



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS DAMPAK PERPANJANGAN KORIDOR *BUSLANE*  
TANGERANG–JAKARTA  
(STUDI KASUS: CIKOKOL–KALIDERES)**

**SKRIPSI**

**UDAYALAKSMANAKARTIYASA HALIM  
0606072761**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
DEPOK  
JUNI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**ANALISIS DAMPAK PERPANJANGAN KORIDOR *BUSLANE*  
TANGERANG–JAKARTA  
(STUDI KASUS: CIKOKOL–KALIDERES)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana**

**UDAYALAKSMANAKARTIYASA HALIM  
0606072761**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
KEKHUSUSAN TRANSPORTASI  
DEPOK  
JUNI 2011**



**UNIVERSITY OF INDONESIA**

**IMPACT ANALYSIS ON THE EXTENSION OF  
TANGERANG–JAKARTA BUSLANE CORRIDOR  
(CASE STUDY: CIKOKOL–KALIDERES)**

**UNDERGRADUATE THESIS**

**Submitted as a partial fulfillment of the requirement for the degree of  
Bachelor of Engineering**

**UDAYALAKSMANAKARTIYASA HALIM  
0606072761**

**FACULTY OF ENGINEERING  
CIVIL ENGINEERING STUDY PROGRAM  
DEPOK  
JUNE 2011**

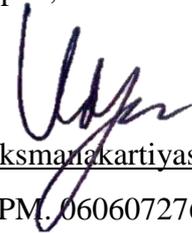
## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**ANALISIS DAMPAK PERPANJANGAN KORIDOR *BUSLANE*  
TANGERANG–JAKARTA  
(STUDI KASUS: CIKOKOL–KALIDERES)**

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 28 Juni 2011



Udayalaksmanakartiyasa Halim

NPM. 0606072761

## **PAGE OF ORIGINALITY PRONOUNCEMENT**

I declare that this undergraduate thesis with title:

**IMPACT ANALYSIS ON THE EXTENSION OF  
TANGERANG–JAKARTA BUSLANE CORRIDOR  
(CASE STUDY: CIKOKOL–KALIDERES)**

that is made as part of the necessary requirements to obtain Bachelor of Engineering Degree in Civil Engineering Program, Faculty of Engineering, University of Indonesia, as far as I know is not a copy or duplication of other published thesis and or have been used to obtain Bachelor Degree neither in University of Indonesia nor in any other university, except the part of which it's source has been mentioned as it is.

Depok, June 28<sup>th</sup> 2011



Udayalaksmanakartiyasa Halim

NPM. 0606072761

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Udayalaksmanakartiyasa Halim

NPM : 0606072761

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Dampak Perpanjangan Koridor *Buslane* Tangerang–  
Jakarta (Studi Kasus: Cikokol–Kalideres)

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Alvinsyah, M.S.E.

Penguji : Ir. Alan Marino, M.Sc.

Penguji : Dr. Ir. Nachry Chadidjah, M.T.



Ditetapkan di : Kampus UI Depok

Tanggal : 28 Juni 2011

## STATEMENT OF LEGITIMATION

This undergraduate thesis is submitted by:

Name : Udayalaksmanakartiyasa Halim

NPM : 0606072761

Study Program : Teknik Sipil

Title : Impact Analysis on the Extension of Tangerang–Jakarta Buslane  
Corridor (Case Study: Cikokol–Kalideres)

**Has been successfully defended in front of the Examiners and accepted as part of the necessary requirements to obtain Bachelor of Engineering Degree in Civil Engineering Program, Faculty of Engineering, University of Indonesia.**

### BOARD OF EXAMINERS

Counselor : Ir. Alvinsyah, M.S.E.

Examiner : Ir. Alan Marino, M.Sc.

Examiner : Dr. Ir. Nachry Chadidjah, M.T.



(.....)  
(.....)  
(.....)

Approved at : Kampus UI Depok

Date : Juni 28<sup>th</sup> 2011

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Ir. Alvinsyah, M.S.E., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) semua rekan mahasiswa Departemen Teknik Sipil yang telah membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (3) orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (4) Aji Baskoro dan R. Mirza Aldi sebagai rekan seperjuangan dalam menempuh proses skripsi dari awal hingga akhir.

Akhir kata, saya mendedikasikan skripsi ini bagi semua mahluk idealis yang terus berjuang melawan segala bentuk keegoisan. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 24 Juni 2011

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Udayalaksmanakartiyasa Halim  
NPM : 0606072761  
Program Studi : Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **Analisis Dampak Perpanjangan Koridor *Buslane* Tangerang–Jakarta (Studi Kasus: Cikokol–Kalideres)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kampus UI Depok  
Pada tanggal : 28 Juni 2011

Yang menyatakan,



( Udayalaksmanakartiyasa Halim )

## ABSTRAK

Nama : Udayalaksmanakartiyasa Halim  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : Analisis Dampak Perpanjangan Koridor *Buslane*  
Tangerang–Jakarta (Studi Kasus: Cikokol–Kalideres)

Penelitian ini mencoba menganalisis dampak yang terjadi jika dilakukan perpanjangan koridor pelayanan *buslane* Tangerang, yang direncanakan berawal dari Terminal Poris Plawad menuju Terminal Kalideres, menjadi berawal dari Cikokol menuju Terminal Kalideres. Metode yang dipakai berbasiskan koridor, dengan merancang pelayanan untuk kedua alternatif koridor untuk kemudian dibandingkan kinerja dari masing-masing koridor tersebut. Parameter kinerja pelayanan yang ditinjau antara lain besaran potensi permintaan, potensi pendapatan, dan biaya operasional yang dibutuhkan dari masing-masing koridor. Hasil penelitian menyatakan bahwa koridor Cikokol–Kalideres mempunyai potensi jumlah penumpang 3,7% lebih besar daripada koridor Poris Plawad–Kalideres dan dengan menggunakan metode *incremental B/C ratio* diketahui bahwa koridor Cikokol–Kalideres memberikan keuntungan yang lebih besar daripada koridor Poris Plawad–Kalideres.

Kata kunci:

*buslane* Tangerang, perpanjangan koridor, berbasis koridor, *incremental B/C ratio*

## ABSTRACT

Name : Udayalaksmanakartiyasa Halim  
Study Program : Civil Engineering  
Title : Impact Analysis on the Extension of Tangerang–Jakarta Buslane  
Corridor (Case Study: Cikokol–Kalideres)

This study is about impact analysis of the extension of Tangerang–Jakarta buslane corridor. For which it is planned to be from Poris Plawad Terminal to Kalideres Terminal, the case in this study is to extend it to be from Cikokol to Kalideres Terminal. The method used in this study is corridor-based, by planning the service on both of the corridors so then the performance of both can be compared. The performance parameter itself consists of total potential demand, potential revenue, and operational cost of each service line. Result of this study suggests that Cikokol–Kalideres corridor has a greater potential demand by 3,7% compared to Poris Plawad–Kalideres corridor and with the method of *incremental B/C ratio*, it is shown that Cikokol–Kalideres corridor gives a better profit rather than Poris Plawad–Kalideres corridor.

Key words:

Tangerang buslane, corridor extension, corridor-based, *incremental B/C ratio*

# DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM .....	ii
HALAMAN SAMPUL DALAM (BHS. INGGRIS).....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PAGE OF ORIGINALITY PRONOUNCEMENT .....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
STATEMENT OF LEGITIMATION .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	ix
ABSTRAK .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR PERSAMAAN .....	xix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xx
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Dan Sasaran Penelitian .....	2
1.3.1. Tujuan Penelitian .....	2
1.3.2. Sasaran Penelitian .....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4.1. Periode Penelitian.....	2
1.4.2. Ruang Lingkup Wilayah .....	3
1.4.3. Ruang Lingkup Studi .....	3
1.5. Batasan Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penelitian .....	4

<b>BAB 2 LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1. Angkutan Umum Bus .....	5
2.2. Komponen Operasional Bus .....	6
2.2.1. Titik Halte .....	6
2.2.2. Frekuensi Pelayanan.....	7
2.2.1. Kecepatan Operasional.....	9
2.2.2. Jumlah Rit .....	9
2.5. Analisis Besaran Permintaan .....	11
2.6. Data Penumpang .....	11
2.6.1. Jumlah Pengguna Layanan.....	12
2.6.2. Volume Penumpang .....	12
2.6.1. Hubungan Antara Volume dan Jumlah Penumpang .....	13
2.8. Kebutuhan Armada .....	14
2.9. Biaya Operasional.....	15
2.10. Perhitungan Nilai Waktu Uang .....	17
2.11. Analisis Pemilihan Alternatif Dengan <i>B/C Ratio</i> .....	18
<b>BAB 3 GAMBARAN UMUM .....</b>	<b>20</b>
3.1. Lokasi Penelitian.....	20
3.2. Kondisi Terminal Poris Plawad .....	21
3.3. Trayek Angkutan Umum .....	22
<b>BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
4.1. Diagram Alir Penelitian .....	24
4.2. Tahapan Persiapan .....	25
4.3. Tahap Pengumpulan Data .....	25
4.4. Tahap Pengolahan Data .....	26
4.5. Tahap Analisis .....	27
4.2. Tahap Kesimpulan .....	32
<b>BAB 5 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>33</b>
5.1. Tata Guna Lahan.....	33
5.2. Titik Halte .....	34
5.2.1. Titik Halte Eksisting .....	34

5.2.2. Titik Halte Rencana.....	34
5.3. Waktu Tempuh Perjalanan Angkutan Eksisting .....	39
5.3.1. Pelaksanaan Survei.....	39
5.3.2. Data Waktu Tempuh Perjalanan .....	39
5.3.3. Kecepatan Rencana .....	41
5.4. Frekuensi Dan Okupansi Eksisting.....	45
5.4.1. Pelaksanaan Survei.....	45
5.4.2. Data Frekuensi dan Okupansi Pelayanan Eksisting .....	45
5.5. Preferensi Pelayanan Dan Harga .....	48
5.5.1. Pelaksanaan Survei.....	51
5.5.2. Data Preferensi .....	52
5.6. Biaya Operasional.....	55
<b>BAB 6 ANALISIS.....</b>	<b>57</b>
6.1. Arus Penumpang Angkutan Umum Eksisting .....	57
6.2. Analisis Besaran Permintaan .....	63
6.2.1. Arus Maksimum Koridor Pelayanan Rencana.....	63
6.2.2. Jumlah Penumpang Naik ( <i>Boarding Passenger</i> ).....	64
6.3. Rencana Operasional .....	66
6.3.1. Senjang Waktu Pelayanan ( <i>Headway</i> ).....	66
6.3.2. Jumlah Rit .....	67
6.4. Analisis Kebutuhan Jumlah Armada .....	69
6.5. Analisis Produksi Per Bus.....	70
6.6. Analisis Biaya Operasional.....	71
6.6.1. Investasi Modal Awal .....	71
6.6.2. Biaya Tetap .....	72
6.6.3. Biaya Variabel.....	74
6.6.4. Rangkuman Biaya .....	76
6.7. Analisis Pendapatan .....	78
6.8. Analisis Manfaat-Biaya Tahun Dasar .....	78
6.9. Analisis Skenario Tarif Pelayanan Tahun Dasar .....	79
6.10. Analisis Nilai Sekarang .....	81

<b>BAB 7 PENUTUP</b> .....	<b>88</b>
7.1. Kesimpulan .....	88
7.2. Saran .....	90
 DAFTAR REFERENSI .....	 91
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Alir Prosedur Incremental B/C Ratio .....	19
Gambar 3.1. Posisi Lokasi Penelitian Berdasarkan Batas Wilayah Kota Tangerang.....	20
Gambar 3.2. Peta Lokasi Penelitian .....	21
Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian .....	24
Gambar 4.2. Diagram Alir Perancangan Pelayanan.....	30
Gambar 5.1. Tata Guna Lahan Sepanjang Koridor Penelitian.....	33
Gambar 5.2. Titik Halte Eksisting.....	36
Gambar 5.3. Cakupan Pelayanan Titik Halte Teoritis .....	37
Gambar 5.4. Titik Halte Rencana.....	38
Gambar 5.5. Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk Arah Jakarta .....	48
Gambar 5.6. Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk Arah Tangerang .....	48
Gambar 5.7. Okupansi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk Arah Jakarta .....	48
Gambar 5.8. Okupansi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk Arah Tangerang .....	49
Gambar 5.9. Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Tidak Sibuk Arah Jakarta .....	49
Gambar 5.10. Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Tidak Sibuk Arah Tangerang .....	49
Gambar 5.11. Okupansi Angkutan Umum Eksisting Periode Tidak Sibuk Arah Jakarta.....	50
Gambar 5.12. Okupansi Angkutan Umum Eksisting Periode Tidak Sibuk Arah Tangerang .....	50
Gambar 5.13. Grafik Jenis Kelamin Responden.....	52

Gambar 5.14. Grafik Usia Responden .....	52
Gambar 5.15. Grafik Status Pekerjaan Responden .....	53
Gambar 5.16. Grafik Ketersediaan Moda Kendaraan Pribadi Responden .....	53
Gambar 5.17. Grafik Preferensi Terhadap Penggunaan Pelayanan Yang Ditawarkan .....	54
Gambar 5.18. Grafik Preferensi Terhadap Tarif Pelayanan Yang Ditawarkan ....	54
Gambar 6.1. Diagram Arus Maksimum Pada Periode Jam Sibuk .....	61
Gambar 6.2. Diagram Arus Maksimum Pada Periode Tidak Sibuk .....	62
Gambar 6.3. Diagram Alir Pengaruh Perkembangan Terhadap Sistem Angkutan Umum Rencana .....	83

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Daftar Trayek Pada Koridor Penelitian.....	22
Tabel 5.1. Titik Halte Masing-Masing Rute Penelitian .....	35
Tabel 5.2. Data Travel Time Peak Hour Pagi .....	40
Tabel 5.3. Data Travel Time Peak Hour Sore .....	40
Tabel 5.4. Data Komparasi Kinerja Lalu Lintas Berdasarkan Data Peak Hour Pagi .....	43
Tabel 5.5. Data Komparasi Kinerja Lalu Lintas Berdasarkan Data Peak Hour Sore .....	44
Tabel 5.6. Data Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk .....	46
Tabel 5.7. Data Okupansi Rata-Rata Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk .....	46
Tabel 5.8. Data Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Tidak Sibuk .....	46
Tabel 5.9. Data Okupansi Rata-Rata Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Tidak Sibuk .....	47
Tabel 5.10. Data Biaya Operasional .....	56
Tabel 6.1. Arus Maksimum Pada Jam Sibuk .....	60
Tabel 6.2. Arus Maksimum Pada Jam Tidak Sibuk.....	60
Tabel 6.3. Volume Angkutan Umum Peak Hour Pagi Arah Jakarta .....	58
Tabel 6.4. Volume Angkutan Umum Peak Hour Pagi Arah Tangerang.....	58
Tabel 6.5. Volume Angkutan Umum Off-Peak Hour Arah Jakarta.....	59
Tabel 6.6. Volume Angkutan Umum Off-Peak Hour Arah Tangerang.....	59
Tabel 6.7. Rata-rata Flow Maksimum .....	64
Tabel 6.8. Produksi Per Bus Masing-masing Rute .....	71
Tabel 6.9. Biaya Operasional Per Bus-Km .....	76

Tabel 6.10. Biaya Per Penumpang-Km dan Biaya Per Penumpang .....	77
Tabel 6.11. Revenue Berdasarkan Preferensi Harga.....	80
Tabel 6.12. Rencana Operasional Berdasarkan Preferensi Harga.....	80
Tabel 6.13. Biaya Operasional Berdasarkan Preferensi Harga .....	80
Tabel 6.14. Pendapatan Rute A Selama 7 Tahun.....	84
Tabel 6.15. Pendapatan Rute B Selama 7 Tahun .....	84
Tabel 6.16. Biaya Operasional Rute A Selama 7 Tahun.....	85
Tabel 6.17. Biaya Operasional Rute A Selama 7 Tahun.....	85
Tabel 6.18. Nilai Sekarang Pendapatan Dan Biaya Operasional .....	86
Tabel 6.19. Incremental B/C Ratio Dengan Nilai Sekarang .....	86
Tabel 7.1. Pola Operasional Koridor Poris Plawad.....	88
Tabel 7.2. Pola Operasional Koridor Cikokol.....	89

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1: Frekuensi Per Jam.....	8
Persamaan 2.2: <i>Initial Headway</i> .....	8
Persamaan 2.3: Waktu Siklus.....	10
Persamaan 2.4: Jumlah Rit.....	10
Persamaan 2.5: Volume Penumpang.....	13
Persamaan 2.6: Arus Maksimum .....	13
Persamaan 2.7: Hubungan Arus Maksimum Dengan <i>Daily Riders</i> .....	13
Persamaan 2.8: Jumlah Kebutuhan Armada .....	14
Persamaan 2.9: Nilai Uang Masa Datang Dihitung Dari Masa Sekarang.....	17
Persamaan 2.10: Nilai Uang Masa Sekarang Dihitung Dari Masa Depan.....	17
Persamaan 4.1: Perhitungan <i>Daily Riders</i> Berdasarkan <i>Flow</i> .....	30

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A: *Itinerary* Angkutan Umum Koridor Penelitian

Lampiran B: Form Survei Preferensi

Lampiran C: Data Frekuensi dan Okupansi Penumpang Eksisting

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Pada tahun 2004, pemerintah daerah kota Jakarta mengoperasikan sebuah sistem *bus rapid transit*, sebagai layanan angkutan umum massal, Transjakarta. Peluncuran Transjakarta ini menjadi sebuah terobosan dalam mengimplementasikan pelayanan angkutan umum yang teratur dan terintegrasi. Walaupun bukan tanpa permasalahan dan pertentangan, hingga kini, per tahunnya Transjakarta terus mengalami peningkatan penumpang. Perlu diakui, kehadiran Transjakarta membawa fenomena tersendiri dalam pelayanan angkutan umum di Indonesia. Pelayanan terorganisasi dan terjadwal, serta fasilitas bus yang bersih dan nyaman, membuat Transjakarta berbeda dengan angkutan umum lainnya.

Mengacu kepada implementasi Transjakarta tersebut, maka pemerintah daerah kota Tangerang juga merancang pelayanan *buslane* Trans Jabodetabek-Tangerang yang direncanakan beroperasi pada awal tahun 2011 (Kompas, 1 Agustus 2010). Pelayanan *buslane* ini akan melayani perjalanan dari Terminal Poris Plawad menuju Terminal Kalideres via Jalan Benteng Betawi, Jalan Jenderal Sudirman, dan Jalan Daan Mogot.

Namun demikian terdapat kecenderungan bahwa lokasi Poris Plawad yang menjadi titik awal pelayanan ini tidak akan menarik minat penumpang, karena semenjak berdirinya di tahun 2001 hingga kini, terminal terpadu kota Tangerang ini selalu sepi. Hal ini dikarenakan letaknya yang jauh dari pusat atraksi maupun bangkitan perjalanan.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu ditinjau kemungkinan perpanjangan koridor untuk lebih mendekatkan pelayanan *buslane* Tangerang ini ke pusat kegiatan. Pada penelitian ini dipilih daerah Cikokol sebagai titik awal yang potensial untuk pelayanan *buslane* Tangerang. karena dari segi letak, daerah Cikokol ini merupakan daerah yang lebih 'sentral' sebagai pusat kota Tangerang. Sebagai eks lokasi terminal dalam

kota, lokasi Cikokol ini memiliki banyak akses trayek angkutan umum dari berbagai penjuru kota Tangerang. Selain itu, terdapat potensi bangkitan perjalanan yang sangat besar di waktu yang akan datang dengan dibangunnya superblok Tangerang City di daerah Cikokol tersebut.

## **1.2. PERUMUSAN MASALAH**

- Bagaimana kinerja dari pelayanan *buslane* Tangerang untuk koridor Poris Plawad–Kalideres?
- Bagaimana kinerja dari pelayanan *buslane* Tangerang untuk koridor Cikokol–Kalideres?
- Bagaimana dampak dari perpanjangan koridor *buslane* Tangerang menjadi Cikokol–Kalideres?

## **1.3. TUJUAN DAN SASARAN PENELITIAN**

### **1.3.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak operasional *buslane* Tangerang jika dilakukan perpanjangan koridor menjadi Cikokol–Kalideres. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif perencanaan dan pelayanan operasional *buslane* Tangerang yang lebih baik.

### **1.3.2. Sasaran Penelitian**

Untuk mengetahui dampak operasional kedua koridor penelitian, parameter yang digunakan antara lain besaran potensi permintaan, pola operasional, potensi pendapatan, dan biaya operasional yang dibutuhkan dari masing-masing koridor.

## **1.4. RUANG LINGKUP PENELITIAN**

### **1.4.1. Periode Penelitian**

Keseluruhan proses penelitian ini dilakukan pada rentang waktu antara Agustus 2010 hingga Juni 2011.

#### 1.4.2. Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah pada penelitian ini adalah koridor Poris Plawad–Kalideres dan koridor Cikokol–Kalideres, yang mencakup Jalan Jenderal Sudirman, Jalan Benteng Betawi, dan Jalan Daan Mogot.

#### 1.4.3. Ruang Lingkup Studi

Ruang lingkup studi dalam penelitian ini mencakup:

1. analisis permintaan transportasi
2. studi preferensi pengguna transportasi umum
3. perencanaan operasional angkutan umum
4. analisis biaya operasional angkutan umum
5. analisis pemilihan alternatif

### 1.5. BATASAN PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan terbatas pada hal-hal berikut:

- a. Pola pelayanan angkutan umum eksisting pada koridor penelitian diasumsikan tetap tidak berubah dengan adanya pelayanan *buslane* Tangerang.
- b. Pelayanan *buslane* Tangerang yang direncanakan merupakan pelayanan cepat terbatas (patas).
- c. Kondisi geometrik jalan sepanjang koridor penelitian diasumsikan telah memenuhi persyaratan untuk pelayanan ini.
- d. Cikokol dipilih sebagai titik awal pelayanan karena merepresentasikan cakupan *origin* dari penjurusan kota Tangerang.
- e. Kinerja pelayanan angkutan umum eksisting yang diperhitungkan hanya berasal dari moda angkutan kota (angkot) saja.
- f. Kondisi jam sibuk sore diasumsikan berkebalikan dengan kondisi jam sibuk pagi.
- g. Permintaan (*demand*) yang diperhitungkan hanya berasal dari pengguna layanan angkutan umum eksisting.
- h. *Planning horizon* dari penelitian disamakan dengan masa konsesi armada bus yaitu selama 7 tahun.

## 1.6. SISTEMATIKA PENELITIAN

Sistematika penulisan pada karya tulis ini secara garis besar adalah sebagai berikut:

- Bab 1: Pendahuluan  
Bagian ini membahas mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, batasan penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan karya tulis.
- Bab 2: Landasan Teori  
Bagian ini membahas teori-teori yang menunjang studi penelitian yang dilakukan. Selain menjabarkan teori yang didapat dari literatur-literatur resmi, pada bagian ini juga dilakukan penjabaran terhadap landasan teori yang dikembangkan berdasarkan beberapa referensi.
- Bab 3: Gambaran Umum  
Bagian ini berisi gambaran umum dari kondisi dan lokasi penelitian.
- Bab 4: Metodologi Penelitian  
Bagian ini berisi penjelasan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam keseluruhan penelitian. Hal tersebut meliputi cara pengambilan data, cara pengolahan data, dan tahapan analisis yang dilakukan.
- Bab 5: Data dan Pengolahan Data  
Bagian ini berisi keseluruhan data yang digunakan dalam tahap penelitian beserta pengolahannya.
- Bab 6: Analisis  
Bagian ini berisi tentang analisis dari hasil pengolahan data yang dilakukan pada Bab 5. Pada bagian ini berisi uraian dalam menjawab permasalahan dan tujuan dari penelitian yang dilakukan.
- Bab 7: Penutup  
Bab penutup berisi tentang hasil penelitian yang dilakukan, mencakup kesimpulan dan saran dari permasalahan karya tulis ini.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. ANGKUTAN UMUM BUS**

Pelayanan angkutan umum adalah sebuah fungsi kota yang sangat mendasar bagi kehidupan masyarakatnya. Oleh karenanya angkutan umum merupakan salah satu fasilitas dan layanan yang wajib disediakan oleh pemerintah. Kebutuhan akan transportasi umum sangat tergantung pada kerapatan, ukuran, dan pola pemukiman kota. Dengan demikian, perencanaan angkutan umum harus diintegrasikan dengan perencanaan yang komprehensif. Perencanaan angkutan umum ini pun biasanya dilakukan dalam konteks perencanaan multimoda, karena angkutan umum sering berbagi ruang dengan kendaraan pribadi.

Pelayanan bus merupakan alternatif angkutan umum yang paling diabaikan. Ironisnya, alternatif ini memiliki potensi terbesar untuk perbaikan dan perubahan dalam perencanaan angkutan umum. Keuntungan terbesar dari sistem bus adalah bahwa sistem dengan moda ini dapat menggunakan seluruh jaringan jalan umum, sehingga sangat fleksibel dalam penerapannya (Giannopoulos, 1989).

Agar sistem angkutan bus dapat beroperasi dengan baik dibutuhkan desain yang memadai dari semua unsur pokok seperti antara lain jaringan (jalan/halte/terminal), kendaraan dan operasional. Merencanakan pelayanan bus yang efektif di kota-kota dan wilayah metropolitan membutuhkan perencanaan yang efisien, pengelolaan yang baik, dan pemikiran inovatif dalam penyediaan layanan yang menarik kepada masyarakat, agar mampu membentuk (bersama-sama dengan moda transit lainnya) suatu alternatif yang kredibel terhadap penggunaan mobil pribadi.

## 2.2. KOMPONEN OPERASIONAL BUS

Dalam penyelenggaraan pelayanan bus terdapat komponen-komponen operasional yang menjadi aspek penting baik bagi pengguna, maupun operator. Bagi pengguna layanan, komponen operasional adalah komponen paling penting dalam penentuan apakah seseorang akan menggunakan atau tidak suatu layanan angkutan umum. Dari segi operator, komponen operasional merupakan inti dari pelayanan yang mereka tawarkan. Komponen operasional adalah hal esensial yang mempengaruhi secara langsung proses produksi dari apa yang mereka kelola.

### 2.2.1. Titik Halte

Titik halte adalah elemen yang sangat penting dari jaringan bus. Bagi pengguna pelayanan, elemen ini mempengaruhi jarak berjalan rata-rata penumpang dalam rangka mencapai pelayanan. Bagi operator, elemen ini akan mempengaruhi operasional pelayanan dalam hal waktu tempuh perjalanan, waktu tundaan, dll.

Halte harus diletakkan pada titik konsentrasi massa seperti distrik bisnis, kompleks perkantoran besar, dan daerah lapangan kerja; universitas dan sekolah; pusat-pusat budaya dan rekreasi; dan daerah pemukiman besar. Halte harus dibangun di tempat perlintasan trayek bus dan atau jalur kereta dan tentunya harus dapat menyediakan lingkungan yang aman (*TCRP Report 90 volume 2, 2003*).

Sebagai aturan umum, jarak antartitik halte harus dibuat sejauh mungkin, khususnya pada koridor utama. Hal ini penting untuk bisa mencapai kecepatan operasi yang tinggi dan meminimalkan waktu perjalanan. Namun, jarak antartitik halte akan bervariasi sesuai dengan tipe jalan yang digunakan, kepadatan kota, dan moda kedatangan penumpang. Umumnya, moda kedatangan dengan berjalan kaki terjadi pada daerah pusat perkotaan, dan moda kedatangan dengan kendaraan terjadi di pinggiran kota. Namun, ini tidak serta-merta hal yang pasti terjadi.

Ketika jarak antartitik halte meningkat, maka waktu berjalan menuju dan dari halte juga meningkat, tetapi begitu juga waktu tempuh pelayanan di mana bus harus berhenti di halte lebih sedikit. Jadi total waktu perjalanan, termasuk waktu berjalan, dapat berkurang. Sebaliknya jika jarak antartitik halte menurun, begitu juga waktu berjalan, tetapi bus harus berhenti di halte yang lebih banyak dan dengan demikian waktu tempuh pelayanan jadi bertambah.

Terkadang terdapat tekanan masyarakat untuk menambahkan titik halte. Hal ini dapat dimengerti di mana sebuah pelayanan angkutan umum yang melalui suatu daerah menjadi tidak bernilai (bahkan mungkin mengganggu) jika masyarakat sekitarnya tidak bisa menggunakannya. Tetapi jika pengambil keputusan selalu menuruti permintaan seperti ini, maka hasil yang terjadi pastilah halte yang berdekatan dan kecepatan layanan yang lambat.

Acuan untuk jarak antara halte sangat beragam tergantung dari sumbernya. Giannopoulos (1989) menyatakan, untuk daerah pusat perkotaan jarak berjalan maksimal 400 m dari halte bus bisa dianggap dalam batas toleransi. Angka ini lebih tinggi untuk daerah-daerah pinggiran kota. Feder (1973) mengusulkan bahwa jarak optimal antara halte bus adalah 0,5 mil (805 m). Trayek bus pada umumnya memiliki 6 sampai 10 halte terjadwalkan per mil (atau 4 sampai 6 halte per km).

### **2.2.2. Frekuensi Pelayanan**

Frekuensi pelayanan merupakan ciri penting dari sebuah sistem transit (angkutan umum), dan seringkali perencanaan komponen ini berlangsung pada cakupan yang spesifik. Frekuensi adalah kebalikan dari *headway*, yang merupakan interval waktu antara bus yang berurutan. Frekuensi pelayanan per jam dihitung berdasarkan *flow* maksimum dan kapasitas bus dengan cara sebagai berikut.

$$f = \frac{F_{max}}{C_b} \quad \dots (2.1.)$$

dengan:         $f$  = frekuensi per jam  
                    $F_{max}$  = arus (*flow*) per jam maksimum  
                    $C_b$  = kapasitas bus

Dengan demikian *headway* dihitung berdasarkan persamaan:

$$h_i = \frac{60 \text{ menit}}{f} \quad \dots (2.2.)$$

dengan:         $h_i$  = waktu senjang awal (*initial headway*)  
                    $f$  = frekuensi per jam

Penjadwalan memiliki pengaruh besar pada tingkat pelayanan dan keandalan (*reliability*) yang diterima oleh pengguna angkutan umum dan biaya operasional yang dikeluarkan operator transit. Lebih lanjut, frekuensi pelayanan dan jarak antara rute juga saling terkait. Untuk biaya yang sama, operator dapat menawarkan lebih banyak rute, masing-masing dengan *headway* yang panjang, atau lebih sedikit rute, masing-masing dengan *headway* yang pendek (Black, 1995).

Kebanyakan operator transit menerapkan praktek-praktek yang berbeda dalam penentuan *headway* selama periode *peak* dan *off-peak*. Frekuensi periode puncak biasanya didasarkan pada standar volume penumpang. Selama periode *off-peak*, kendaraan transit kebanyakan memiliki tingkat okupansi yang rendah. Dengan menerapkan standar yang sama seperti pada periode puncak akan menjadikan pelayanan sangat tidak efisien. Dengan demikian, dikatakan bahwa penjadwalan periode puncak adalah berbasis permintaan, sedangkan penjadwalan *off-peak* adalah berbasis kebijakan. Namun demikian, pada volume penumpang tinggi, penjadwalan harus tetap didasarkan pada permintaan (seperti untuk periode puncak).

### 2.2.1. Kecepatan Operasional

Kecepatan dari pelayanan bus mungkin tidak bisa diketahui secara pasti oleh pengguna layanan, di mana yang menjadi kepedulian paling utama adalah ketepatan jadwal. Namun penentuan jadwal itu sendiri akan sangat ditentukan oleh kecepatan operasional yang bisa ditempuh.

Kecepatan operasional sendiri akan sangat ditentukan oleh jenis lajur yang digunakan. Pelayanan pada lajur khusus (*busway*) memungkinkan untuk pengaturan kondisi secara menyeluruh. Dengan demikian kecepatan operasional bisa disesuaikan dengan keperluan penjadwalan yang ada. Hal yang mungkin ditentukan dalam kasus ini adalah batas maksimum dan minimum yang boleh ditempuh oleh setiap armada dalam rangka menjaga keamanan dan kenyamanan pelanggan.

Bila sistem ini dioperasikan pada lajur umum (*mixed traffic*), maka kecepatan operasional akan sangat bergantung pada kecepatan lalu lintas yang ada. Dengan demikian yang terjadi adalah penjadwalan yang ditentukan oleh kecepatan operasional. Pada kasus koridor pelayanan merupakan ruas jalan yang seringkali mengalami kemacetan, maka diperlukan proses analisis untuk menentukan apakah kualitas pelayanan minimum masih mungkin dicapai.

### 2.2.2. Jumlah Rit

Rit didefinisikan sebagai satu kali perjalanan armada dari titik awal hingga titik akhir trayek lalu kembali ke titik awal tersebut. Komponen jumlah rit secara spesifik berguna untuk kepentingan operator. Mengetahui total rit yang dilakukan oleh armada operasional diperlukan dalam menghitung produksi harian yang dihasilkan oleh pelayanan tersebut.

Satu hal yang perlu diperhatikan dalam komponen ini adalah bahwa jumlah rit ditentukan oleh waktu operasional armada dan dalam hal ini waktu operasional armada tidaklah sama dengan waktu kerja awak

bus. Pada umumnya armada bus beroperasi terus menerus sepanjang waktu operasional. Oleh karenanya dikenal suatu istilah rasio awak terhadap armada. Dengan kata lain untuk menjamin armada dapat dioperasikan secara terus menerus maka setiap armada biasanya dijalankan oleh lebih dari satu set awak bus yang beroperasi dalam beberapa *shift* dalam satu harinya. Dengan demikian, awak bus dapat beristirahat tanpa perlu mengistirahatkan armada yang ada dalam rentang waktu operasional. Namun demikian, perlu juga dipersiapkan waktu yang digunakan bagi armada untuk melakukan pengisian bahan bakar dalam waktu operasionalnya.

Jumlah rit sangat tergantung dengan waktu siklus. Waktu siklus bisa dihitung dari jarak satu siklus dibagi dengan kecepatan operasional. Dalam setiap kali siklus, disediakan juga suatu rentang waktu yang berfungsi sebagai cadangan jika terjadi keterlambatan dalam perjalanan. Komponen ini disebut sebagai *layover time*. Berdasarkan komponen-komponen ini maka waktu siklus dihitung sebagai berikut.

$$T_{siklus} = \frac{(2L \times 60)}{V} + T_L \quad \dots (2.3.)$$

dengan:  $T_{siklus}$  = waktu tempuh satu siklus

$L$  = panjang rute sekali jalan (km)

$V$  = kecepatan rata-rata rencana (km/jam)

$T_L$  = *layover time* (menit)

Setelah diketahui waktu tempuh siklus tersebut maka kemudian dapat dihitung pula jumlah rit berdasarkan persamaan berikut.

$$N_{rit} = \frac{T_{op} - T_{spbu}}{T_{siklus}} \quad \dots (2.4.)$$

dengan:  $N_{rit}$  = jumlah rit

$T_{op}$  = waktu operasional (menit)

$T_{spbu}$  = waktu pengisian bahan bakar (menit)

$T_{siklus}$  = waktu tempuh satu siklus (menit)

## 2.5. ANALISIS BESARAN PERMINTAAN

Permintaan (*demand*) adalah variabel penting dalam perencanaan suatu pelayanan angkutan umum. Karena pada prinsipnya, *demand* inilah yang akan dipindahkan oleh layanan angkutan umum. Ada dua macam kondisi yang dapat terjadi, yaitu perencanaan angkutan umum dengan trayek baru atau perencanaan angkutan umum dengan adanya trayek eksisting.

Pada kondisi perencanaan angkutan umum dengan trayek baru, besaran permintaan dihitung dengan cara pemodelan transportasi. Kebutuhan akan angkutan umum ini dimodelkan berdasarkan kebutuhan akan perjalanan, lalu kemudian dialokasikan berdasarkan pilihan moda yang tersedia. Salah satu cara pemodelan yang paling umum digunakan adalah metode *4-step planning*. Metode ini terdiri dari penentuan bangkitan perjalanan, distribusi perjalanan, pemilihan moda angkutan, dan pembebanan lalu lintas. Secara lengkapnya, metode ini dapat dilihat pada buku *Transportation Demand Analysis* oleh Adib K. Kanafani (1983).

Pada kasus perencanaan angkutan umum yang akan beroperasi di koridor yang sama dengan layanan eksisting, tingkat penggunaan layanan rencana dapat diestimasi dengan mengalokasikan tingkat penggunaan angkutan umum eksisting, berdasarkan pola naik turun penumpang. Mengacu kepada *TCRP Report 118* (2007), sebagai nilai awal, proporsi penggunaan antara pelayanan eksisting dan yang baru dapat diasumsikan terbagi sama rata dari *demand* eksisting. Atau, alokasi tingkat penggunaan juga dapat didasarkan pada pertimbangan survei asal-tujuan perjalanan, pola naik turun penumpang, penelitian pasar, dan atau waktu perjalanan relatif.

## 2.6. DATA PENUMPANG

Data penumpang mengacu pada data yang menunjukkan tingkat penggunaan dari operasional pelayanan yang terjadi. Di antaranya adalah jumlah penumpang, volume penumpang pada segmen, dan data relevan lainnya dari suatu jaringan. Data ini biasanya dikumpulkan untuk sehari penuh, oleh karenanya dapat juga digunakan untuk menentukan periode

sibuk (*peak*) dan tidak sibuk (*off-peak*), yang kemudian dapat digunakan untuk mengumpulkan sampel yang dapat diterima secara statistik.

### **2.6.1. Jumlah Pengguna Layanan**

Jumlah pengguna suatu layanan biasanya dihitung dari jumlah penumpang yang naik ke dalam bus dalam keseluruhan koridor (*boarding passenger*). Data ini dapat digunakan untuk menghitung pemasukan (*revenue*) yang (seharusnya) diterima oleh operator. Jumlah penumpang naik dan jumlah penumpang turun diperoleh melalui survei *boarding alighting*. Survei tersebut dapat dilakukan secara *on-board* maupun *off-side* (Giannopoulos, 1989).

### **2.6.2. Volume Penumpang**

Volume penumpang didefinisikan sebagai jumlah penumpang yang memakai pelayanan dalam suatu jangka waktu dan segmen tertentu. Dengan kata lain volume penumpang adalah jumlah penumpang yang berada di dalam seluruh armada pada segmen dan jangka waktu tertentu. Data volume penumpang berfungsi dalam analisis kebutuhan armada. Dengan mengetahui sebaran volume penumpang pada setiap segmen maka bisa diketahui jumlah armada yang dibutuhkan untuk dapat melayani permintaan yang ada.

Volume penumpang dapat diturunkan dari hasil survei *boarding alighting*, yaitu dengan menghitung selisih antara penumpang naik dan penumpang turun di setiap titik perhentian. Cara lain untuk mendapatkan data ini adalah dengan mengetahui frekuensi pelayanan dan okupansi pada setiap armadanya. Okupansi bus didefinisikan sebagai tingkat penggunaan kapasitas bus atau biasanya diekspresikan dengan menggunakan rasio jumlah penumpang dengan jumlah kursi. Dengan cara ini volume penumpang dihitung berdasarkan Persamaan 2.5. Cara ini merupakan pendekatan alternatif bila tidak diperoleh data survei *boarding alighting* (berdasarkan “Pra Studi Kelayakan Angkutan Umum Massal pada Jalan Tol Jabodetabek” oleh Departemen Perhubungan, tahun 2008).

$$V_i = \overline{Oc}_i \times f \times C_b \quad \dots (2.5.)$$

dengan:  $V_i$  = volume penumpang pada rentang waktu  $i$

$\overline{Oc}_i$  = okupansi rata-rata pada rentang waktu  $i$

$f$  = frekuensi pada rentang waktu  $i$

$C_b$  = kapasitas armada

Salah satu parameter penting dari volume penumpang adalah arus penumpang maksimum. Arus maksimum yang dimaksud adalah jumlah penumpang per jam per arah paling besar yang terjadi selama masa operasional. Arus penumpang maksimum ini dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$F_{max} = 4 \times V_{15-max} \quad \dots (2.6.)$$

dengan:  $F_{max}$  = arus maksimum

$V_{15-max}$  = volume per 15 menit maksimum

### 2.6.1. Hubungan Antara Volume dan Jumlah Penumpang

Dalam satu kali perjalanan, jumlah penumpang yang menggunakan layanan lebih besar daripada arus maksimum yang terjadi. Hal ini dikarenakan adanya pergantian penumpang yang naik turun dalam sekali perjalanan. Rasio antara jumlah total penumpang harian dan volume maksimum penumpang dalam bus pada segmen tersibuk ini didefinisikan sebagai *seat turnover rate*. Variabel ini dapat digunakan untuk mencari arus maksimum ketika diketahui jumlah penumpang harian, seperti pada persamaan berikut (*TCRP Report 118, 2007*):

$$F_{max} = \frac{R_d}{sto} \times \%ph \times \%pd \quad \dots (2.7.)$$

dengan:  $F_{max}$  = arus maksimum

$\%ph$  = persentase jam sibuk

$R_d$  = jumlah penumpang harian

$\%pd$  = persentase arah sibuk

$sto$  = *seat-turnover rate*

Perhitungan tersebut mencakup beberapa elemen lain seperti kondisi rute, pola naik turun penumpang, waktu tempuh siklus, ukuran kendaraan, dan volume penumpang standar. Mengacu kepada *TCRP Report 118 (2007)*, nilai STO berkisar dari sekitar 1,2 hingga 2,0 penumpang per bus tergantung pada struktur rute dan daerah pelayanan. Untuk faktor jam puncak-arah puncak adalah sekitar 5% hingga 7%.

## 2.8. KEBUTUHAN ARMADA

Jumlah armada pelayanan per jam merupakan jumlah bus,  $n$ , yang diperlukan untuk membawa arus penumpang maksimum pada jam puncak. Besar  $n$  tersebut dapat dihitung dengan membagi volume penumpang maksimum pada jam puncak dengan kapasitas armada yang digunakan. Senjang waktu (*headway*) pada periode jam sibuk (*peak*) adalah 60 (menit) dibagi dengan jumlah bus per jam ( $n$ ), sesuai Persamaan 2.2. Jumlah kebutuhan armada sama dengan:

$$\frac{\text{waktu tempuh siklus} + \text{layover recovery time}}{\text{peak headway}} + \text{cadangan}$$

Dengan kata lain, jumlah kebutuhan armada ( $N$ ) adalah:

$$N = \frac{(2L/V \times 60) + T_L}{h} + \text{cadangan}$$

$$= \frac{2L \times 60}{V \times h} + \frac{T_L}{h} + \text{cadangan} \quad \dots (2.8.)$$

di mana:  $N$  = jumlah kebutuhan armada

$L$  = panjang trayek (km)

$V$  = kecepatan tempuh rencana (km/jam)

$T_L$  = *layover time* (menit)

$h$  = *headway* (menit)

Jumlah armada cadangan biasanya berjumlah 2-3 kendaraan, atau sebesar 10 hingga 20 persen, dipilih nilai yang lebih besar.

## 2.9. BIAYA OPERASIONAL

Terdapat beberapa skema pembiayaan angkutan umum antara lain pembiayaan oleh pemerintah, pembiayaan oleh swasta, dan kerjasama antara pemerintah dan swasta (*public-private partnership*). Beberapa tahun belakangan ini seringkali skema yang digunakan adalah *public-private partnership* dengan pemerintah sebagai regulator dan pihak swasta sebagai operator. Skema ini biasa digunakan pada penyelenggaraan angkutan umum yang memerlukan subsidi dari pemerintah. Dengan demikian penting bagi operator untuk merancang biaya operasional secara baik dan jelas, agar perhitungan terhadap subsidi yang dimintakan kepada pemerintah sesuai dengan selisih antara keuntungan dan biaya yang perlu dikeluarkan untuk operasional pelayanan.

Melihat betapa pentingnya sebuah skema pembiayaan maka diperlukan suatu struktur biaya standar yang menjadi acuan bagi kedua belah pihak. Untuk itu, sudah menjadi hal yang umum bahwa pemerintah menentukan suatu pedoman perhitungan biaya operasional angkutan umum. Di Indonesia, standar ini tercantum dalam SK Dirjen Perhubungan Darat no. 687 tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur.

Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat tersebut, jika ditinjau dari kegiatan usaha angkutan biaya yang dikeluarkan, untuk suatu produksi jasa angkutan yang akan dijual kepada pemakai jasa, dapat dibagi dalam tiga bagian, yaitu:

- a. Yang dikeluarkan untuk pengelolaan perusahaan;
- b. Yang dikeluarkan untuk operasi kendaraan, dan
- c. Yang dikeluarkan untuk retribusi, iuran, sumbangan, dan yang berkenaan dengan pemilikan usaha dan operasi.

Untuk memudahkan perhitungan biaya pokok, perlu dilakukan pengelompokan biaya dengan teknik pendekatan sebagai berikut

- a. Kelompok biaya menurut fungsi pokok kegiatan :
  - 1) Biaya produksi: biaya yang berhubungan dengan fungsi produksi atau kegiatan dalam proses produksi.

- 2) Biaya organisasi: semua biaya yang berhubungan dengan fungsi administrasi dan biaya umum perusahaan, dan
  - 3) Biaya pemasaran: biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan pemasaran produksi jasa.
- b. Kelompok biaya menurut hubungannya dengan produksi jasa yang dihasilkan.
- 1) Biaya Langsung: biaya yang berkaitan langsung dengan produk jasa yang dihasilkan, yang terdiri atas biaya tetap dan biaya tidak tetap\*.
  - 2) Biaya Tidak Langsung: Biaya yang secara tidak langsung berhubungan dengan produk jasa yang dihasilkan, yang terdiri atas biaya tetap dan biaya tidak tetap\*.
    - \*) Biaya tetap: biaya yang tidak berubah (tetap) walaupun terjadi perubahan terjadi perubahan pada volume produksi jasa sampai ke tingkat tertentu.
    - \*) Biaya tidak tetap: biaya yang berubah apabila terjadi perubahan pada volume produksi jasa.

Berdasarkan pengelompokan biaya itu struktur perhitungan biaya pokok jasa angkutan adalah sebagai berikut:

- a. Biaya Langsung: penyusutan kendaraan produktif, bunga modal kendaraan produktif, awak bus (sopir dan kondektur), bahan bakar minyak (BBM), ban, servis kecil, servis besar, pemeriksaan (*overhaul*), penambahan oli, suku cadang dan bodi, cuci bus, retribusi terminal, STNK/pajak kendaraan, KIR, dan asuransi
- b. Biaya Tidak Langsung: biaya pegawai selain awak kendaraan dan biaya pengelolaan yang terdiri dari penyusutan bangunan kantor, penyusutan pool dan bengkel, penyusutan inventaris, penyusutan sarana bengkel, biaya administrasi kantor, biaya pemeliharaan kantor, biaya pemeliharaan pool dan bengkel, biaya listrik dan air, biaya telepon dan telegram, biaya perjalanan dinas selain awak kendaraan, pajak perusahaan, izin trayek, izin usaha, biaya pemasaran, dan lain-lain.

Secara rinci metoda penghitungan biaya operasional angkutan umum (bus) dapat dilihat dalam SK Dirjen Perhubungan Darat no. 687 tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur.

## 2.10. PERHITUNGAN NILAI WAKTU UANG

Dalam perencanaan yang memiliki jangka waktu yang panjang, seringkali diperlukan analisis terhadap jumlah uang pada tahun-tahun yang akan datang. Berdasarkan ilmu ekonomi maka nilai uang pada masa sekarang dengan nilai uang dengan jumlah yang sama pada masa yang akan datang adalah berbeda. Dengan demikian maka perlu ditinjau nilai uang terhadap waktu untuk dapat memberikan gambaran yang jelas dalam menganalisis jumlah uang pada waktu yang berbeda-beda.

Jika uang sejumlah  $R$  diinvestasikan pada suatu waktu tertentu dan  $i\%$  adalah besar bunga per periode, maka jumlah uang tersebut akan bertambah menjadi nilai yang akan datang sebesar  $P + Pi = P(1 + i)$  pada akhir periode pertama; pada akhir periode ke dua, jumlahnya akan bertambah menjadi  $P(1 + i)(1 + i) = P(1 + i)^2$ ; pada akhir periode ke tiga, jumlahnya akan bertambah menjadi  $P(1 + i)^2(1 + i) = P(1 + i)^3$ ; jadi pada akhir periode ke- $N$ , jumlahnya akan bertambah menjadi

$$F = P(1 + i)^N \quad \dots (2.9.)$$

Nilai dari  $(1 + i)^N$  pada Persamaan 2.9, biasa disebut faktor nilai ekivalensi (pada perhitungan jumlah berganda). Faktor ini biasa juga diekspresikan menjadi  $(F/P, i\%, N)$ , yang dibaca faktor untuk mencari nilai masa datang (*future*) dengan diketahui nilai sekarang (*present*) pada tingkat bunga  $i\%$  untuk  $N$  periode.

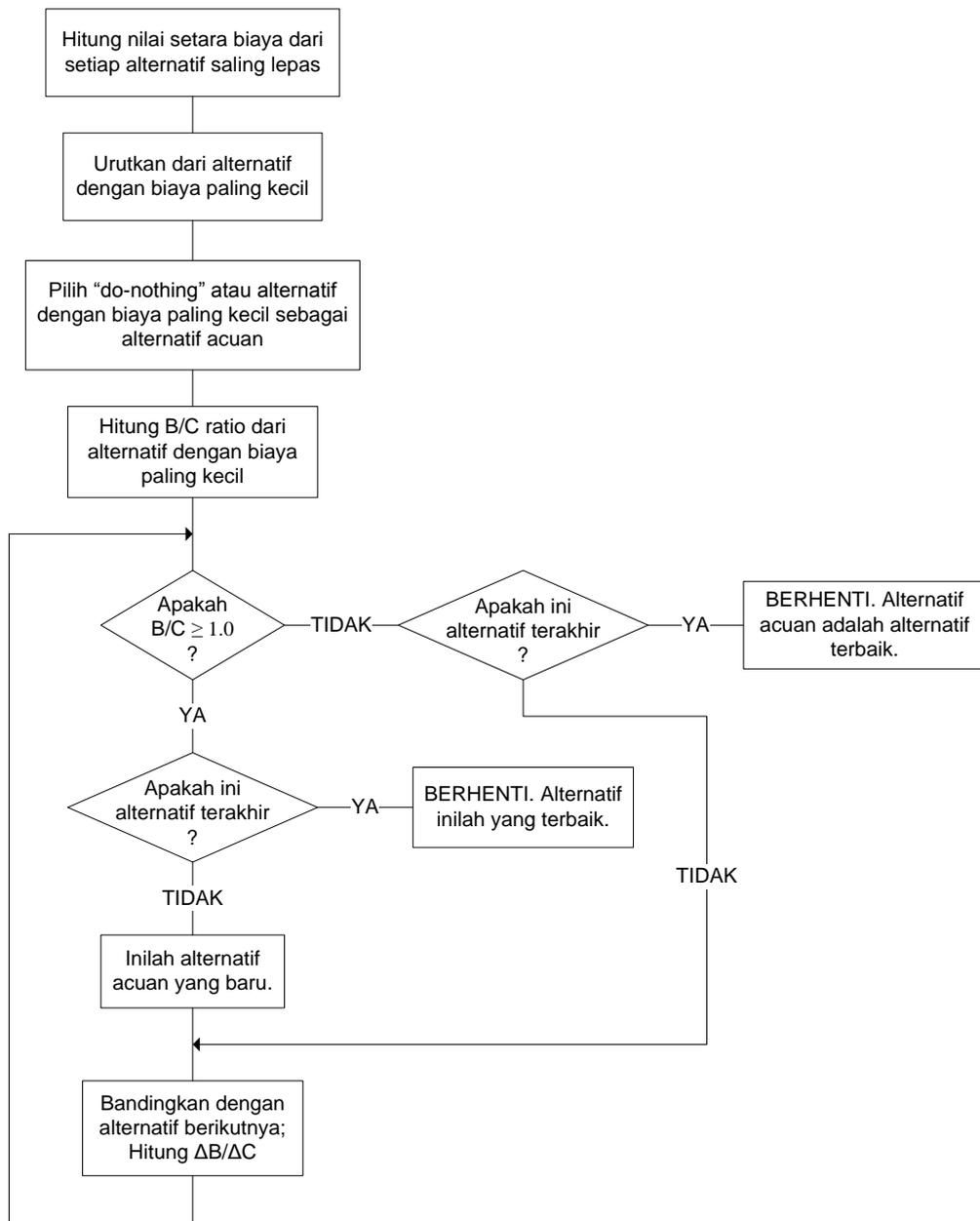
Untuk kasus di mana diketahui nilai uang pada masa yang akan datang, dan perlu dihitung nilainya pada masa sekarang, maka dapat diturunkan dari Persamaan 2.9 sebagai berikut

$$P = F \left( \frac{1}{1 + i} \right)^N = F(1 + i)^{-N} = F(P/F, i\%, N) \quad \dots (2.10.)$$

### **2.11. ANALISIS PEMILIHAN ALTERNATIF DENGAN *B/C RATIO***

Rasio pendapatan dan pengeluaran (*B/C ratio*), seperti namanya, didefinisikan sebagai rasio antara nilai setara dari manfaat terhadap biaya. Metode ini biasa digunakan untuk mengevaluasi kelayakan suatu proyek. Proyek dikatakan layak apabila memiliki nilai *B/C ratio* lebih besar dari satu.

Dalam hal perbandingan antara beberapa alternatif yang saling lepas, alternatif yang memiliki *B/C ratio* paling besar tidak serta merta merupakan alternatif yang terbaik. Hal ini dikarenakan metode *B/C ratio* hanya memberikan rasio antara manfaat dan biaya, dan tidak menyatakan potensi keuntungan dari suatu alternatif. Untuk dapat menentukan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang saling lepas maka perlu ditinjau dengan prosedur *incremental B/C ratio*. Prosedur *incremental B/C ratio* dijelaskan melalui diagram alir pada Gambar 2.1 (Paul DeGarmo, 1997).



Gambar 2.1. Diagram Alir Prosedur Incremental B/C Ratio

Sumber: *Engineering Economy* (DeGarmo, 1997)

Metode prosedur analisis kelayakan dengan menggunakan *B/C ratio* dapat dilihat secara lengkap dalam *Engineering Economy* oleh Paul DeGarmo (1997).

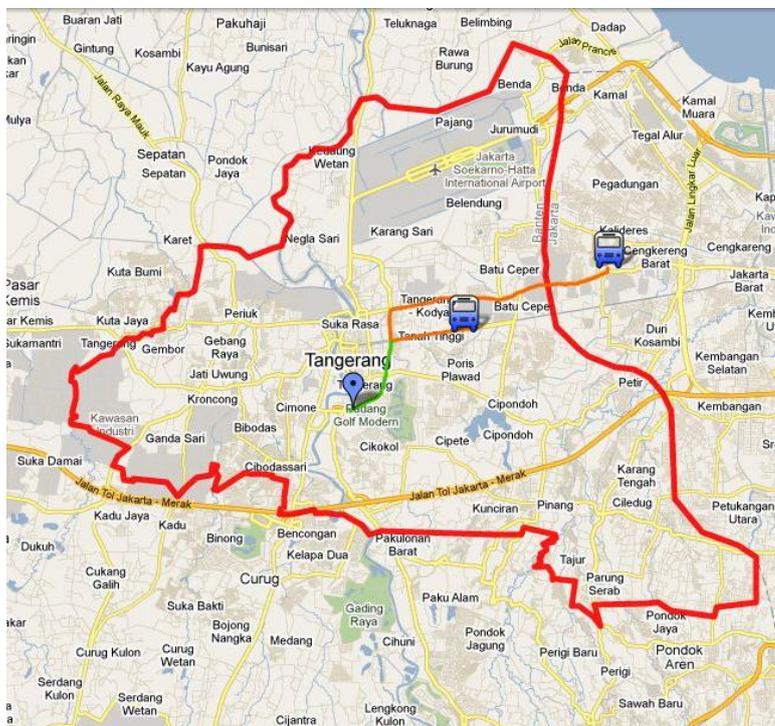
## BAB 3

### GAMBARAN UMUM

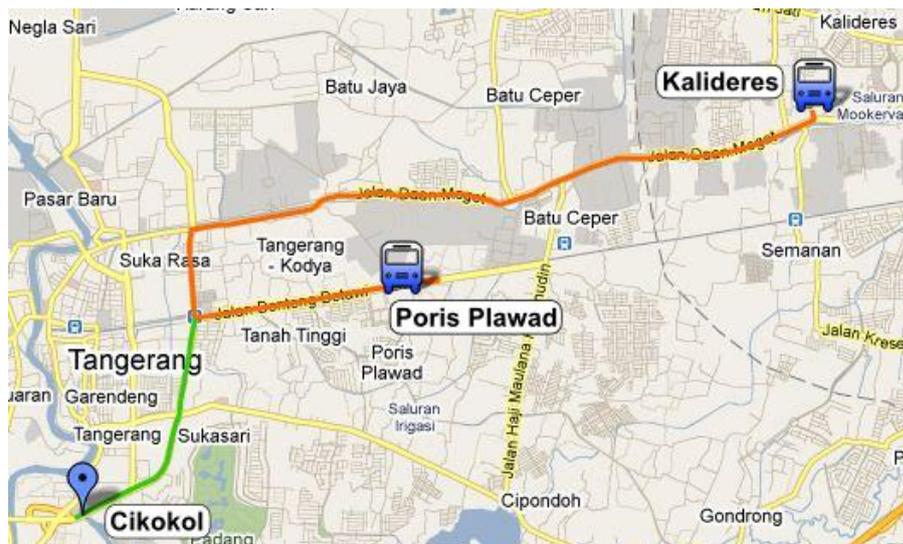
#### 3.1. LOKASI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan terhadap dua koridor yang sudah ditentukan, yaitu koridor Poris Plawad–Kalideres dan koridor Cikokol–Kalideres. Koridor Poris Plawad–Kalideres berawal dari Terminal Poris Plawad, melewati Jalan Benteng Betawi, Jalan Jenderal Sudirman, Jalan Daan Mogot, dan berakhir di Terminal Kalideres. Koridor Cikokol–Kalideres (diasumsikan) berawal dari Tangerang City, melewati Jalan Jenderal Sudirman, Jalan Daan Mogot, dan berakhir di Terminal Kalideres.

Secara geometrik, keseluruhan ruas jalan tersebut memiliki lebar jalur yang besar. Hampir di seluruh ruas tersebut terdiri dari 3 buah lajur setiap jalurnya. Kondisi ini mengakomodasi kebutuhan ruang manuver untuk armada bus besar di kedua koridor penelitian.



Gambar 3.1. Posisi Lokasi Penelitian Berdasarkan Batas Wilayah Kota Tangerang  
Sumber: Google Maps (telah diolah kembali)



*Gambar 3.2. Peta Lokasi Penelitian*

Sumber: Google Maps (telah diolah kembali)

Gambar 3.2 merupakan peta lokasi dari penelitian ini, koridor Poris Plawad ditunjukkan oleh garis berwarna jingga dan perpanjangan koridor yang menjadi topik penelitian ini ditunjukkan oleh garis berwarna hijau. Untuk selanjutnya dalam penelitian ini, koridor Poris Plawad hingga Kalideres disebut sebagai rute A, sedangkan koridor Cikokol hingga Kalideres disebut sebagai rute B.

### **3.2. KONDISI TERMINAL PORIS PLAWAD**

Terminal Poris Plawad yang berlokasi di Jalan Benteng Betawi, dengan luas sekitar enam hektar dibangun pada tahun 2001 dan mulai beroperasi pada 2003. Terminal ini direncanakan sebagai terminal terpadu Kota Tangerang, karena lokasinya berdekatan dengan Stasiun Poris yang berjarak sekitar 2 km ke arah Timur. Terminal ini dirancang untuk menampung angkutan kota, buskota, bus antarkota, taksi, kendaraan pengantar, yang beroperasi 24 jam. Namun karena lokasinya yang terletak di pinggir Kota Tangerang, terminal ini sepi pengunjung dan hanya bus antarkota antarprovinsi dan bus antarkota dalam provinsi saja yang masuk ke dalam terminal.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, walaupun segmen Jalan Benteng Betawi menuju Terminal Poris Plawad ini wajib dilalui oleh semua angkutan umum, namun sangat jarang ada penumpang yang naik maupun

turun pada segmen ini. Hal ini dikarenakan belum adanya bangkitan perjalanan di sepanjang Jalan Benteng Betawi tersebut. Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan, waktu tempuh angkutan umum untuk segmen ini mencapai kisaran 10 menit. Segmen sepanjang 5,5 km itu menjadi tidak menarik bagi angkutan umum di mana banyak yang tidak mau melewati segemen ini dan langsung terus menempuh Jln. Jenderal Sudirman.

### 3.3. TRAYEK ANGKUTAN UMUM

Terdapat beberapa perpotongan jalan yang menjadi akses terhadap koridor penelitian yaitu Jalan Moh. Yamin, Perempatan Veteran-Babakan, Perempatan Daan Mogot, Jalan Agus Salim, Jalan Buroq, Jalan Halim Perdanakusuma, dan Jalan Peta Selatan. Berdasarkan survei pendahuluan, dari kesetiap ruas-ruas tersebut didapati 23 trayek angkutan umum yang beririsan dengan koridor penelitian, antara lain:

*Tabel 3.1. Daftar Trayek Pada Koridor Penelitian*

No. Trayek	Trayek
B.01	Cikokol - Cengkareng
B.02	Cikokol - Ciledug
B.09	Cikokol - Dadap
B.09A	Kalideres - Rawa Lele
C.15	Ciledug - Kresek - Semanan
D.04	BSD - Cikokol
F.02	Kalideres - Cadas
G.03	Kalideres - Kota Bumi
G.07	Kalideres - Serpong
K.07	Kedaung - Bayur - Ps. Anyar
M.13	Kalideres - Cengkareng
R.03A	Tangerang - Cikokol - Serpong
R.04	Semanan - Pasar Cengkareng
R.06	Bonang - Islamic - Cikokol
R.11	Ps. Anyar - Perumnas 3
R.14	Cikokol - Cimone - Perum
R.25	Kalideres - Poris Plawad
RB	Cikokol - Ps. Anyar
T.01	Poris Plawad - Cimone - Jatake
T.02	Poris Plawad - Cimone - Perum
T.05	Poris Plawad - Duta Garden
T.06	Duta Garden - Ps. Anyar

Sumber: survei pendahuluan

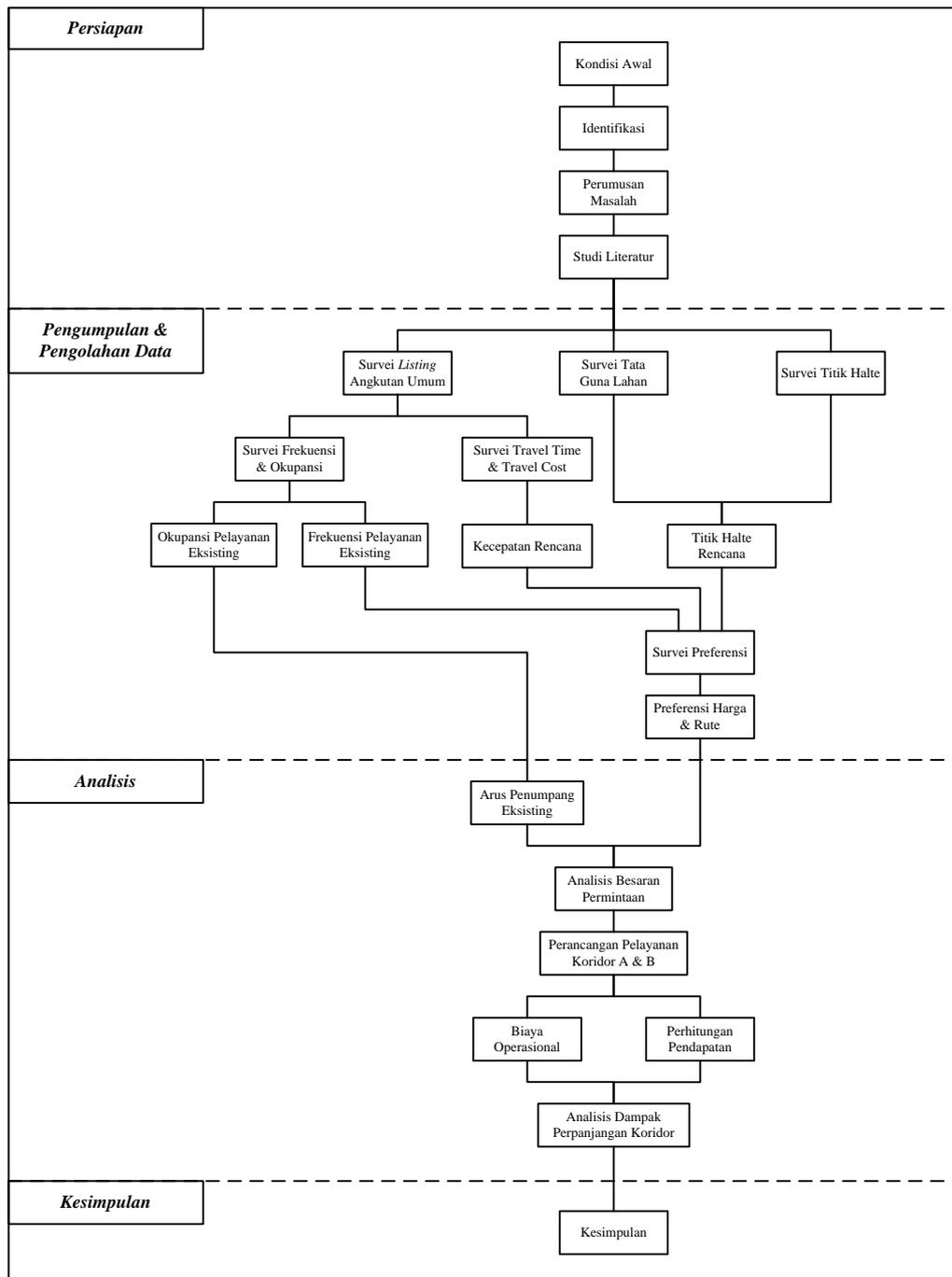
Selain trayek di atas terdapat beberapa trayek Kopaja dan bus lainnya. Trayek Kopaja tersebut tidak dimasukkan karena hanya sebagian kecil trayeknya yang beririsan dan Kopaja yang melintas pun hanya untuk memutar kembali ke arah Jakarta. Sedangkan sebagian besar bus yang melewati koridor penelitian merupakan trayek bus jarak jauh, sehingga diasumsikan tidak memiliki relevansi terhadap kinerja koridor penelitian. Adapun *itinerary* dari trayek-trayek angkutan utama dalam koridor penelitian terdapat pada lampiran A.

# BAB 4

## METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1. TAHAPAN PENELITIAN

Keseluruhan penelitian terbagi menjadi 4 tahap antara lain persiapan, pengumpulan dan pengolahan data, analisis, dan kesimpulan. Gambar 4.1 menunjukkan tata alir secara lebih detail dari tahapan-tahapan yang ada.



Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian

## 4.2. TAHAPAN PERSIAPAN

Tahapan persiapan mencakup proses identifikasi, perumusan masalah, studi literatur, dan survei pendahuluan. Tahapan ini dimulai dengan mencari informasi mengenai perencanaan koridor *buslane* Trans Jabodetabek-Tangerang. Dari informasi mengenai perencanaan tersebut maka kemudian dilakukan tahap identifikasi dan perumusan masalah untuk mendapatkan kasus penelitian beserta tujuannya. Kemudian dilakukan studi literatur untuk mengetahui metode analisis yang bisa dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

Untuk mendapatkan gambaran umum penelitian, dilakukan survei pendahuluan yaitu survei *listing* angkutan umum. Survei *listing* dilakukan untuk mengetahui trayek-trayek angkutan umum yang terdapat pada sepanjang koridor penelitian. Selain trayek angkutan umum eksisting, untuk gambaran umum juga dimasukkan peta lokasi koridor penelitian dan kondisi Terminal Poris Plawad.

## 4.3. TAHAP PENGUMPULAN DATA

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari 5 macam survei, yaitu survei tata guna lahan, survei titik halte, survei *travel time & travel cost*, survei frekuensi okupansi, dan survei preferensi. Dua survei terakhir tersebut merupakan survei utama dalam penelitian ini.

### 4.3.1. Survei Tata Guna Lahan

Kebutuhan transportasi berkaitan erat dengan tata guna lahan wilayah tersebut. Tata guna lahan akan mempengaruhi daerah cakupan pelayanan. Data ini memberikan justifikasi dalam penentuan titik halte rencana.

### 4.3.2. Survei Titik Halte

Penentuan titik halte eksisting dilakukan untuk mendapatkan gambaran dari karakteristik pengguna angkutan umum sepanjang koridor penelitian, khususnya titik-titik naik turun penumpang. Selain dari halte-halte resmi, dipetakan juga titik-titik halte bayangan yang merupakan tempat menaik-turunkan penumpang secara tidak resmi.

Hal ini dilakukan berdasarkan kondisi angkutan umum di wilayah penelitian yang seringkali menaik-turunkan penumpang secara sembarangan.

#### **4.3.3. Survei *Travel Time & Travel Cost***

Survei ini dilakukan pada koridor penelitian untuk memperoleh data waktu tempuh dan biaya penggunaan angkutan umum eksisting. Data tersebut didapat dari survei *on-board* pada angkutan umum yang melintasi koridor penelitian.

#### **4.3.4. Survei Frekuensi & Okupansi**

Survei ini bertujuan untuk mengetahui frekuensi dari angkutan umum yang melintasi pada segmen-segmen tertentu pada koridor penelitian beserta okupansi dari angkutan tersebut. Survei dilakukan dengan metode pencacahan di pinggir jalan (*statis*) selama rentang waktu *peak hour* pagi dan *off-peak hour* siang, yang dilakukan serentak di beberapa titik, untuk kedua arus yang berlawanan.

#### **4.3.5. Survei Preferensi**

Survei preferensi dilakukan untuk mengetahui preferensi terhadap rancangan operasional yang dibuat. Dari data preferensi ini kemudian dapat diestimasi potensi jumlah pengguna layanan yang dirancang. Informasi utama yang diperlukan dari survei preferensi ini adalah preferensi penggunaan dan harga pelayanan. Penggunaan data preferensi untuk melakukan estimasi penumpang akan sangat bergantung pada metode bertanya, susunan pertanyaan, cara pengambilan sampel, dan hal lainnya.

### **4.4. TAHAP PENGOLAHAN DATA**

Tahap pengolahan data merupakan proses interpretasi dan elaborasi data yang dikumpulkan untuk mendapatkan suatu hasil yang dibutuhkan atau diinginkan. Pada penelitian ini, tahap pengolahan data dilakukan terhadap setiap hasil survei yang dilakukan.

#### **4.4.1. Titik Halte Rencana**

Titik halte rencana merupakan rancangan titik naik-turun penumpang untuk pelayanan yang direncanakan. Informasi ini digunakan sebagai bagian dari penawaran pelayanan pada survei preferensi. Dengan didasarkan pada data tata guna lahan, titik halte eksisting, serta teori maka dapat ditentukan titik halte rencana yang ideal.

#### **4.4.2. Kecepatan Rencana**

Sama halnya dengan titik halte rencana, kecepatan rencana juga menjadi bagian penawaran dalam survei preferensi. Karena pelayanan rencana merupakan *buslane* yang memiliki sifat *mixed-traffic*, maka kecepatan ini ditetapkan berdasarkan kecepatan pelayanan eksisting.

#### **4.4.3. Frekuensi dan Okupansi Pelayanan Eksisting**

Data ini didapatkan dari survei frekuensi dan okupansi. Dari kedua data ini maka bisa didapatkan volume penumpang pada koridor eksisting, yang menjadi data utama dalam menganalisis besarnya permintaan atas pelayanan eksisting. Selain itu, data frekuensi sendiri menjadi masukan dalam survei preferensi.

#### **4.4.4. Preferensi Penggunaan Layanan dan Harga**

Pilihan pengguna terhadap penggunaan pelayanan dan harga (besarnya tarif) didapatkan dari hasil survei preferensi. Pengolahan yang dilakukan berupa karakteristik dari responden, dan pengumpulan serta pengklasifikasian dari setiap preferensi yang diberikan oleh responden. Dari sebaran preferensi tersebut dilakukan pengolahan secara statistik untuk mendapatkan hasil kajian yang ilmiah.

### **4.5. TAHAP ANALISIS**

Tahap analisis pada penelitian ini mencakup seluruh kegiatan mengelaborasi kajian dan data-data yang bukan berupa data mentah hasil survei. Dimulai dengan proses perhitungan arus penumpang eksisting yang menjadi masukan dalam proses analisis besaran permintaan, kemudian dihasilkan besaran permintaan akan pelayanan rencana. Besaran ini menjadi

variabel masukan (*input*) bagi pengembangan rencana operasional pelayanan dan perhitungan pendapatan. Dari rencana operasional kemudian didapat komponen-komponen yang dibutuhkan dalam perencanaan biaya operasional. Besaran biaya operasional dan pendapatan dari penumpang (*ridership revenue*) dari masing-masing rancangan koridor merupakan masukan utama dalam proses analisis dampak dari perpanjangan koridor *buslane* Tangerang yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini.

#### **4.5.1. Arus Penumpang Eksisting**

Proses ini dimulai dengan menghitung volume penumpang eksisting. Seperti yang disebutkan pada Bagian 2.6.2, untuk mendapatkan volume penumpang dari sebuah layanan angkutan umum dalam bentuk profil permintaan, idealnya perlu dilakukan survei pencatatan terhadap jumlah penumpang yang naik dan turun di setiap titik pemberhentian layanan (*boarding alighting*). Namun pada penelitian ini, survei *boarding alighting* tidak memungkinkan untuk dilakukan karena kondisi angkutan umum pada wilayah penelitian yang tidak memiliki titik pemberhentian yang terdefinisi dan juga keterbatasan yang ada. Sebagai alternatif, pada penelitian ini kinerja koridor eksisting berupa profil permintaan diperoleh dari data frekuensi dan okupansi.

#### **4.5.2. Analisis Besaran Permintaan**

Untuk mengestimasi penggunaan dari pelayanan rencana berdasarkan permintaan pada pelayanan eksisting, digunakan metode penelitian pasar (survei preferensi). Preferensi ini diasumsikan merepresentasikan pemilihan moda secara riil dari pengguna angkutan umum di saat pelayanan ini beroperasi. Walaupun metode tersebut tergolong sangat optimistis, namun perlu diingat bahwa analisis besaran permintaan pada penelitian ini belum memperhitungkan permintaan dari para pengguna kendaraan pribadi maupun adanya permintaan baru yang timbul dari adanya operasioanal *buslane* ini sendiri.

Dengan demikian, dari survei preferensi didapat persentase pengguna pelayanan eksisting yang berminat untuk menggunakan pelayanan rencana jika pelayanan tersebut beroperasi. Dengan mengalikan persentase ini dengan arus penumpang maksimum pelayanan eksisting maka didapat arus penumpang maksimum pelayanan rencana.

Sebagai *trade off* dari penggunaan data frekuensi okupansi, maka data yang didapat hanya menunjukkan besarnya arus penumpang pada suatu rentang waktu tertentu tanpa secara pasti menunjukkan jumlah penumpang yang naik atau menggunakan layanan tersebut. Untuk mengkompensasi hal tersebut maka digunakan relasi antara volume dan jumlah penumpang seperti yang disebutkan pada Persamaan 2.7. Namun untuk mendapatkan jumlah penumpang dari volume penumpang maksimum dalam koridor maka diperlukan penyesuaian rumus yang ada.

Mengacu kepada *TCRP Report 118*, jumlah penumpang dalam satu hari perlu dikalikan dengan persentase jam puncak dan persentase arah arus puncak untuk dapat dijadikan per satuan jam puncak-arah puncak. Sedangkan pada penelitian ini, data yang didapat adalah volume penumpang maksimum per segmen per jam per arah. Untuk mendapatkan data kedua arah arus maka digunakan arus maksimum dari masing-masing arah. Untuk mendapatkan persentase jam puncak maka digunakan arus maksimum pada jam puncak dan *off-peak*, yang masing-masing dikalikan dengan proporsi jam puncak dan *off-peak* harian. Hal ini dilakukan karena ketidakadaan profil arus penumpang dalam satu hari. Sedangkan untuk mendapatkan jumlah penumpang per jam, digunakan rata-rata arus maksimum pada masing-masing koridor. Dengan demikian, didapat jumlah penumpang yang berbeda, yang memperhitungkan perbedaan permintaan pada masing-masing koridor. Dengan kata lain, persamaannya menjadi sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Daily riders} = & \left\{ (\bar{P}_{peak-1} + \bar{P}_{peak-2}) \times sto \times T_{peak} \right\} \\
 & + \left\{ (\bar{P}_{off-peak-1} + \bar{P}_{off-peak-2}) \times sto \times T_{off-peak} \right\} \dots (4.1.)
 \end{aligned}$$

keterangan:  $\bar{P}$  = rata-rata volume penumpang maksimum

1 = arah arus pertama

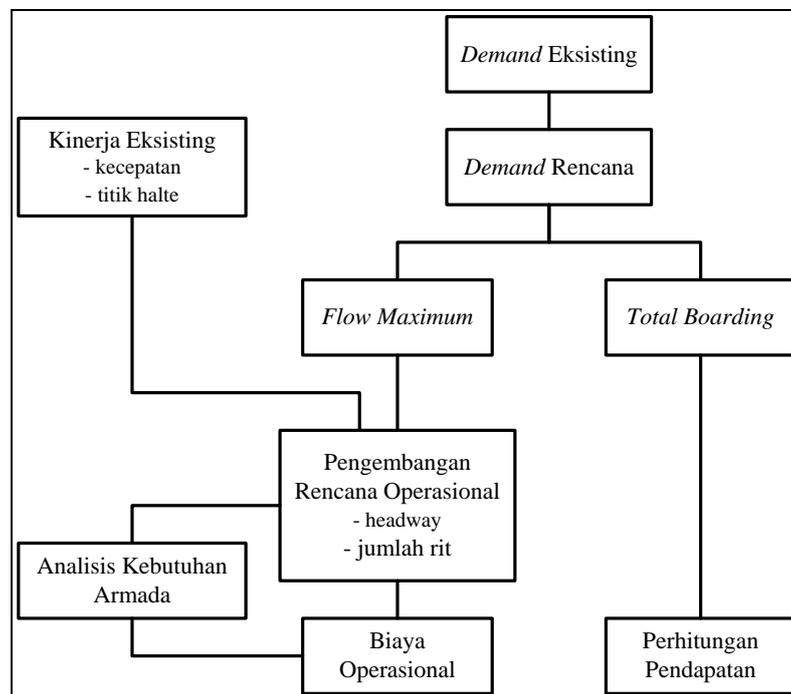
2 = arah arus kedua

$sto$  = *seat-turnover rate*

$T$  = waktu operasional

#### 4.1.1. Perancangan Pelayanan Koridor A & B

Berdasarkan hasil analisis besaran permintaan yang ada, dilakukan perancangan pelayanan terhadap kedua koridor penelitian. Dengan melakukan perancangan ini maka kemudian bisa didapat kinerja pelayanan yang dicari, untuk kemudian dibandingkan. Gambar 4.2 menunjukkan diagram alir dari proses perancangan pelayanan.



Gambar 4.2. Diagram Alir Perancangan Pelayanan

Sumber: olahan sendiri

a. Pengembangan Rencana Operasional

Pengembangan rencana operasional terdiri dari penentuan frekuensi armada dan jumlah rit. Hal-hal tersebut diperoleh dari kajian terhadap arus penumpang maksimum yang perlu dilayani.

b. Analisis Kebutuhan Armada

Setelah diketahui frekuensi pelayanan, maka kemudian dapat dihitung jumlah kebutuhan armada yang perlu disiapkan. Kebutuhan armada dihitung berdasarkan perbandingan kebutuhan armada untuk mencapai frekuensi pelayanan dengan waktu tempuh yang dibutuhkan sebuah armada untuk menyelesaikan satu rit. Selain itu dihitung pula jumlah armada cadangan yang diperlukan berdasarkan regulasi yang disyaratkan oleh pemerintah.

#### **4.1.2. Biaya Operasional**

Dengan diketahuinya komponen-komponen operasional dan kebutuhan armada yang diperlukan, maka kemudian dapat disusun suatu biaya operasional yang diperlukan dalam pengelolaan masing-masing koridor pelayanan. Struktur biaya operasional ini dibagi menjadi tiga jenis biaya yaitu investasi modal awal, biaya tetap, dan biaya variabel. Namun ketiga jenis biaya tersebut dihitung ke dalam basis satuan per bus-km sebagaimana disyaratkan dalam standar perhitungan oleh Dirjen Perhubungan Darat.

#### **4.1.3. Perhitungan Pendapatan**

Dari hasil analisis besaran permintaan bisa didapatkan estimasi jumlah pengguna pelayanan, yang jika dikalikan dengan harga pelayanan, maka didapatkan besar pendapatan dari rancangan operasional koridor tersebut.

#### **4.1.4. Analisis Dampak Perpanjangan Koridor**

Pada bagian ini dilakukan analisis perbandingan dan pemilihan rute pelayanan yang terbaik di antara kedua koridor penelitian. Parameter yang digunakan adalah biaya operasi dan pendapatan yang telah

dihitung sebelumnya. Adapun metode penentuan alternatif yang digunakan adalah *incremental B/C ratio* berdasarkan ilmu Ekonomi Teknik. Dengan pola analisis yang sama kemudian dianalisis pula dampak perpanjangan koridor pada skenario-skenario hasil penetapan preferensi terhadap harga pelayanan untuk mendapatkan jawaban atas rumusan masalah secara lebih luas dan komprehensif.

#### **4.2. TAHAP KESIMPULAN**

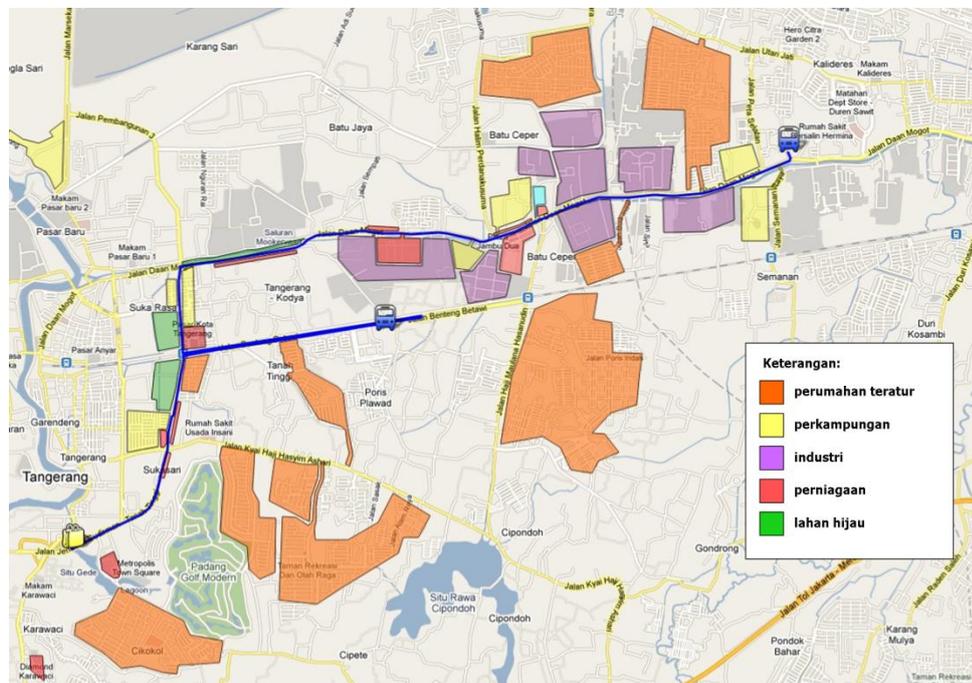
Bagian kesimpulan berisi konklusi dari penelitian yang telah dilakukan. Pada tahap ini dilakukan penyimpulan dari seluruh proses penelitian yang berujung pada jawaban dari rumusan masalah yang ada.

## BAB 5

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 5.1. TATA GUNA LAHAN

Survei tata guna lahan dilaksanakan dengan mengamati secara langsung dan pemetaan pada gambar satelit. Pada segmen Jln. Daan Mogot didominasi oleh wilayah perindustrian, khususnya antara Jln. Buroq hingga Jln. Peta Selatan. Namun demikian terdapat juga kantong-kantong pemukiman yang terdapat di sela-sela perindustrian, yang terletak agak ke dalam. Pada bagian Jln. Daan Mogot yang berdekatan dengan perempatan Kehakiman, didominasi oleh perniagaan. Untuk segmen Poris-Plawad hingga Tanah Tinggi, seperti yang disebutkan pada bagian sebelumnya, belum begitu jelas penggunaannya. Terdapat beberapa kompleks perumahan dengan luas wilayah kecil hingga sedang namun belum memiliki penghuni yang signifikan. Untuk segmen Tangerang City hingga Tanah Tinggi, merupakan daerah yang dipenuhi pemukiman dan perniagaan.



Gambar 5.1. Tata Guna Lahan Sepanjang Koridor Penelitian

Sumber: Google Maps (telah diolah kembali)

## 5.2. TITIK HALTE

### 5.2.1. Titik Halte Eksisting

Titik naik turun penumpang di sepanjang koridor penelitian terdiri dari titik halte resmi dan titik halte tidak resmi atau bayangan. Untuk menentukan titik halte bayangan maka digunakan pengetahuan lokal dari narasumber, yaitu para komuter pada koridor penelitian, yang kemudian divalidasi berdasarkan pengamatan secara langsung.

Secara keseluruhan, pada koridor penelitian ini dapat didefinisikan 18 titik halte, sebagai berikut: Tangerang City, Modernland, Pertigaan Moh. Yamin, Perempatan Babakan, Stasiun Tanah Tinggi, Terminal Poris Plawad, Pasar Kota, Kawasan Pemda Tangerang, Perempatan Daan Mogot, Jln. Agus Salim, Jln. Buroq, Perum Batu Ceper Permai, Jln. Halim Perdanakusuma, Plaza Jambu 2, Perum Poris Indah/Ampera, Pasar Bersih, Jln. Warung Gantung, Nusa Raya, Jln. Peta Selatan, dan Terminal Kalideres. Titik-titik ini ditunjukkan pada Gambar 5.2.

### 5.2.2. Titik Halte Rencana

Dalam penelitian ini, titik halte rencana merupakan komponen operasional yang ditawarkan dalam survei preferensi. Dengan demikian penentuan titik halte rencana ini berpengaruh terhadap hasil preferensi penggunaan layanan.

Secara teoritis, halte transit memiliki cakupan pelayanan sampai dengan 500 meter. Angka ini menunjukkan jarak yang masih mungkin ditempuh pengguna layanan dengan berjalan kaki. Berdasarkan *walking distance* ini maka bisa dibuat suatu gambaran kebutuhan titik halte sepanjang koridor penelitian. Namun dasar pertimbangan titik halte juga perlu didukung dengan data tata guna lahan. Halte perlu diletakkan pada titik konsentrasi massa yang merupakan titik bangkitan atau atraksi perjalanan. (*TCRP Report 90 volume 2, 2003*). Dengan demikian, jarak cakupan 500 meter tidak secara langsung diberlakukan untuk daerah yang memang belum memiliki aktivitas

tinggi atau masih kosong. Berdasarkan kedua dasar pertimbangan teoritis tersebut maka dapat disimulasikan titik-titik halte yang diperlukan seperti pada Gambar 5.3.

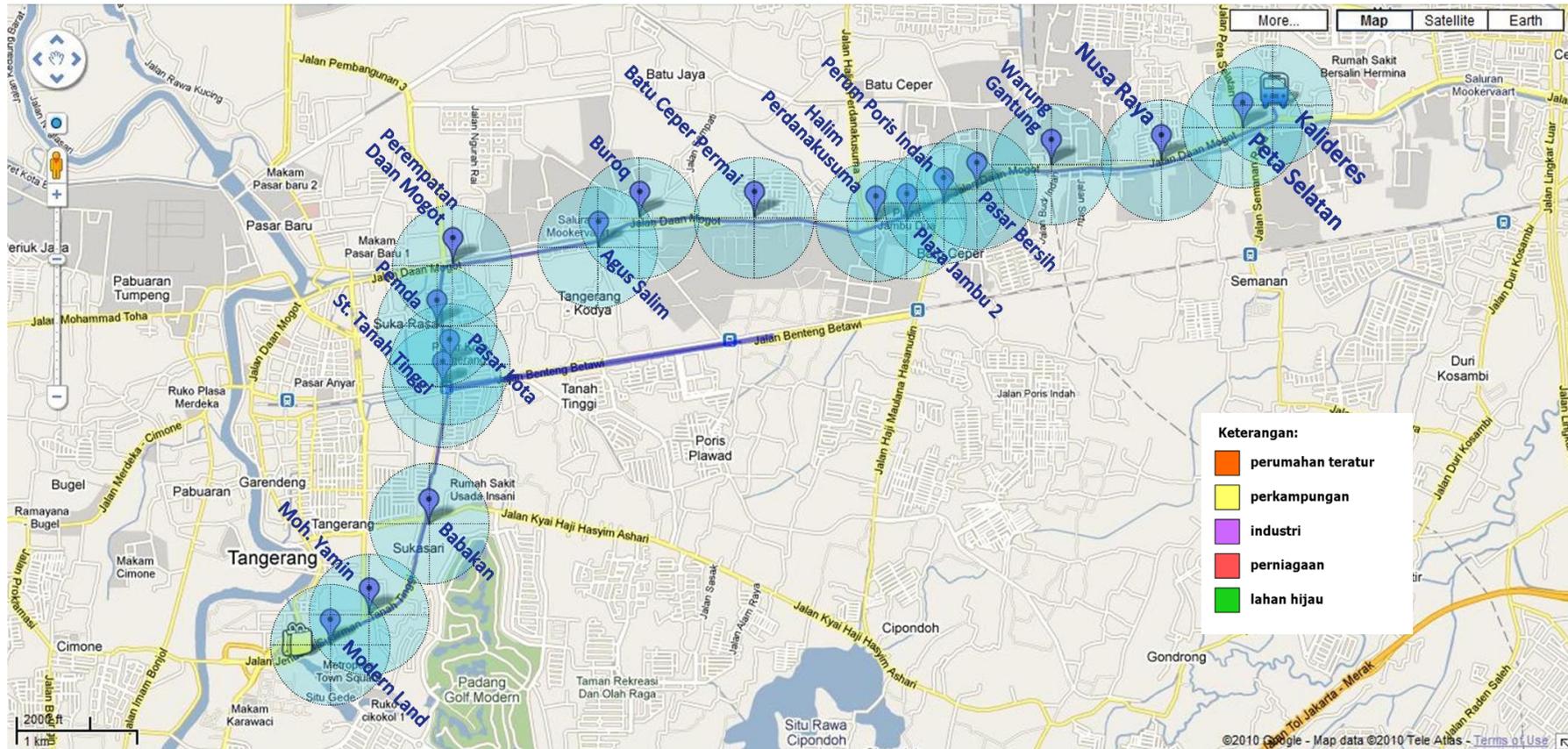
Dengan mengacu pada cakupan pelayanan 500 meter dari titik halte eksisting dan titik halte teoritis maka kemudian ditentukan titik halte rencana yang secara efektif dan efisien mampu mencakup seluruh atau sebagian besar koridor penelitian. Titik-titik halte rencana tersebut antara lain Tangerang City, Moh. Yamin, Babakan-Veteran, Pasar Kota, Terminal Poris-Plawad, Kehakiman, Agus Salim, Batu Ceper Permai, Halim Perdanakusuma, Ampera, Warung Gantung, Nusa Raya, dan Terminal Kalideres.

Berdasarkan 2 koridor yang diteliti maka rute A memiliki 10 titik halte sedangkan rute B memiliki 12 titik halte. Titik-titik halte pada masing-masing rute ditunjukkan pada Tabel 5.1 dan Gambar 5.4.

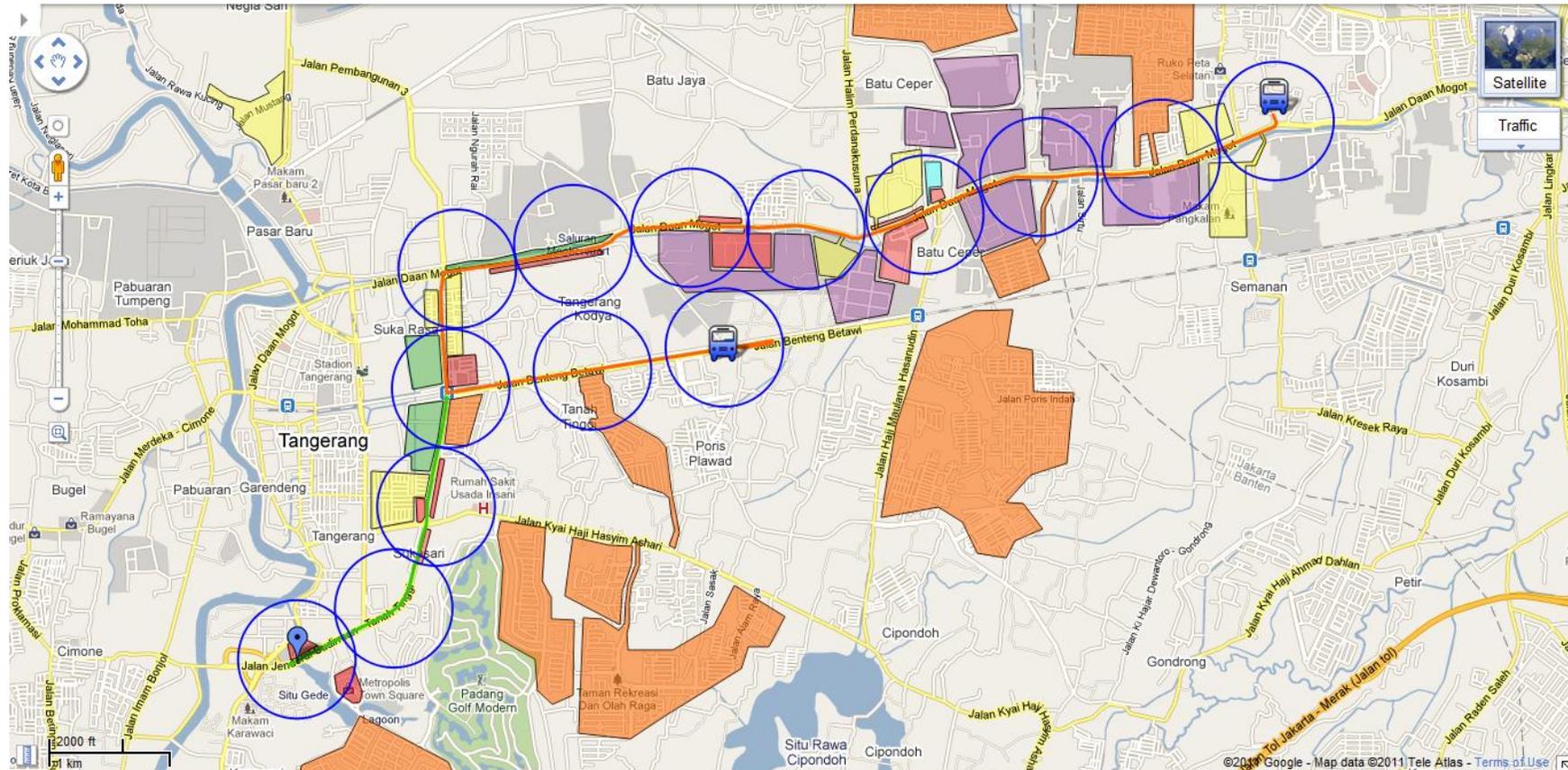
*Tabel 5.1. Titik Halte Masing-Masing Rute Penelitian*

<b>Rute A (Poris Plawad – Kalideres)</b>	<b>Rute B (Cikokol – Kalideres)</b>
Terminal Poris Plawad	Tangerang City
Pasar Kota	Moh. Yamin
Kehakiman	Babakan – Veteran
Agus Salim	Pasar Kota
Batu Ceper Permai	Kehakiman
Halim Perdanakusuma	Agus Salim
Ampera	Batu Ceper Permai
Warung Gantung	Halim Perdanakusuma
Nusa Raya	Ampera
Terminal Kalideres	Warung Gantung
	Nusa Raya
	Terminal Kalideres

Sumber: olahan sendiri

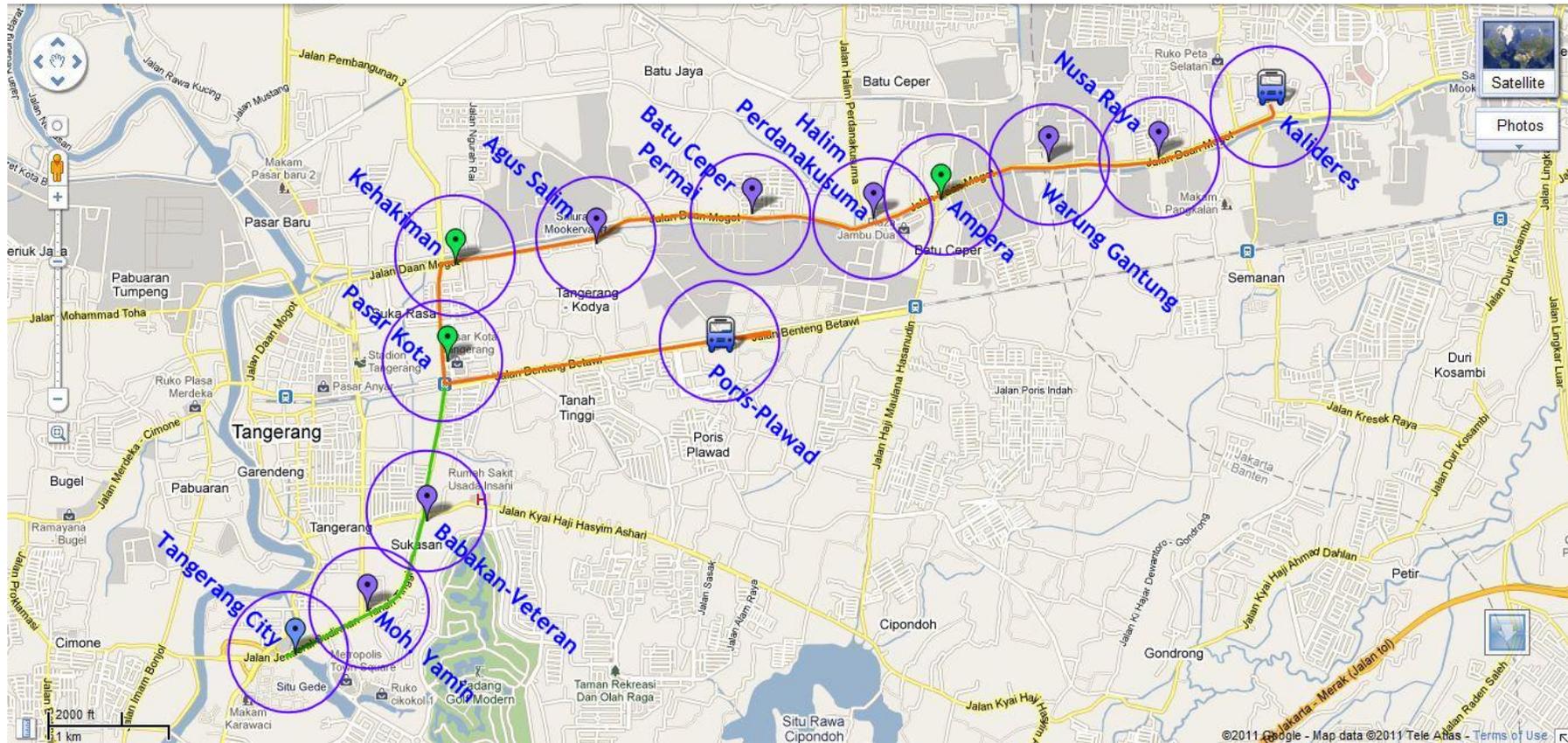


Gambar 5.2. Titik Halte Eksisting  
 Sumber: Google Maps (telah diolah kembali)



*Gambar 5.3. Cakupan Pelayanan Titik Halte Teoritis*

Sumber: Google Maps (telah diolah kembali)



Gambar 5.4. Titik Halte Rencana  
 Sumber: Google Maps (telah diolah kembali)

### **5.3. WAKTU TEMPUH PERJALANAN ANGKUTAN EKSISTING**

#### **5.3.1. Pelaksanaan Survei**

Survei dilakukan sebanyak enam kali pengamatan, yaitu tiga kali pada rentang jam sibuk pagi dan tiga kali pada rentang jam sibuk sore. Waktu tempuh yang dihitung adalah pada arus sibuk. Dari enam kali pengambilan data, empat kali survei menggunakan angkutan umum trayek G.07 dan dua kali transfer antara trayek G.07 dan G.03. Kedua trayek tersebut digunakan sebagai acuan karena G.07 beririsan 100% dengan koridor penelitian dan trayek G.03 beririsan 50% dengan koridor penelitian. Waktu tempuh yang dicatat adalah waktu tempuh dari mulai angkutan umum yang diteliti mencapai satu titik halte rencana hingga mencapai titik halte rencana berikutnya. Adapun *dwell time* pada setiap titik halte tersebut tidak dicatat dikarenakan perilaku naik-turun penumpang yang terjadi tidak dapat didefinisikan secara pasti.

Terdapat perbedaan segmen pencatatan yang dilakukan antara survei pertama dengan survei kedua dan ketiga. Hal ini dikarenakan survei pertama dilakukan sebelum penentuan titik halte rencana final.

#### **5.3.2. Data Waktu Tempuh Perjalanan**

Tabel 5.2 menunjukkan data waktu tempuh perjalanan (*travel time*) hasil survei yang dilakukan. Data waktu tempuh perjalanan per segmen ini menjadi masukan dalam perhitungan kecepatan pelayanan eksisting yang kemudian menjadi acuan dalam penentuan kecepatan operasional rencana.

Tabel 5.2. Data Travel Time Peak Hour Pagi

Titik Awal - Titik Akhir	Waktu Tempuh (menit)		
	survei I	survei II	survei III
Tangerang City - Moh. Yamin	2,70	0,70	1,23
Moh. Yamin - Babakan		1,45	2,77
Babakan - Pasar Kota	2,00	2,30	2,72
Pasar Kota - Perempatan Kehakiman		4,10	2,58
Perempatan Kehakiman - Agus Salim	6,48	2,23	3,93
Agus Salim - Batu Ceper Permai	5,57	3,37	3,62
Batu Ceper Permai - Halim Perdanakusuma		2,78	1,98
Halim Perdanakusuma - Ampera	12,75	1,28	5,10
Ampera - Warung Gantung		1,77	2,28
Warung Gantung - Nusa Raya		1,97	3,10
Nusa Raya - Peta Selatan		1,47	9,12
Peta Selatan - Kalideres	3,03	1,15	2,48
	32,53	24,57	40,92

Sumber: olahan sendiri

Tabel 5.3. Data Travel Time Peak Hour Sore

Titik Awal - Titik Akhir	Waktu Tempuh (menit)		
	survei I	survei II	survei III
Kalideres - Peta Selatan	4,13	0,73	1,18
Peta Selatan - Nusa Raya		1,63	1,43
Nusa Raya - Warung Gantung	4,70	1,77	1,47
Warung Gantung - Ampera		1,83	3,78
Ampera - Halim Perdanakusuma	4,67	1,87	2,22
Halim Perdanakusuma - Batu Ceper Permai		1,83	1,85
Batu Ceper Permai - Agus Salim	10,73	3,00	1,58
Agus Salim - Perempatan Kehakiman		6,08	2,72
Perempatan Kehakiman - Pasar Kota		5,08	4,05
Pasar Kota - Poris Plawad		6,07	6,40
Poris Plawad - Pasar Kota	2,08	5,13	5,85
Pasar Kota - Babakan		3,75	3,92
Babakan - Moh. Yamin	5,68	2,13	4,42
Moh. Yamin - Tangerang City		1,33	1,65
	47,62	42,25	42,52

Sumber: olahan sendiri

### 5.3.3. Kecepatan Rencana

Dikarenakan layanan yang direncanakan menggunakan sistem *buslane* dengan kondisi *mixed-traffic*, maka kecepatan untuk pelayanan rencana ditentukan berdasarkan kondisi kecepatan rata-rata angkutan umum eksisting.

Dari ketiga data waktu tempuh periode sibuk pagi pada Tabel 5.2, kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan data acuan waktu tempuh koridor pada saat periode sibuk pagi. Kemudian dengan menggunakan data jarak antartitik halte rencana, dihitung pula kecepatan rata-rata eksisting dari setiap segmen tersebut. Proses yang sama dilakukan untuk data periode sibuk sore.

Didapat kecepatan rata-rata eksisting pada periode sibuk pagi adalah 21,2 km/jam dan periode sibuk sore adalah 26,1 km/jam. Angka ini tergolong cepat namun perlu diperhatikan bahwa kecepatan ini dicapai dengan kondisi pelayanan eksisting yang tidak memiliki perhentian terjadwal dan cenderung memaksimalkan kecepatan di setiap kesempatan yang memungkinkan. Selain itu, kecepatan rata-rata tersebut diambil dengan kondisi angkutan umum eksisting yang berhenti yang sesuai permintaan penumpang, bukan memiliki perhentian yang teratur. Dengan kondisi kecepatan eksisting yang cepat ini kemudian juga menjadi justifikasi bahwa untuk koridor Tangerang–Jakarta belum diperlukan penggunaan jalur eksklusif atau *busway*.

Dari kondisi yang ada maka untuk kecepatan rencana dari operasional *buslane* Tangerang ini sulit untuk bisa mengungguli kecepatan pelayanan eksisting. Maka usaha yang dilakukan adalah sebisa mungkin menyamai kecepatan pelayanan eksisting. Digunakan opsi antara lain 17 km/jam, 20 km/jam, dan 25 km/jam. Dari ketiga kecepatan ini kemudian dibandingkan dengan kondisi eksisting seperti pada Tabel 5.4 dan Tabel 5.5. Dari perbandingan yang dilakukan maka dapat diketahui bahwa kecepatan 17 km/jam dapat ditetapkan

sebagai kecepatan rencana rata-rata yang cukup realistis untuk periode puncak pagi hari. Kemudian untuk periode tidak sibuk di mana umumnya kecepatan arus lalu lintas lebih cepat, maka dapat digunakan kecepatan 20 km/jam sebagai kecepatan rencana rata-rata pada periode tidak sibuk. Adapun kecepatan 25 km/jam hanya dimungkinkan dalam pelayanan dengan menggunakan jalur eksklusif (*busway*).

Tabel 5.4. Data Komparasi Kinerja Lalu Lintas Berdasarkan Data Peak Hour Pagi

Titik Awal - Titik Akhir	Waktu Tempuh Rata-rata (menit)	Jarak (m)	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	Waktu Tempuh Rencana (menit)					
				17 km/jam	$\Delta$	20 km/jam	$\Delta$	25 km/jam	$\Delta$
Tangerang City - Moh. Yamin	0,93	708	45,8	2,5	-1,6	2,1	-1,2	1,7	-0,8
Moh. Yamin - Babakan	2,02	938	27,8	3,3	-1,3	2,8	-0,8	2,3	-0,2
Babakan - Pasar Kota	1,96	1349	41,3	4,8	-2,8	4,0	-2,1	3,2	-1,3
Pasar Kota - Perempatan Kehakiman	2,61	931	21,4	3,3	-0,7	2,8	-0,2	2,2	0,4
Perempatan Kehakiman - Agus Salim	4,22	1170	16,7	4,1	0,1	3,5	0,7	2,8	1,4
Agus Salim - Batu Ceper Permai	3,43	1368	23,9	4,8	-1,4	4,1	-0,7	3,3	0,1
Batu Ceper Permai - Halim Perdanakusuma	2,34	1052	27,0	3,7	-1,4	3,2	-0,8	2,5	-0,2
Halim Perdanakusuma - Ampera	3,17	600	11,4	2,1	1,1	1,8	1,4	1,4	1,7
Ampera - Warung Gantung	2,01	925	27,6	3,3	-1,3	2,8	-0,8	2,2	-0,2
Warung Gantung - Nusa Raya	2,51	929	22,2	3,3	-0,8	2,8	-0,3	2,2	0,3
Nusa Raya - Peta Selatan	5,25	725	8,3	2,6	2,7	2,2	3,1	1,7	3,5
Peta Selatan - Kalideres	2,22	867	23,4	3,1	-0,8	2,6	-0,4	2,1	0,1
	<b>32,67</b>	<b>11561</b>	<b>21,2</b>	<b>40,8</b>	<b>-8,1</b>	<b>34,7</b>	<b>-2,0</b>	<b>27,7</b>	<b>4,9</b>

Sumber: olahan sendiri

Tabel 5.5. Data Komparasi Kinerja Lalu Lintas Berdasarkan Data Peak Hour Sore

Titik Awal - Titik Akhir	Waktu Tempuh Rata-rata (menit)	Jarak (m)	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	Waktu Tempuh Rencana (menit)					
				17 km/jam	$\Delta$	20 km/jam	$\Delta$	25 km/jam	$\Delta$
Kalideres - Peta Selatan	1,17	867	44,5	3,1	-1,9	2,6	-1,4	2,1	-0,9
Peta Selatan - Nusa Raya	1,87	725	23,3	2,6	-0,7	2,2	-0,3	1,7	0,1
Nusa Raya - Warung Gantung	1,47	929	37,9	3,3	-1,8	2,8	-1,3	2,2	-0,8
Warung Gantung - Ampera	2,55	925	21,7	3,3	-0,7	2,8	-0,2	2,2	0,3
Ampera - Halim Perdanakusuma	1,86	600	19,4	2,1	-0,3	1,8	0,1	1,4	0,4
Halim Perdanakusuma - Batu Ceper Permai	1,92	1052	32,9	3,7	-1,8	3,2	-1,2	2,5	-0,6
Batu Ceper Permai - Agus Salim	2,39	1368	34,3	4,8	-2,4	4,1	-1,7	3,3	-0,9
Agus Salim - Perempatan Kehakiman	3,69	1170	19,0	4,1	-0,4	3,5	0,2	2,8	0,9
Perempatan Kehakiman - Pasar Kota	3,83	931	14,6	3,3	0,5	2,8	1,0	2,2	1,6
Pasar Kota - Poris Plawad	5,23	3508	40,2	12,4	-7,1	10,5	-5,3	8,4	-3,2
Poris Plawad - Pasar Kota	4,61	2205	28,7	7,8	-3,2	6,6	-2,0	5,3	-0,7
Pasar Kota - Babakan	3,25	1006	18,6	3,5	-0,3	3,0	0,2	2,4	0,8
Babakan - Moh. Yamin	3,48	938	16,2	3,3	0,2	2,8	0,7	2,3	1,2
Moh. Yamin - Tangerang City	1,59	708	26,7	2,5	-0,9	2,1	-0,5	1,7	-0,1
	<b>38,92</b>	<b>16931</b>	<b>26,1</b>	<b>59,8</b>	<b>-20,8</b>	<b>50,8</b>	<b>-11,9</b>	<b>40,6</b>	<b>-1,7</b>

Sumber: olahan sendiri

## **5.4. FREKUENSI DAN OKUPANSI EKSISTING**

### **5.4.1. Pelaksanaan Survei**

Survei ini dilakukan pada hari Kamis tanggal 31 Maret 2011, pukul 06.00–08.00 WIB dan pukul 10.00–12.00 WIB. Pencatatan dilakukan per lima menit dengan nilai okupansi berupa kelipatan 0,25 dan hanya kepada angkutan minibus (angkot). Angkutan bus (besar dan sedang) tidak diikutsertakan karena merupakan angkutan jarak jauh. Adapun koridor penelitian dibagi menjadi lima segmen pengamatan, yaitu:

- a. segmen I: Tangerang City–Pertigaan Tanah Tinggi
- b. segmen II: Terminal Poris Plawad–Pertigaan Tanah Tinggi
- c. segmen III: Pertigaan Tanah Tinggi–Perempatan Kehakiman
- d. segmen IV: Perempatan Kehakiman–Jln. Peta Selatan
- e. segmen V: Jln. Peta Selatan–Terminal Kalideres

### **5.4.2. Data Frekuensi dan Okupansi Pelayanan Eksisting**

Data frekuensi dan okupansi rata-rata dari masing-masing segmen pengamatan ditunjukkan dalam Tabel 5.6 hingga Tabel 5.9. Tampilan bentuk grafik untuk rentang waktu per jam ditunjukkan dalam Gambar 5.5 hingga Gambar 5.12. Untuk data rincian per trayek angkutan umum terdapat pada lampiran C. Data frekuensi dan okupansi menjadi data masukan dalam menghitung volume penumpang. Selain itu data frekuensi sendiri menjadi masukan dalam merancang form survei preferensi.

Tabel 5.6. Data Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk

Segmen	Time Frame (per 5 menit)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1J	9	12	12	15	11	10	16	11	7	8	15	18	21	17	14	12	15	20	14	14	24	22	15	18
2J	22	14	11	21	17	11	15	15	17	16	7	18	13	18	13	18	16	14	20	12	12	7		
3J	24	27	30	40	34	38	36	29	49	39	34	38	35	38	58	47	34	38	40	42	40	39	38	20
4J	20	27	24	30	37	23	35	36	30	33	33	31	35	38	28	24	33	33	39	36	33	28	38	
5J	22	27	30	36	26	34	29	23	31	30	26	36	34	28	20	21	35	33	39	32	29	24		
1T	20	16	13	26	19	18	22	20	19	18	20	20	21	16	21	21	17	16	25	17	12	19	19	21
2T	11	12	15	15	23	17	15	16	14	21	20	22	17	20	12	17	15	20	9	12	9	5		
3T	16	14	14	16	13	21	12	12	18	18	19	13	25	17	20	14	17	16	17	11	14	10	18	14
4T	21	19	24	20	23	23	28	27	29	26	28	36	37	32	40	22	36	16	26	31	28	32	30	20
5T	24	31	24	27	30	28	35	35	31	25	36	29	26	24	32	25	37	27	25	27	19			

Sumber: olahan sendiri

Tabel 5.7. Data Okupansi Rata-Rata Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk

Segmen	Time Frame (per 5 menit)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1J	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
2J	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3		
3J	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
4J	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,4	0,3	
5J	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5		
1T	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
2T	0,3	0,4	0,3	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,2	0,4		
3T	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
4T	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2
5T	0,3	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4			

\* keterangan: J: arah Jakarta; T: arah Tangerang

Sumber: olahan sendiri

Tabel 5.8. Data Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Tidak Sibuk

Segmen	Time Frame (per 5 menit)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1J	8	9	10	13	10	8	9	13	16	10	10	6	10	6	6	4	12	7	9	9	8	8	8	9
2J	7	12	16	11	12	7	9	9	11	13	13	15	7	10	15	13	11	20	11	11	11	15	12	15
3J	34	36	28	30	27	25	25	30	32	27	36	33	32	33	31	33	23	32	31	32	32	35	36	30
4J	29	26	22	17	27	31	26	13	21	22	20	23	19	23	24	17	23	20	29	22	16	17	4	31
5J	28	26	26	25	34	24	25	20	16	20	20	22	21	18	23	22	15	31	32	23	17	23	23	
1T	15	14	15	15	17	13	11	15	11	12	14	18	16	20	18	11	16	17	9	10	19	17	15	15
2T	9	10	9	12	12	10	13	12	8	11	9	10	9	10	14	16	12	10	7	10	10	10	15	11
3T	10	11	13	6	8	12	9	6	14	10	9	14	11	12	12	17	13	18	8	9	16	12	15	15
4T	21	21	24	13	27	20	27	24	17	19	28	23	23	24	27	20	20	24	21	20	27	21	17	19
5T	29	18	27	22	23	22	25	32	21	22	23	22	23	21	23	19	19	25	33	23	25	20	17	27

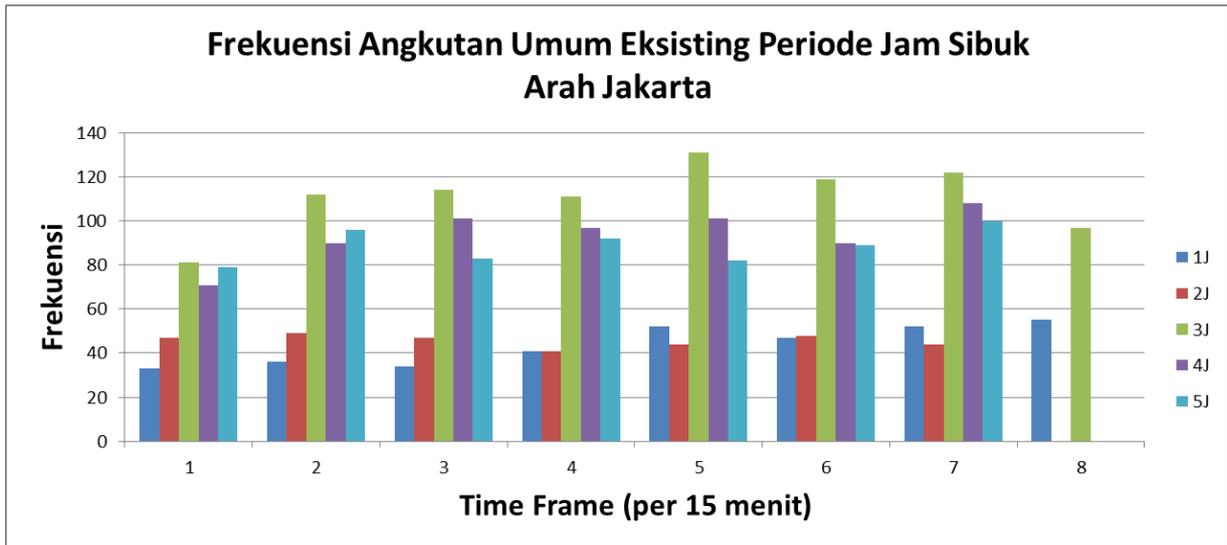
Sumber: olahan sendiri

Tabel 5.9. Data Okupansi Rata-Rata Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Tidak Sibuk

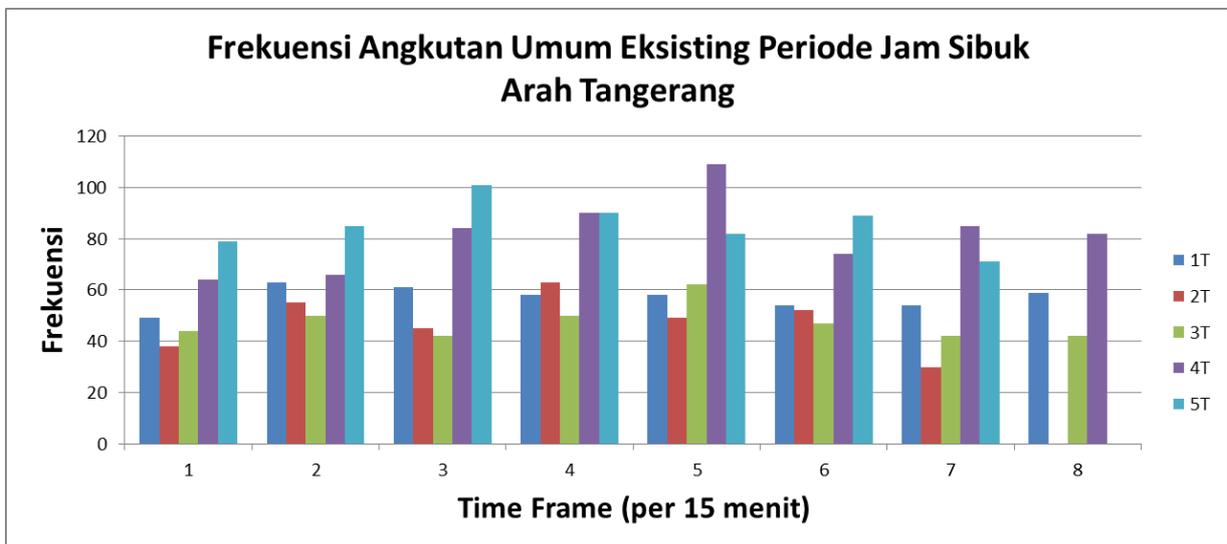
Segmen	Time Frame (per 5 menit)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1J	0,1	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
2J	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2
3J	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
4J	0,2	0,3	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2
5J	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	
1T	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
2T	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
3T	0,3	0,2	0,4	0,6	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,3	0,5	0,2	0,3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
4T	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
5T	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3

\* keterangan: J: arah Jakarta; T: arah Tangerang

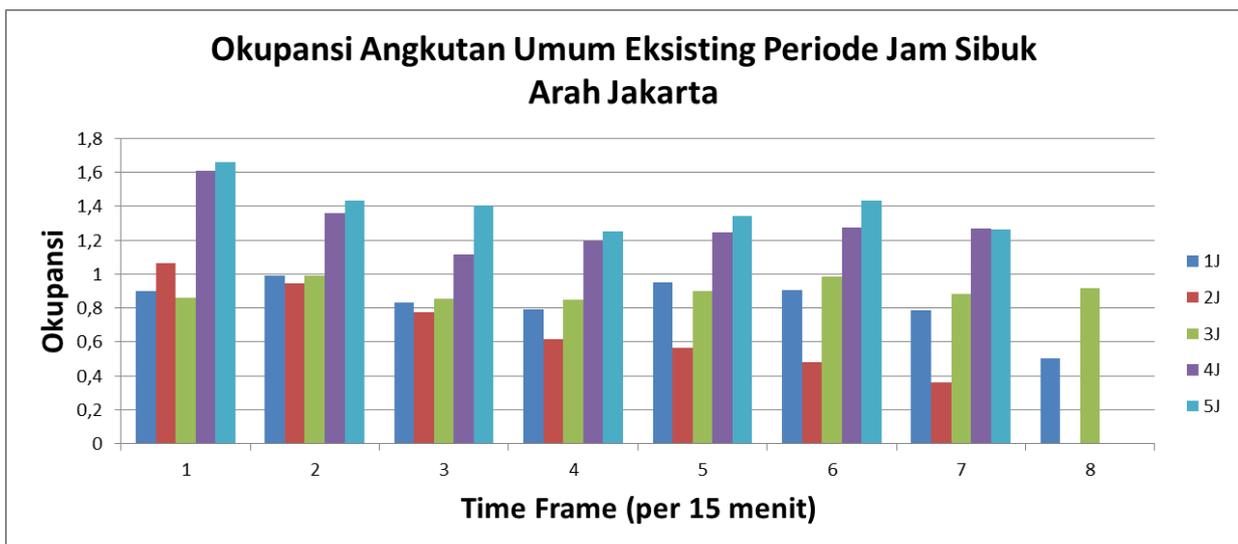
Sumber: olahan sendiri



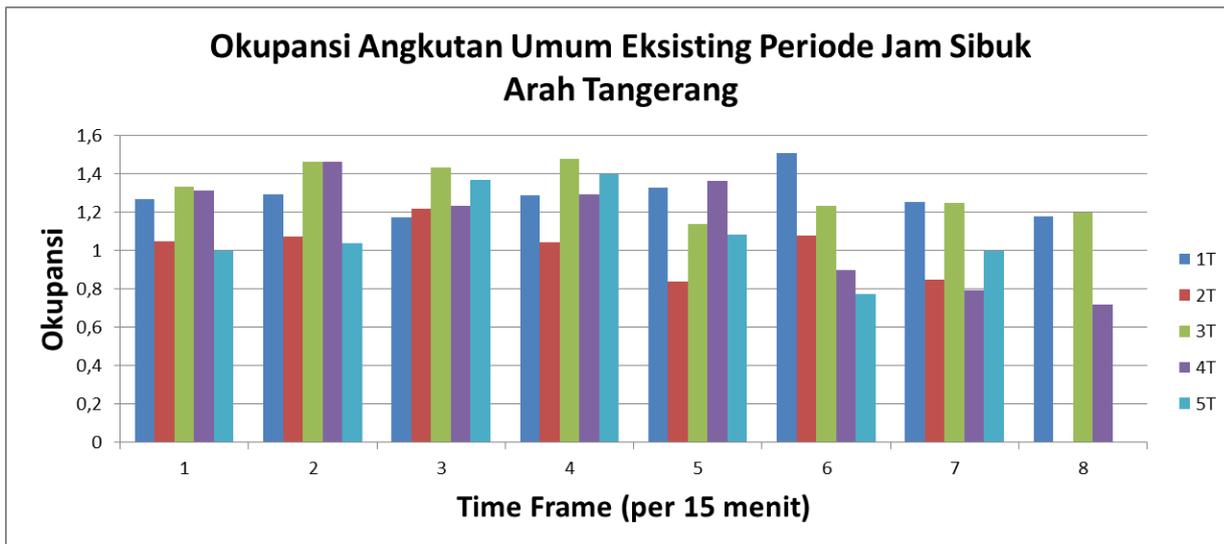
Gambar 5.5. Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk Arah Jakarta



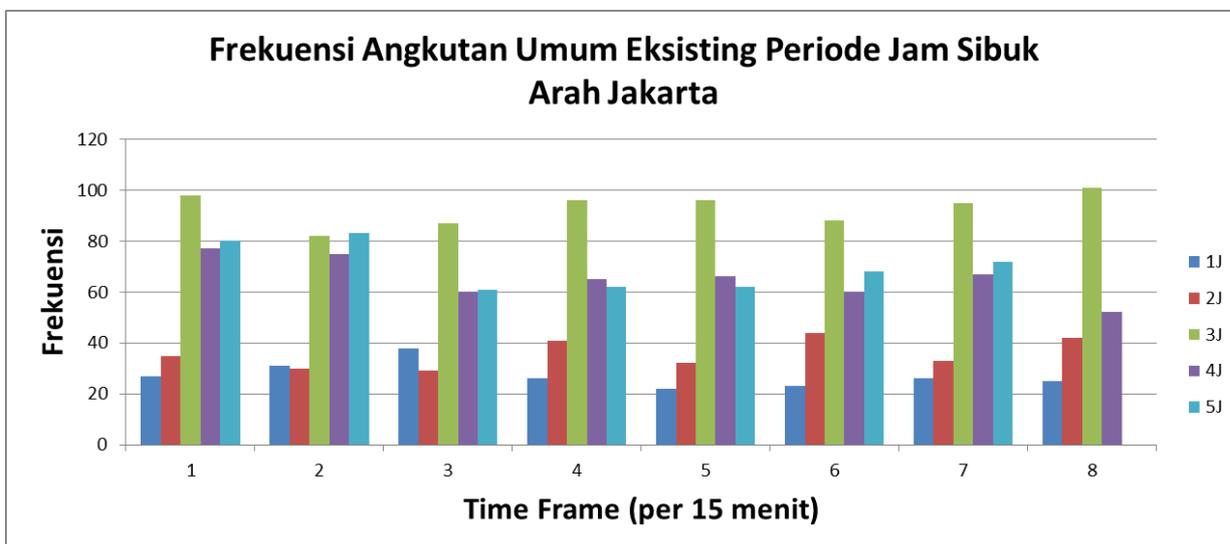
Gambar 5.6. Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk Arah Tangerang



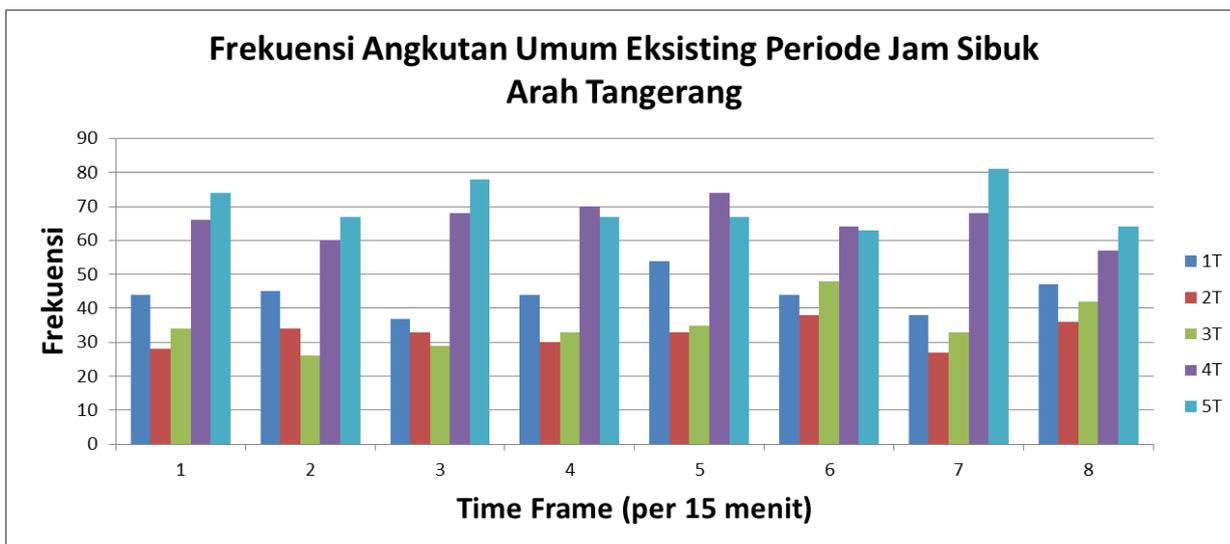
Gambar 5.7. Okupansi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk Arah Jakarta



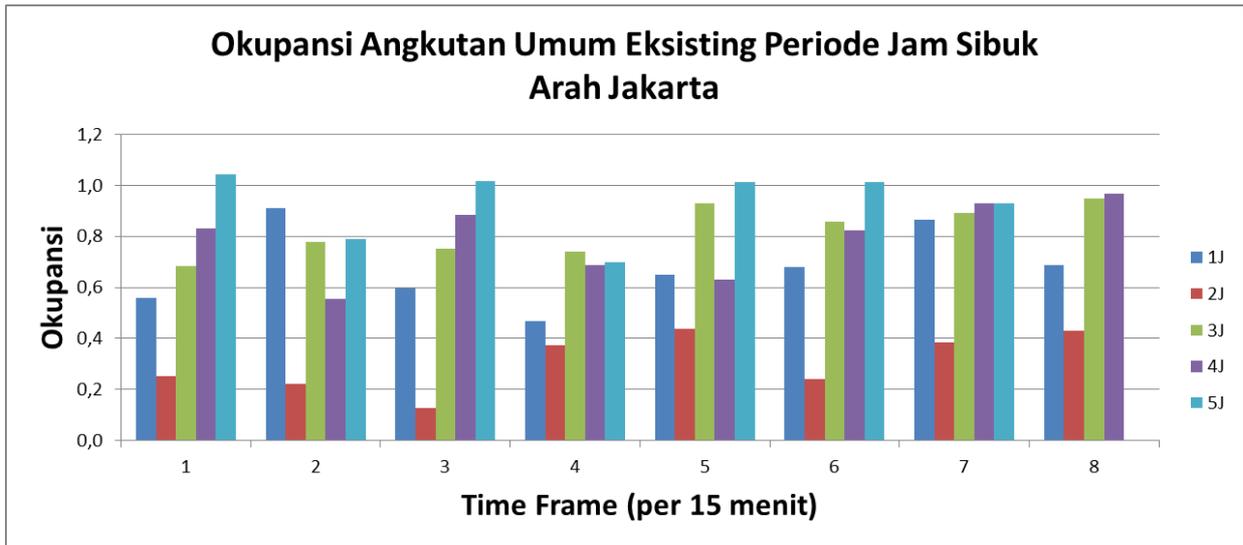
Gambar 5.8. Okupansi Angkutan Umum Eksisting Periode Jam Sibuk Arah Tangerang



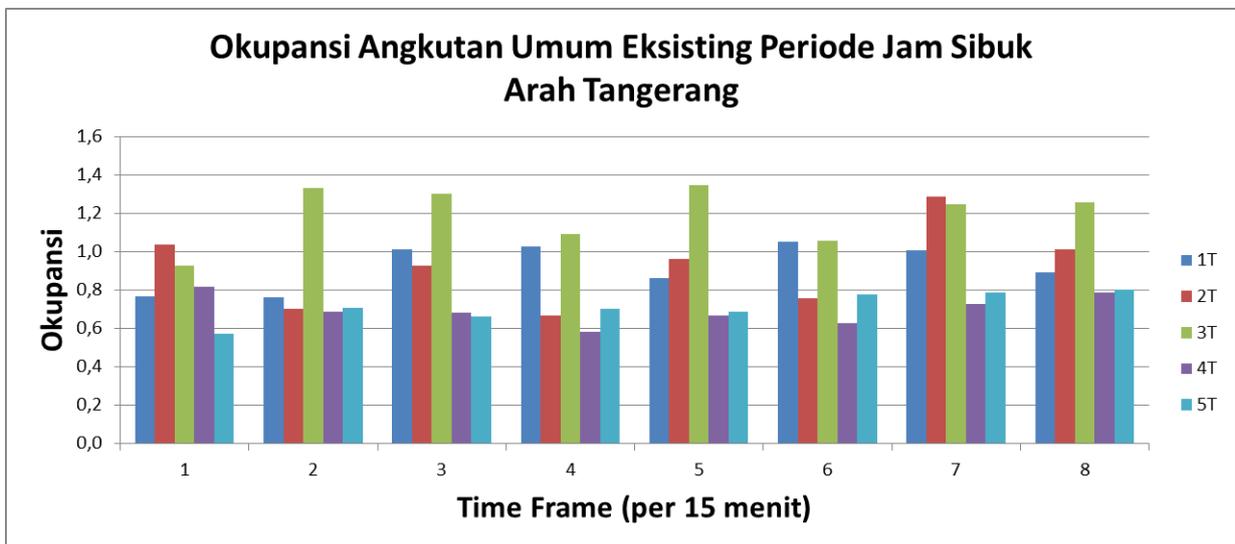
Gambar 5.9. Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Tidak Sibuk Arah Jakarta



Gambar 5.10. Frekuensi Angkutan Umum Eksisting Periode Tidak Sibuk Arah Tangerang



Gambar 5.11. Okupansi Angkutan Umum Eksisting Periode Tidak Sibuk Arah Jakarta



Gambar 5.12. Okupansi Angkutan Umum Eksisting Periode Tidak Sibuk Arah Tangerang

## 5.5. PREFERENSI PELAYANAN DAN HARGA

### 5.5.1. Pelaksanaan Survei

Survei preferensi dilakukan pada hari Rabu tanggal 20 Oktober 2010, pukul 06.00–10.00 WIB. Survei dilakukan oleh 12 orang surveyor yang terdistribusi di sepanjang koridor penelitian. Objek dari survei preferensi ini adalah para pengguna angkutan umum di sepanjang koridor penelitian.

Informasi yang dicari dari survei ini terbagi menjadi 3 kelompok utama, yaitu informasi pribadi responden, informasi perjalanan, dan informasi preferensi. Informasi pribadi yang dimaksud terdiri dari:

- jenis kelamin
- jenis pekerjaan
- umur
- bidang pekerjaan
- status pekerjaan
- ketersediaan kendaraan

Untuk informasi preferensi, terlebih dahulu responden diberikan informasi mengenai rancangan operasional layanan *buslane* Tangerang. Informasi operasional layanan tersebut mencakup:

- a. Perencanaan terkait operasional pelayanan bus dari Tangerang menuju Jakarta (Kalideres).
- b. Pemberhentian bus tertentu pada titik-titik yang disebutkan pada bagian 5.2.2.
- c. Alternatif titik awal pelayanan yaitu Cikokol (Tangerang City) dan Terminal Poris-Plawad.
- d. Frekuensi pelayanan yang ditawarkan yaitu per 5 menit.

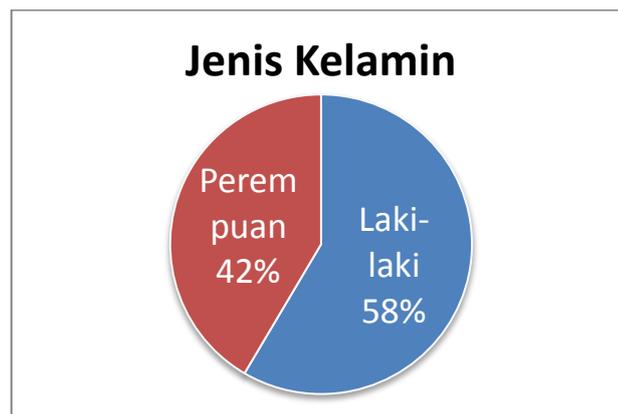
Untuk informasi preferensi penggunaan, ditanyakan terlebih dahulu mengenai kesediaan responden untuk menggunakan pelayanan berdasarkan informasi yang diberikan. Kemudian bagi yang bersedia menggunakan pelayanan ditanyakan kesediaan membayar tarif pelayanan dimulai dari harga termahal. Jika pada harga tersebut responden bersedia maka pertanyaan dihentikan. Jika responden tidak bersedia maka kemudian ditawarkan tarif yang lebih murah, begitu

seterusnya. Secara lengkap formulir survei preferensi yang digunakan terdapat di lampiran B.

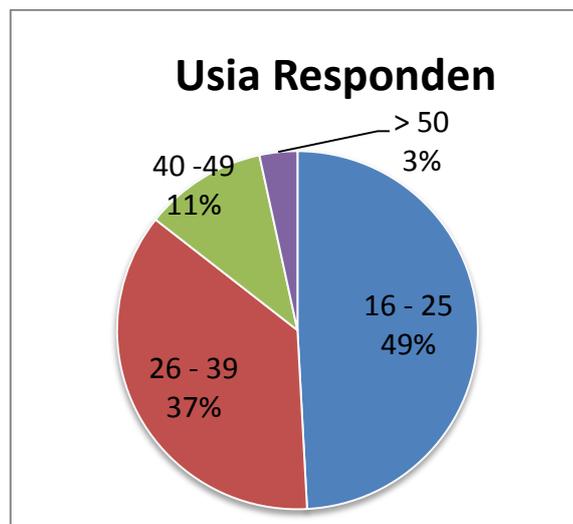
Perlu diperhatikan bahwa pelayanan yang ditawarkan tidak mencakup adanya pengurangan waktu tempuh. Hal ini dikarenakan berdasarkan analisis waktu tempuh yang dilakukan pada bagian 5.3.3 tidak dimungkinkan adanya penghematan waktu. Sehingga pada survei preferensi ini yang ditawarkan adalah peningkatan kualitas pelayanan dari segi keteraturan jadwal dan kenyamanan perjalanan.

### 5.5.2. Data Preferensi

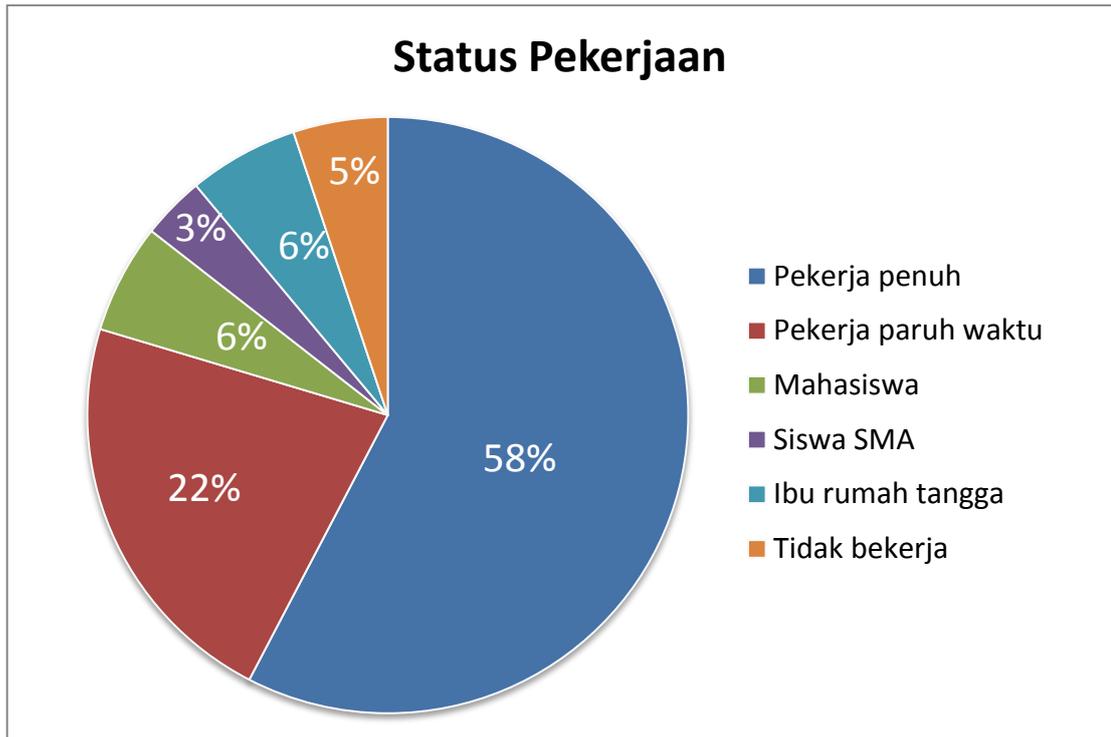
Dari survei preferensi yang dilakukan berhasil didapat data preferensi dari 118 orang responden. Karakteristik dari responden survei ditunjukkan dalam Gambar 5.13 sampai dengan Gambar 5.16.



Gambar 5.13. Grafik Jenis Kelamin Responden

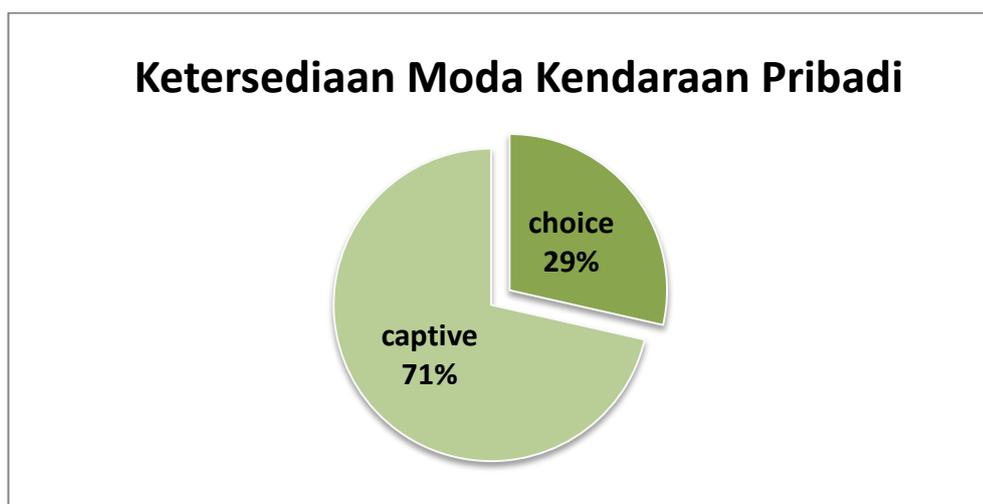


Gambar 5.14. Grafik Usia Responden



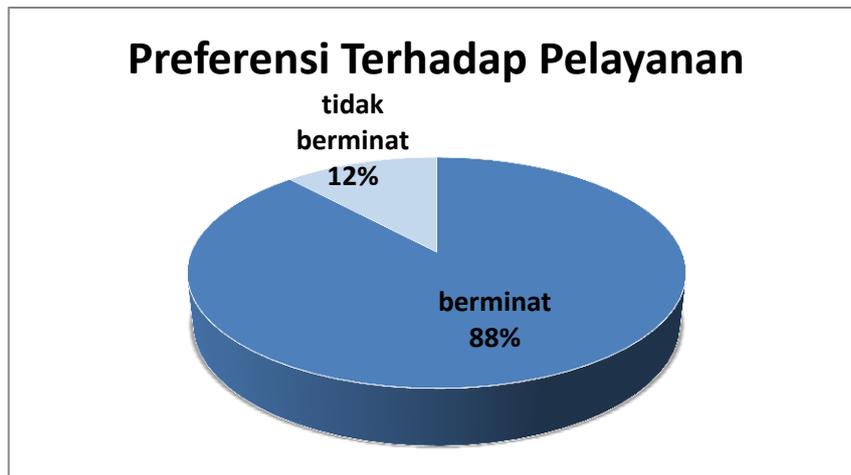
Gambar 5.15. Grafik Status Pekerjaan Responden

Berikut ditampilkan karakteristik responden dalam hal ketersediaan moda kendaraan pribadi. *Captive* berarti responden tidak memiliki atau tidak dapat menggunakan moda kendaraan pribadi. Sedangkan *choice* berarti responden memiliki dan dapat menggunakan kendaraan pribadi, baik motor maupun mobil, namun tetap memilih menggunakan kendaraan umum.



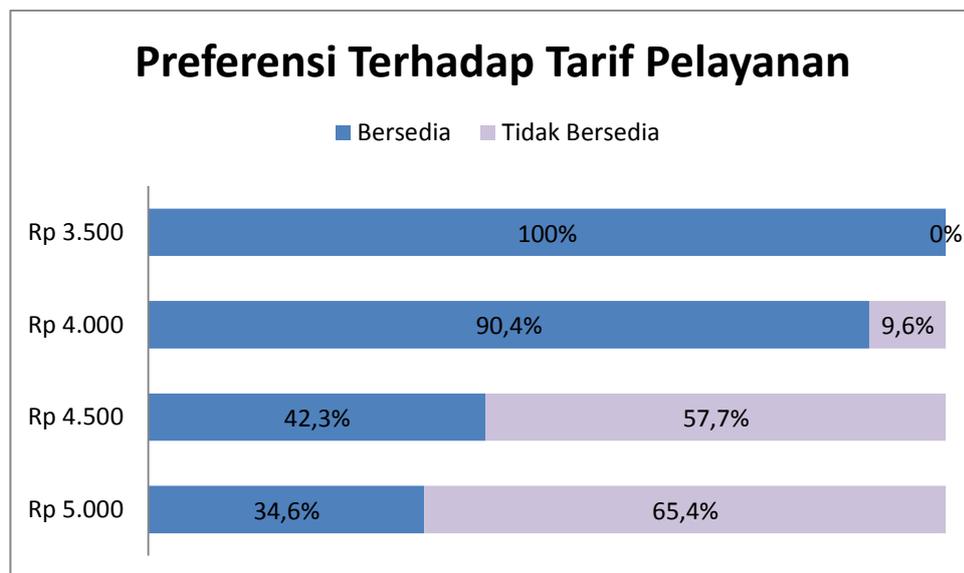
Gambar 5.16. Grafik Ketersediaan Moda Kendaraan Pribadi Responden

Sebagai informasi inti dari survei ini, ditanyakan kepada responden mengenai kesediaan untuk menggunakan pelayanan rencana yang ditawarkan. Dari responden tersebut didapat preferensi pengguna angkutan umum eksisting terhadap rancangan pelayanan yang ditawarkan seperti pada Gambar 5.17.



Gambar 5.17. Grafik Preferensi Terhadap Penggunaan Pelayanan Yang Ditawarkan

Adapun preferensi atau kesediaan responden terhadap harga yang ditawarkan untuk menggunakan pelayanan rencana, ditampilkan dalam Gambar 5.18.



Gambar 5.18. Grafik Preferensi Terhadap Tarif Pelayanan Yang Ditawarkan

Preferensi pada Gambar 5.18 didapat dengan menggunakan metode pertanyaan berjenjang. Responden ditanyakan kesediaan membayar pada tarif yang termahal terlebih dahulu. Jika responden bersedia membayar pada tarif tersebut maka pertanyaan dihentikan. Jika responden tidak bersedia, maka ditanyakan kesediaan membayar untuk tarif yang lebih murah. Proses tersebut berlangsung seterusnya hingga didapat tarif yang bersedia dibayarkan. Dengan demikian, preferensi yang didapat adalah terhadap tarif pelayanan termahal yang bersedia dibayarkan oleh responden.

Terdapat fenomena yang cukup menarik di mana terjadi lonjakan persentase yang cukup tinggi antara tarif pelayanan Rp 3.500,- ke Rp 4.000,- dan antara tarif pelayanan Rp 4.500,- ke Rp 5.000,-. Persentase yang besar untuk harga pelayanan Rp 4.000,- dapat disebabkan oleh adanya kesadaran responden bahwa pelayanan yang ditawarkan merupakan pelayanan yang lebih baik dari pelayanan eksisting sehingga wajar untuk penetapan harga yang lebih tinggi dari harga pelayanan eksisting, yang memang berkisar di harga Rp 3.000,- hingga Rp 3.500,-. Sedangkan persentase yang besar pada tarif pelayanan Rp 5.000,-, dapat diartikan sebagai respon pengguna angkutan umum yang sangat menginginkan adanya perbaikan pelayanan dari yang ada sekarang, sehingga memiliki kesediaan yang besar untuk membayar lebih.

## **5.6. BIAYA OPERASIONAL**

Mengacu kepada metode yang direkomendasikan dalam SK Dirjen Perhubungan Darat no. 687 Tahun 2002, diperlukan data sekunder dari komponen biaya yang ada. Tabel 5.10 menunjukkan komponen biaya operasional angkutan bus yang dapat dihimpun dari sumber dan narasumber antara lain sopir Transjakarta, Kabag Mekanik Pool Bus Primajasa Cawang, dan Rencana Manajemen Operasional Pelayanan Angkutan Massal (Dishub Pemkot Tangerang, 2003).

Tabel 5.10. Data Biaya Operasional

Komponen	Harga	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Awak Bus <ul style="list-style-type: none"> <li>- gaji sopir per bulan</li> <li>- gaji kondektur per bulan</li> <li>- tunjangan harian per bulan</li> <li>- tunjangan sosial per bulan</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rp 1.200.000,-</li> <li>Rp 600.000,-</li> <li>Rp 50.000,-</li> <li>Rp 50.000,-</li> </ul>	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya BBM <ul style="list-style-type: none"> <li>- harga BBM per liter</li> </ul> </li> </ul>	Rp 4.500,-	- pemakaian BBM: 3 km/L
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya Ban <ul style="list-style-type: none"> <li>- harga ban baru</li> <li>- harga ban vulkanisir</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rp 500.000,-</li> <li>Rp 250.000,-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 ban baru dan 6 ban vulkanisir per bus</li> <li>- daya tahan ban: 30.000 km</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya Servis Kecil</li> </ul>	Rp 294.500,-	- frekuensi: 5.000 km sekali
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya Servis Besar</li> </ul>	Rp 974.500,-	- frekuensi: 10.000 km sekali
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya Pemeriksaan Umum</li> </ul>	Rp 1.750.000,-	- frekuensi: 150.000 km sekali
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya STNK per tahun</li> </ul>	Rp 2.720.000,-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya KIR per tahun</li> </ul>	Rp 100.000,-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya Langsung Bus <ul style="list-style-type: none"> <li>- chasis</li> <li>- karoseri</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rp 500.000.000,-</li> <li>Rp 200.000.000,-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- masa penyusutan: 7 tahun</li> <li>- nilai residu: 20%</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya AC <ul style="list-style-type: none"> <li>- harga AC baru</li> <li>- biaya penyusutan</li> <li>- biaya pemeliharaan per tahun</li> <li>- biaya perbaikan per tahun</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rp 85.000.000,-</li> <li>Rp 12.142.857,1</li> <li>Rp 607.142,9</li> <li>Rp 1.821.428,6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- masa penyusutan: 7 tahun</li> <li>- biaya pemeliharaan: 5%</li> <li>- biaya perbaikan: 15%</li> <li>- pemakaian BBM 1:10</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya Mekanik <ul style="list-style-type: none"> <li>- gaji mekanik per bulan</li> <li>- tunjangan mekanik per bulan</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rp 1.500.000,-</li> <li>Rp 450.000,-</li> </ul>	- 20 mekanik per 50 armada
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Biaya Pengelolaan <ul style="list-style-type: none"> <li>- biaya SDM bengkel dan pool</li> <li>- biaya SDM manajemen dan kantor</li> <li>- biaya operasional kantor</li> <li>- biaya operasional bengkel</li> <li>- biaya perawatan peralatan kantor, pool, dan bengkel</li> <li>- biaya depresiasi peralatan kantor, pool, dan bengkel</li> <li>- biaya perawatan bangunan, kantor, pool, dan bengkel</li> <li>- biaya depresiasi bangunan kantor, pool, dan bengkel</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rp 102.557.969,-</li> <li>Rp 62.624.480,-</li> <li>Rp 5.094.237,-</li> <li>Rp 6.750.555,-</li> <li>Rp 7.323.474,-</li> <li>Rp 1.273.133,-</li> <li>Rp 10.185.064,-</li> <li>Rp 3.099.009,-</li> <li>Rp 6.198.017,-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- satuan: per bus</li> </ul>
		<p>Sumber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sopir Transjakarta,</li> <li>- Kabag Mekanik Pool Bus Primajasa Cawang, dan</li> <li>- Rencana Manajemen Operasional Pelayanan Angkutan Massal (Dishub Pemkot Tangerang, 2003)</li> </ul>

## **BAB 6**

### **ANALISIS**

#### **6.1. ARUS PENUMPANG ANGKUTAN UMUM EKSISTING**

Dari survei frekuensi dan okupansi angkutan umum yang dilakukan didapat data jumlah angkutan umum beserta okupansinya per trayek per 5 menit. Dari kedua jenis data tersebut maka volume angkutan umum per trayek per 5 menit dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.5.

Perlu diperhatikan bahwa Persamaan 2.5 menggunakan pendekatan bahwa rata-rata okupansi harian dan frekuensi dari setiap angkutan umum relatif sama setiap harinya. Dengan demikian volume yang didapat bukanlah volume penumpang pada saat survei dilakukan semata melainkan volume rata-rata harian dari setiap trayek. Kapasitas armada diasumsikan berjumlah 12 orang untuk setiap angkutan. Tabel 6.1 sampai dengan Tabel 6.4 menunjukkan estimasi volume penumpang angkutan umum dari setiap segmen pada koridor rencana.

*Dari data volume penumpang per 5 menit tersebut, dilakukan perhitungan untuk mencari arus maksimum (*maximum flow*) dari setiap segmennya berdasarkan Persamaan 2.6.*

*Dikarenakan data yang dimiliki adalah per 5 menit maka untuk mencari volume maksimum 15 menit dan volume maksimum 1 jam dapat diketahui pada rentang waktu yang lebih detil. Tabel 6.5 dan Tabel 6.6*

Tabel 6.6 menunjukkan arus maksimum (*maximum flow*) setiap segmennya. Adapun visualisasi berupa diagram arus penumpang maksimum (*flow map*) ditunjukkan pada Gambar 6.1 dan Gambar 6.2.

Tabel 6.1. Volume Angkutan Umum Peak Hour Pagi Arah Jakarta

Segmen	6.15 - 6.20	6.20 - 6.25	6.25 - 6.30	6.30 - 6.35	6.35 - 6.40	6.40 - 6.45	6.45 - 6.50	6.50 - 6.55	6.55 - 7.00	7.00 - 7.05	7.05 - 7.10	7.10 - 7.15	7.15 - 7.20	7.20 - 7.25	7.25 - 7.30	7.30 - 7.35	7.35 - 7.40	7.40 - 7.45	7.45 - 7.50	7.50 - 7.55	7.55 - 8.00	8.00 - 8.05	8.05 - 8.10	8.10 - 8.15
I	30	36	54	57	36	48	60	45	15	39	48	39	84	57	57	48	51	72	63	36	57	45	30	36
II	84	57	54	60	66	51	39	42	66	48	12	48	30	60	15	42	27	24	27	18	18	21	-	-
III	63	87	135	162	120	165	120	87	192	123	123	129	138	141	183	183	117	171	144	147	141	144	141	72
IV	129	162	165	162	183	138	156	159	135	150	147	165	210	156	135	132	174	150	228	195	132	132	132	-
V	174	162	180	225	147	180	156	138	171	156	114	195	171	159	108	132	204	168	210	171	129	138	-	-

Sumber: olahan sendiri

Tabel 6.2. Volume Angkutan Umum Peak Hour Pagi Arah Tangerang

Segmen	6.15 - 6.20	6.20 - 6.25	6.25 - 6.30	6.30 - 6.35	6.35 - 6.40	6.40 - 6.45	6.45 - 6.50	6.50 - 6.55	6.55 - 7.00	7.00 - 7.05	7.05 - 7.10	7.10 - 7.15	7.15 - 7.20	7.20 - 7.25	7.25 - 7.30	7.30 - 7.35	7.35 - 7.40	7.40 - 7.45	7.45 - 7.50	7.50 - 7.55	7.55 - 8.00	8.00 - 8.05	8.05 - 8.10	8.10 - 8.15
I	114	75	63	147	114	69	69	102	111	84	108	108	93	93	120	147	90	93	111	99	57	87	87	105
II	39	60	60	54	132	60	48	87	84	99	93	69	57	69	39	69	63	93	30	54	21	21	-	-
III	81	60	93	84	63	156	81	69	84	120	105	72	126	75	84	75	90	66	99	51	63	48	87	66
IV	111	99	126	108	141	138	168	129	117	141	138	186	210	162	225	99	138	39	99	93	75	96	96	48
V	84	96	129	57	156	144	198	159	192	132	216	159	126	105	120	72	117	87	90	111	81	-	-	-

Sumber: olahan sendiri

Tabel 6.3. Volume Angkutan Umum Off-Peak Hour Arah Jakarta

Segmen	10.05 - 10.10	10.10 - 10.15	10.15 - 10.20	10.20 - 10.25	10.25 - 10.30	10.30 - 10.35	10.35 - 10.40	10.40 - 10.45	10.45 - 10.50	10.50 - 10.55	10.55 - 11.00	11.00 - 11.05	11.05 - 11.10	11.10 - 11.15	11.15 - 11.20	11.20 - 11.25	11.25 - 11.30	11.30 - 11.35	11.35 - 11.40	11.40 - 11.45	11.45 - 11.50	11.50 - 11.55	11.55 - 12.00	12.00 - 12.05
I	9	18	36	24	42	39	9	51	36	9	27	12	33	15	12	12	36	15	30	33	27	24	18	27
II	9	12	27	45	21	6	18	9	18	42	27	18	24	51	30	24	30	39	27	18	27	24	30	54
III	90	108	72	78	111	66	54	135	75	60	132	99	117	135	105	81	96	117	111	108	120	126	147	111
IV	69	84	96	24	66	87	72	48	87	75	60	42	51	63	51	42	60	96	105	87	57	60	21	87
V	114	111	108	81	102	78	105	81	63	57	51	66	84	60	111	87	75	99	117	75	72	111	78	-

Sumber: olahan sendiri

Tabel 6.4. Volume Angkutan Umum Off-Peak Hour Arah Tangerang

Segmen	10.05 - 10.10	10.10 - 10.15	10.15 - 10.20	10.20 - 10.25	10.25 - 10.30	10.30 - 10.35	10.35 - 10.40	10.40 - 10.45	10.45 - 10.50	10.50 - 10.55	10.55 - 11.00	11.00 - 11.05	11.05 - 11.10	11.10 - 11.15	11.15 - 11.20	11.20 - 11.25	11.25 - 11.30	11.30 - 11.35	11.35 - 11.40	11.40 - 11.45	11.45 - 11.50	11.50 - 11.55	11.55 - 12.00	12.00 - 12.05
I	51	39	45	36	48	51	42	84	30	63	48	66	48	81	60	42	90	54	27	45	87	63	57	48
II	30	51	36	36	33	27	57	36	30	36	24	21	36	39	51	54	36	27	39	48	51	45	45	51
III	33	30	66	45	36	48	48	36	60	39	48	54	54	69	66	66	78	51	27	57	84	66	72	72
IV	75	63	78	45	57	54	75	66	45	42	69	54	78	69	48	60	48	51	57	60	81	69	54	57
V	66	39	66	75	57	57	72	57	69	66	72	51	60	39	87	69	54	72	75	66	108	66	42	105

Sumber: olahan sendiri

Tabel 6.5. Arus Maksimum Pada Jam Sibuk

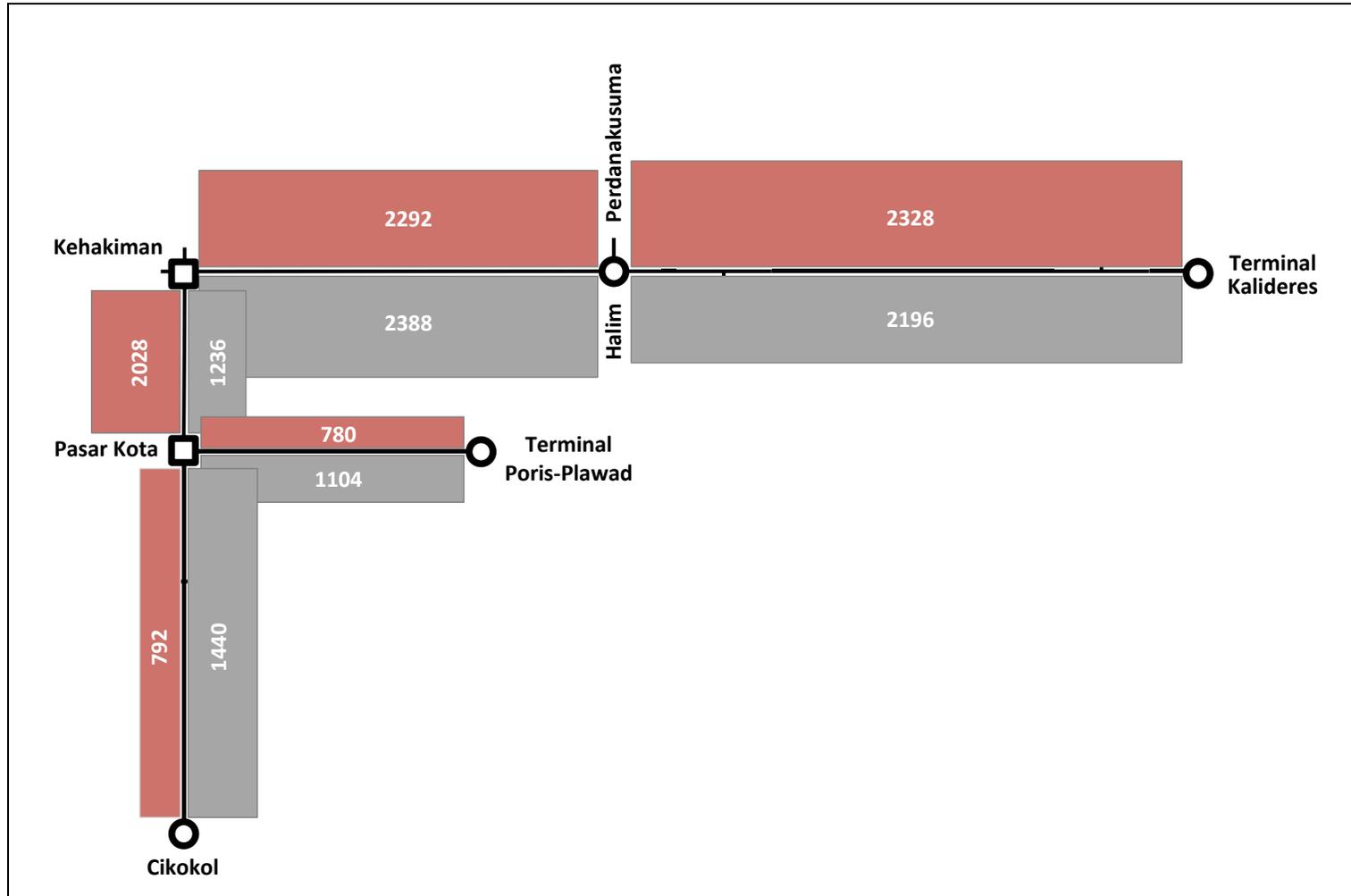
segmen	arah Jakarta		arah Tangerang	
	<i>max. flow (pphpd)</i>	rentang waktu	<i>max. flow (pphpd)</i>	rentang waktu
I	792	7.15 - 7.30	1440	7.20 - 7.35
II	780	6.15 - 6.30	1104	6.55 - 7.10
III	2028	7.20 - 7.35	1236	6.55 - 7.10
IV	2292	7.40 - 7.55	2388	7.15 - 7.30
V	2328	7.35 - 7.50	2196	6.45 - 7.00

Sumber: olahan sendiri

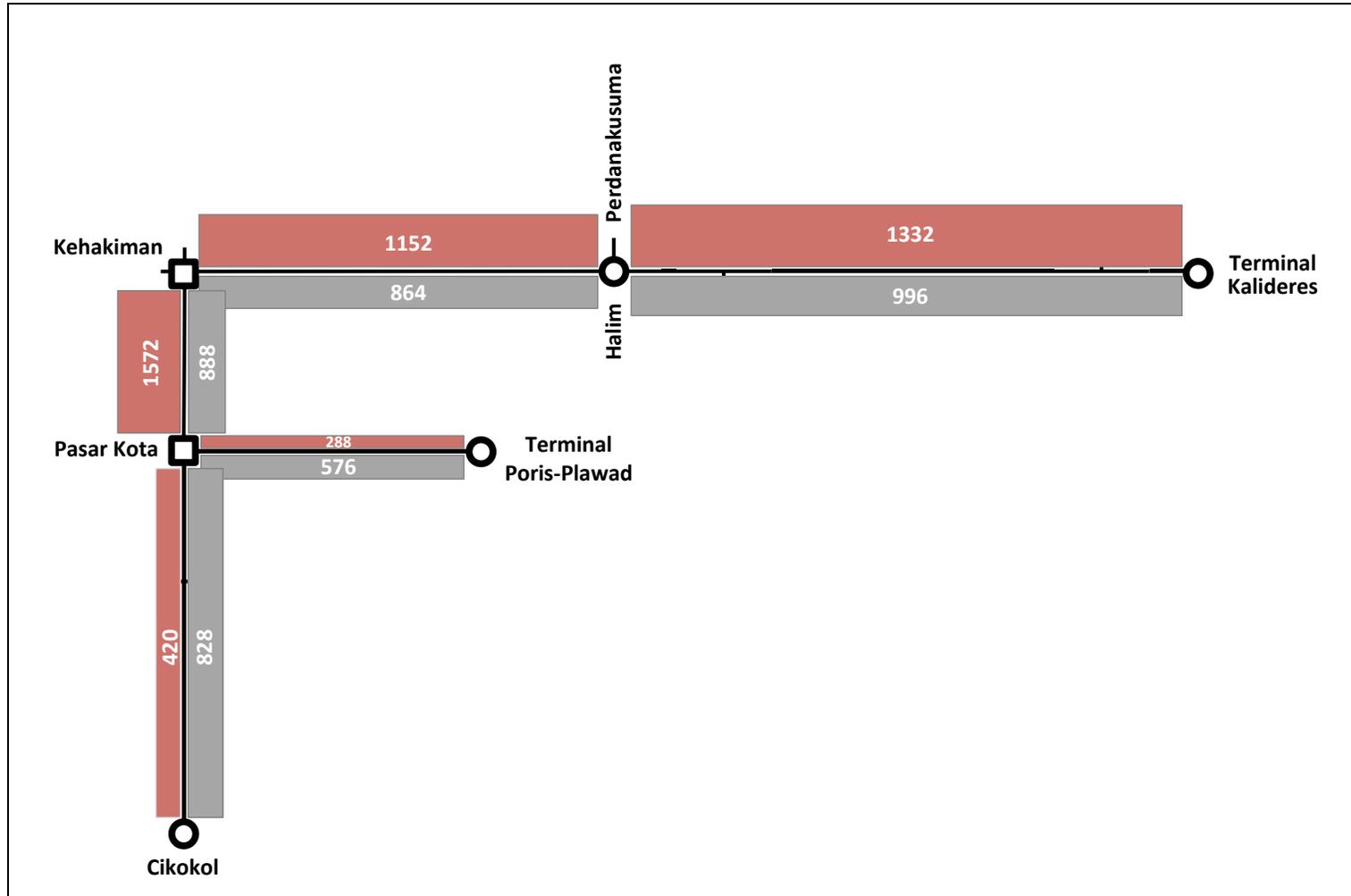
Tabel 6.6. Arus Maksimum Pada Jam Tidak Sibuk

segmen	arah Jakarta		arah Tangerang	
	<i>max. flow (pphpd)</i>	rentang waktu	<i>max. flow (pphpd)</i>	rentang waktu
I	420	10.20 - 10.35	828	11.45 - 12.00
II	288	11.50 - 12.05	576	11.10 - 11.25
III	1572	11.45 - 12.00	888	11.45 - 12.00
IV	1152	11.30 - 11.45	864	10.05 - 10.20
V	1332	10.05 - 10.20	996	11.35 - 11.50

Sumber: olahan sendiri



Gambar 6.1. Diagram Arus Maksimum Pada Periode Jam Sibuk



Gambar 6.2. Diagram Arus Maksimum Pada Periode Tidak Sibuk

## 6.2. ANALISIS BESARAN PERMINTAAN

Berdasarkan data preferensi dan data penumpang eksisting yang dimiliki maka kemudian dapat diestimasi besaran permintaan dari pelayanan yang direncanakan. Penggunaan preferensi untuk mengestimasi besaran permintaan terhadap pelayanan yang ditawarkan, dilakukan terhadap dua jenis parameter permintaan yaitu arus penumpang dan jumlah penumpang naik pada koridor rencana.

### 6.2.1. Arus Maksimum Koridor Pelayanan Rencana

Arus maksimum koridor pelayanan digunakan dalam proses penentuan rencana operasional pelayanan. Untuk mengetahui arus maksimum koridor pelayanan rencana dilakukan dengan mengalikan arus maksimum koridor eksisting dengan persentase preferensi penggunaan pelayanan rencana. Berdasarkan data pada Tabel 6.5 maupun Tabel 6.6, arus penumpang angkutan umum maksimum dari koridor penelitian tidak berada pada segmen I ataupun II. Dengan demikian, baik untuk opsi titik awal Cikokol maupun Poris-Plawad sama-sama memiliki arus penumpang maksimum yang sama, yaitu 2.388 penumpang per jam per arah untuk periode jam sibuk dan 1.572 penumpang per jam per arah untuk periode jam tidak sibuk.

Untuk data preferensi penggunaan pelayanan rencana, berdasarkan data preferensi pada Gambar 5.17, maka persentase yang akan menggunakan pelayanan ini adalah 88%. Perlu dicatat bahwa dalam perhitungan awal digunakan besaran permintaan tertinggi atau pelayanan pada harga Rp 3.500,-.

Arus maksimum koridor pelayanan rencana  
 = persentase preferensi penggunaan pelayanan rencana  
 × arus maksimum koridor eksisting

a. *peak-hour*

$$\text{Corridor Max. Flow} = 88\% \times 2.388 \text{ pphpd} = 2.105 \text{ pphpd}$$

b. *off-peak hour*

$$\text{Corridor Max. Flow} = 88\% \times 1.572 \text{ pphpd} = 1.385 \text{ pphpd}$$

### 6.2.2. Jumlah Penumpang Naik (*Boarding Passenger*)

Besarnya jumlah penumpang yang naik (*boarding passenger*) pelayanan ini, digunakan untuk mengestimasi besarnya potensi pendapatan dari pelayanan rencana. Jumlah *boarding passenger* dihitung dari komponen volume penumpang maksimum rata-rata berdasarkan metode yang telah dijelaskan pada bagian 4.5.2.

Pertama-tama dihitung volume maksimum per jam rata-rata dalam koridor penelitian pada jam sibuk dan pada jam tidak sibuk. Nilai untuk variabel ini berbeda untuk kedua pilihan rute karena terdapat perbedaan komponen segmen pada masing-masing rute (Tabel 6.7).

Tabel 6.7. Rata-rata Flow Maksimum

	Segmen*	Peak Hour		Off-Peak Hour	
		max. flow arah Jakarta	rata-rata flow	max. flow arah Jakarta	rata-rata flow
RUTE A (Poris Plawad – Kalideres)	2J	780	1857	288	1086
	3J	2028		1572	
	4J	2292		1152	
	5J	2328		1332	
	2T	1104	1731	576	831
	3T	1236		888	
	4T	2388		864	
	5T	2196		996	
RUTE B (Cikokol – Kalideres)	1J	792	1860	420	1119
	3J	2028		1572	
	4J	2292		1152	
	5J	2328		1332	
	1T	1440	1815	828	894
	3T	1236		888	
	4T	2388		864	
	5T	2196		996	

\* Keterangan: J = Jakarta; T = Tangerang

Sumber: olahan sendiri

Untuk nilai *seat-turnover rate* pada penelitian ini digunakan nilai 1,3. Nilai ini didasarkan pertimbangan koridor pelayanan rencana yang

bersifat sebagai pelayanan pengumpan terhadap Transjakarta sehingga memiliki karakteristik rendahnya perjalanan lokal yang terjadi.

Sesuai Persamaan 4.1, berdasarkan kedua variabel di atas maka *ridership* per jam dapat dihitung dengan mengalikan *seat-turnover rate* dengan rata-rata volume maksimum per jam. Untuk mendapatkan *ridership* harian, nilai tersebut perlu dihitung untuk kedua arus dalam koridor kemudian dikalikan dengan jumlah jam operasional masing-masing, baik *peak-hour* maupun *off-peak hour*. Dari 17 jam operasional harian, jam sibuk per harinya diasumsikan selama 6 jam sedangkan jam tidak sibuk per hari selama 11 jam.

- *Ridership* Harian Rute A (Poris Plawad – Kalideres)
 
$$= (\textit{ridership peak hour} + \textit{ridership offpeak hour}) \times \textit{preferensi}$$

$$= \{((1.857 + 1.731) \times 1,3 \times 6) + ((1.086 + 831) \times 1,3 \times 11)\} \times 88\%$$

$$= 55.485 \times 88\%$$

$$= 48.827$$
- *Ridership* Harian Rute B (Cikokol – Kalideres)
 
$$= (\textit{ridership peak hour} + \textit{ridership offpeak hour}) \times \textit{preferensi}$$

$$= \{((1.860 + 1.815) \times 1,3 \times 6) + ((1.119 + 894) \times 1,3 \times 11)\} \times 88\%$$

$$= 57.451 \times 88\%$$

$$= 50.635$$

### 6.3. RENCANA OPERASIONAL

Dalam melakukan perencanaan operasional, terdapat beberapa hal yang bukan merupakan hasil perhitungan melainkan murni kebijakan. Dalam proses perencanaan pada penelitian ini, terlebih dahulu ditentukan beberapa asumsi dasar operasional. Asumsi-asumsi berikut ini mengacu pada kebijakan operasional yang berlaku untuk pelayanan Transjakarta. Penggunaan armada bus ukuran besar berkapasitas 85 penumpang didasarkan pada kesiapan geometrik jalan pada koridor penelitian.

- Kapasitas Armada : 85 penumpang (35 duduk, 50 berdiri)
- Jam Operasional Layanan : 05.30 – 22.30 WIB
- Hari Operasional : 30 hari per bulan, 365 hari per tahun
- Jumlah *Shift* Awak Bus : 2 *shift* per hari

#### 6.3.1. Senjang Waktu Pelayanan (*Headway*)

Dalam merencanakan *headway*, perhitungan awal didasarkan pada jumlah volume penumpang tertinggi yang terjadi pada segmen tersibuk. Hal ini untuk memastikan ketersediaan pelayanan bagi seluruh pelanggan di sepanjang koridor. Kemudian dikarenakan kondisi yang sangat timpang antara volume jam sibuk dengan volume pada jam tidak sibuk maka *headway* yang direncanakan juga dibagi menjadi dua yaitu *headway* selama jam sibuk dan *headway* selama jam tidak sibuk. Sesuai asumsi yang digunakan pada perencanaan ini, armada bus yang digunakan adalah berkapasitas total 85 orang, dengan rincian 35 penumpang duduk dan 50 penumpang berdiri. Dengan demikian, *headway* dihitung berdasarkan Persamaan 2.1 dan 2.2 sebagai berikut.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Initial Headway Peak-Hour</i>  <math display="block">= \frac{60}{2.105 \text{ pphpd} / 85 \text{ pax}} = 2,4 \text{ menit}</math></li> <li>▪ <i>Initial Headway Off-peak Hour</i>  <math display="block">= \frac{60}{1.385 \text{ pphpd} / 85 \text{ pax}} = 3,7 \text{ menit}</math></li> </ul>
--

Untuk kemudahan operasional dan penumpang, nilai *headway* biasanya dibulatkan menjadi angka yang lebih mudah dihafal. Setelah dilakukan penyesuaian maka angka *headway* pada pelayanan rencana antara lain:

- *headway peak-hour* = 2,5 menit
- *headway off-peak hour* = 4 menit

Dalam kasus penyesuaian dilakukan dengan memperbesar dari nilai *initial headway* maka yang terjadi adalah timbulnya potensi okupansi yang melebihi 100% dan dalam perencanaan angkutan umum, kondisi ini dapat diterima terutama untuk periode jam sibuk.

### 6.3.2. Jumlah Rit

Jumlah rit ditentukan dari waktu tempuh satu siklus dari setiap armada, waktu operasional, dan waktu pengisian bahan bakar. Adapun waktu tempuh satu siklus dari setiap armada ditentukan oleh jarak satu siklus, kecepatan rencana, dan *layover time*, sesuai Persamaan 2.3.

Untuk kecepatan rata-rata rencana, seperti yang telah disebutkan pada bagian 5.3.3 digunakan 17 km/jam pada jam sibuk dan 20 km/jam pada jam tidak sibuk. Berdasarkan data pada Tabel 5.4, panjang trayek untuk rute A (Poris Plawad – Kalideres) adalah 10,8 km, dan panjang trayek untuk rute B (Cikokol – Kalideres) adalah 11,6 km. Dengan demikian maka waktu tempuh satu siklus dari setiap armada adalah sebagai berikut.

a. Waktu tempuh satu siklus rute A (Poris Plawad – Kalideres)

▪ *peak-hour*

$$T_{siklus} = \frac{(2 \times 10,8 \text{ km} \times 60 \text{ menit/jam})}{17 \text{ km/jam}} + 10 \text{ menit}$$

$$= 86 \text{ menit}$$

▪ *off-peak hour*

$$T_{siklus} = \frac{(2 \times 10,8 \text{ km} \times 60 \text{ menit/jam})}{20 \text{ km/jam}} + 10 \text{ menit}$$

$$= 75 \text{ menit}$$

b. Waktu tempuh satu siklus rute B (Cikokol – Kalideres)

▪ *peak-hour*

$$T_{siklus} = \frac{(2 \times 11,6 \text{ km} \times 60 \text{ menit/jam})}{17 \text{ km/jam}} + 10 \text{ menit}$$

$$= 92 \text{ menit}$$

▪ *off-peak hour*

$$T_{siklus} = \frac{(2 \times 11,6 \text{ km} \times 60 \text{ menit/jam})}{20 \text{ km/jam}} + 10 \text{ menit}$$

$$= 79 \text{ menit}$$

Untuk menghitung jumlah rit, ditentukan waktu pengisian bahan bakar selama 15 menit. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, waktu operasional diasumsikan 6 jam *peak-hour* dan 11 jam *off-peak hour*. Dengan demikian jumlah rit masing-masing rute dapat dihitung dengan Persamaan 2.4 sebagai berikut.

a. Jumlah rit rute A (Poris Plawad – Kalideres)

$$N_{rit} = \frac{(6 \times 60) - 15}{86} + \frac{(11 \times 60) - 15}{75}$$

$$\approx 5 + 9 \quad \dots \text{(dengan pembulatan ke atas)}$$

$$= 14$$

b. Jumlah rit rute B (Cikokol – Kalideres)

$$\begin{aligned} N_{rit} &= \frac{(6 \times 60) - 15}{92} + \frac{(11 \times 60) - 15}{79} \\ &\approx 4 + 9 \quad \dots \text{(dengan pembulatan ke atas)} \\ &= 13 \end{aligned}$$

Kedua rute memiliki jumlah rit yang hampir sama, dikarenakan panjang rute yang hampir sama dan proses pembulatan yang dilakukan. Pembulatan nilai ke atas diperlukan karena pelayanan bus tidak dapat dihentikan di tengah-tengah trayek hanya karena jam operasional telah selesai.

#### 6.4. ANALISIS KEBUTUHAN JUMLAH ARMADA

Dari informasi mengenai waktu senjang pada bagian 6.3.1 dapat diketahui jumlah bus per jam pada rencana. Kemudian perlu dihitung jumlah bus yang butuh disediakan dalam operasional pelayanan. Jumlah bus yang dibutuhkan akan tergantung dari *headway*, panjang rute, *layover time*, dan kecepatan rata-rata rencana, sesuai dengan Persamaan 2.8.

Pada perencanaan ini *layover time* diasumsikan selama 10 menit per rit. *Layover time* berfungsi untuk memberikan waktu cadangan operasional agar jadwal atau frekuensi dapat tetap terjaga ketika terjadi keterlambatan. Dengan variabel-variabel seperti yang telah disebutkan pada bagian sebelumnya maka jumlah bus yang dibutuhkan untuk masing-masing rute adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} N_{A-peak} &= \frac{(2 \times 10,8 \text{ km} \times 60 \text{ menit/jam})}{17 \text{ km/jam} \times 2,5 \text{ menit}} + \frac{10 \text{ menit}}{2,5 \text{ menit}} = 34 \text{ bus} \\ N_{B-peak} &= \frac{(2 \times 11,6 \text{ km} \times 60 \text{ menit/jam})}{17 \text{ km/jam} \times 2,5 \text{ menit}} + \frac{10 \text{ menit}}{2,5 \text{ menit}} = 37 \text{ bus} \\ N_{A-off peak} &= \frac{(2 \times 10,8 \text{ km} \times 60 \text{ menit/jam})}{20 \text{ km/jam} \times 4 \text{ menit}} + \frac{10 \text{ menit}}{4 \text{ menit}} = 19 \text{ bus} \\ N_{B-off peak} &= \frac{(2 \times 10,8 \text{ km} \times 60 \text{ menit/jam})}{20 \text{ km/jam} \times 4 \text{ menit}} + \frac{10 \text{ menit}}{4 \text{ menit}} = 20 \text{ bus} \end{aligned}$$

Jumlah bus di atas merupakan jumlah bus yang dibutuhkan dalam operasional sehari-hari. Sedangkan untuk total keseluruhan armada yang perlu disediakan perlu ditambah dengan armada cadangan. Armada cadangan dioperasikan ketika terjadi keadaan darurat di mana armada operasional bermasalah dan tidak dapat beroperasi. Berdasarkan SK Dirjen Perhubungan Darat no. 687 Tahun 2002, jumlah armada cadangan adalah 10% dari jumlah bus operasional. Dengan demikian jumlah total armada untuk rute A adalah 38 bus dan untuk rute B adalah 40 bus, dihitung dari jumlah bus pada jam sibuk.

### 6.5. ANALISIS PRODUKSI PER BUS

Dari rencana dan kebijakan operasional yang telah dirancang, dapat dihitung produksi operasional yang dihasilkan oleh setiap bus pada masing-masing rutenya. Yang dimaksud dengan produksi operasional adalah total kilometer-pelayanan yang dihasilkan per satuan waktu. Kilometer-pelayanan ini dapat dibagi menjadi 3 yaitu kilometer-efektif, kilometer-tempuh, dan kilometer-kosong.

Kilometer-tempuh per hari adalah jarak yang ditempuh dalam satu hari. Kilometer-efektif adalah kilometer-tempuh produktif pada saat operasi. Sedangkan kilometer-kosong adalah kilometer yang tidak produktif yang terjadi pada awal operasi (berangkat dari pool) dan akhir operasi (kembali ke pool). Sesuai dengan SK Dirjen Perhubungan Darat no. 687 Tahun 2002, kilometer-kosong per hari diasumsikan sebesar 3% dari total kilometer-efektif per hari. Dengan perbedaan jumlah rit periode *peak* dan *off-peak*, maka ketiga komponen produksi tersebut juga dihitung per periode. Berikut adalah hasil produksi operasional armada untuk kedua rute penelitian.

$$\text{kilometer-efektif} = \text{jumlah rit} \times \text{jarak tempuh 1 rit}$$

$$\text{kilometer-kosong} = 3\% \times \text{kilometer-efektif}$$

$$\text{kilometer-tempuh} = \text{kilometer-efektif} + \text{kilometer-kosong}$$

Tabel 6.8. Produksi Per Bus Masing-masing Rute

Produksi Operasional	Rute A	Rute B
Jarak satu siklus rit	21,5 km	23,1 km
Jumlah rit <i>peak-hour</i>	5	4
Jumlah rit <i>off-peak</i>	9	9
Kilometer-efektif <i>peak</i> per hari	107,7 km	92,5 km
Kilometer-efektif <i>off-peak</i> per hari	193,9 km	208,1 km
Kilometer-efektif per hari	301,6 km	300,6 km
Kilometer-kosong per hari	9,0 km	9,0 km
Kilometer-tempuh per hari	310,6 km	309,6 km
Kilometer-tempuh per bulan	9.319,3 km	9.288,2 km
Kilometer-tempuh per tahun	113.385,2 km	113.007,3 km

## 6.6. ANALISIS BIAYA OPERASIONAL

Perhitungan biaya operasional yang dibutuhkan dalam operasional angkutan umum rencana pada penelitian ini sepenuhnya didasarkan pada struktur biaya yang direkomendasikan dalam SK Dirjen Perhubungan Darat no. 687 Tahun 2002. Untuk keperluan informasi mengenai total biaya yang perlu disiapkan oleh operator dalam menyelenggarakan pelayanan maka semua komponen biaya pada masing-masing rute disatukan dalam suatu variabel bus-km. Adapun data harga satuan dari setiap komponen biaya ditunjukkan dalam Tabel 5.10.

### 6.6.1. Investasi Modal Awal

Yang termasuk dalam komponen investasi modal awal adalah biaya investasi yang dikeluarkan di awal penyelenggaraan pelayanan. Pada perencanaan ini yang tergolong ke dalam kategori investasi modal awal antara lain biaya langsung bus dan biaya langsung AC. Untuk keperluan perhitungan total biaya maka komponen biaya investasi modal awal dihitung ke dalam bentuk biaya penyusutan. Masa penyusutan bus diasumsikan selama 7 tahun dengan nilai residu 20%.

## a. Biaya Langsung Armada Bus

$$\begin{aligned} \text{biaya langsung bus} &= \text{harga chasis} + \text{harga karoseri} \\ &= \text{Rp } 700.000.000,- \end{aligned}$$

$$\text{biaya penyusutan bus} = \frac{\text{harga bus} - \text{nilai residu}}{\text{masa penyusutan} \times \text{km-tempuh per tahun}}$$

- biaya penyusutan bus rute A = Rp 705,6 /bus-km
- biaya penyusutan bus rute B = Rp 707,9 /bus-km

## b. Biaya Langsung AC

$$\text{biaya langsung AC} = \text{Rp } 85.000.000,-$$

$$\text{biaya penyusutan AC} = \frac{\text{harga AC}}{\text{masa penyusutan} \times \text{km-tempuh per tahun}}$$

- biaya penyusutan AC rute A = Rp 107,1 /bus-km
- biaya penyusutan AC rute B = Rp 107,5 /bus-km

**6.6.2. Biaya Tetap**

Yang termasuk dalam komponen biaya tetap adalah biaya operasional yang tidak terpengaruh oleh jumlah produksi pelayanan yang terjadi. Biaya-biaya pada komponen ini umumnya dalam satuan waktu sehingga perlu dihitung ke dalam satuan bus-km.

## a. Biaya Awak Bus

biaya sopir per tahun

$$\begin{aligned} &= ((\text{gaji} + \text{tunjangan sosial}) \times 12) + (\text{tunjangan harian} \times 365) \\ &= \text{Rp } 33.250.000,- \end{aligned}$$

biaya kondektur per tahun

$$\begin{aligned} &= ((\text{gaji} + \text{tunjangan sosial}) \times 12) + (\text{tunjangan harian} \times 365) \\ &= \text{Rp } 26.050.000,- \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{biaya awak bus} &= (\text{biaya sopir} + \text{biaya kondektur}) \times \text{shift} \\ &= \text{Rp } 118.600.000,- \end{aligned}$$

$$\text{biaya awak bus (bus-km)} = \frac{\text{biaya awak bus}}{\text{km-tempuh per tahun}}$$

- biaya awak bus rute A = Rp 1.046,- /bus-km
- biaya awak bus rute B = 1.049,5 /bus-km

b. Biaya STNK dan KIR

biaya STNK dan KIR per tahun

$$\begin{aligned} &= \text{biaya STNK per tahun} + \text{biaya KIR per tahun} \\ &= \text{Rp 2.820.000,-} \end{aligned}$$

$$\text{biaya STNK dan KIR (bus-km)} = \frac{\text{biaya STNK dan KIR per tahun}}{\text{km-tempuh per tahun}}$$

- biaya STNK dan KIR rute A = Rp 24,9 /bus-km
- biaya STNK dan KIR rute B = Rp 25,0 /bus-km

c. Biaya *Maintenance* AC

$$\begin{aligned} \text{biaya pemeliharaan per tahun} &= 5\% \times \text{biaya penyusutan AC} \\ &= \text{Rp 607.142,9} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{biaya perbaikan per tahun} &= 15\% \times \text{biaya penyusutan AC} \\ &= \text{Rp 1.821.428,6} \end{aligned}$$

biaya *maintenance* AC per tahun

$$\begin{aligned} &= \text{biaya pemeliharaan} + \text{biaya perbaikan} \\ &= \text{Rp 2.428.571,5} \end{aligned}$$

$$\text{biaya } \textit{maintenance} \text{ AC (bus-km)} = \frac{\text{biaya } \textit{maintenance} \text{ AC per tahun}}{\text{km-tempuh per tahun}}$$

- biaya *maintenance* AC rute A = Rp 21,4 /bus-km
- biaya *maintenance* AC rute B = Rp 21,5 /bus-km

d. Biaya Pengelolaan

biaya pengelolaan per bus per tahun = Rp 102.557.969,-

$$\text{biaya pengelolaan (bus-km)} = \frac{\text{biaya pengelolaan per bus per tahun}}{\text{km-tempuh per tahun}}$$

- biaya pengelolaan rute A = Rp 904,5 /bus-km
- biaya pengelolaan rute B = Rp 907,5 /bus-km

### 6.6.3. Biaya Variabel

Yang termasuk dalam komponen biaya variabel adalah biaya operasional yang dipengaruhi oleh jumlah produksi pelayanan yang terjadi. Biaya-biaya pada komponen ini umumnya memang dihitung dalam satuan bus-km sehingga tidak ada perbedaan antara kedua rute.

#### a. Biaya BBM

$$\text{biaya BBM} = \frac{\text{harga BBM}}{\text{pemakaian BBM}} = \text{Rp } 1.500,- / \text{bus-km}$$

#### b. Biaya Ban

$$\begin{aligned} \text{biaya ban} &= \frac{(\text{jumlah ban baru} \times \text{harga}) + (\text{jumlah ban vulkanisir} \times \text{harga})}{\text{daya tahan ban}} \\ &= \text{Rp } 116,7 / \text{bus-km} \end{aligned}$$

#### c. Biaya Servis Kecil

$$\text{biaya servis kecil (bus-km)} = \frac{\text{biaya servis kecil}}{\text{frekuensi}} = \text{Rp } 58,9 / \text{bus-km}$$

#### d. Biaya Servis Besar

$$\text{biaya servis besar (bus-km)} = \frac{\text{biaya servis besar}}{\text{frekuensi}} = \text{Rp } 97,5 / \text{bus-km}$$

#### e. Biaya Pemeriksaan Umum

$$\begin{aligned} \text{biaya pemeriksaan umum (bus-km)} &= \frac{\text{biaya pemeriksaan umum}}{\text{frekuensi}} \\ &= \text{Rp } 11,7 / \text{bus-km} \end{aligned}$$

#### f. Biaya BBM AC

$$\text{biaya BBM AC} = \frac{\text{harga BBM}}{\text{pemakaian BBM untuk AC}} = \text{Rp } 450 / \text{bus-km}$$

## g. Biaya BBM Non-Produktif

$$\text{jumlah armada non-produktif} = \frac{\text{waktu tempuh trayek}}{\text{headway pagi}}$$

- jumlah armada non-produktif rute A = 15
- jumlah armada non-produktif rute B = 16

$$\text{pemakaian BBM non-produktif} = \frac{\text{km-kosong}}{\text{pemakaian BBM}}$$

- pemakaian BBM non-produktif rute A = 3 liter
- pemakaian BBM non-produktif rute B = 3 liter

biaya BBM non-produktif per hari

$$= \text{harga BBM} \times \text{pemakaian BBM} \times \text{jumlah armada non-produktif}$$

- biaya BBM non-produktif per hari rute A = Rp 202.500,-
- biaya BBM non-produktif per hari rute B = Rp 216.000,-

biaya BBM non-produktif (bus-km)

$$= \frac{\text{biaya BBM non-produktif per hari}}{\text{jumlah armada total} \times \text{km-tempuh per tahun}}$$

- biaya BBM non-produktif rute A = Rp 17,6 /bus-km
- biaya BBM non-produktif rute B = Rp 17,0 /bus-km

## h. Biaya Mekanik

$$\text{biaya mekanik} = \frac{\text{biaya mekanik per tahun} \times \text{jumlah mekanik}}{\text{km-tempuh per tahun}}$$

- biaya mekanik rute A = Rp 82,6 /bus-km
- biaya mekanik rute B = Rp 82,8 /bus-km

#### 6.6.4. Rangkuman Biaya

Tabel 6.9 menunjukkan rangkuman hasil analisis biaya operasional dalam satuan biaya per bus per kilometer.

Tabel 6.9. Biaya Operasional Per Bus-Km

Komponen Biaya	Biaya per Bus-km	
	Rute A	Rute B
Biaya Langsung Armada Bus	Rp 705,6	Rp 707,9
Biaya Langsung AC	Rp 107,1	Rp 107,5
Gaji Awak Bus	Rp 1.046,-	Rp 1.049,5
Biaya STNK dan KIR	Rp 24,9	Rp 25,0
Biaya <i>Maintenance</i> AC	Rp 21,4	Rp 21,5
Biaya Pengelolaan	Rp 904,5	Rp 907,5
Biaya BBM	Rp 1.500,-	Rp 1.500,-
Biaya Ban	Rp 116,7	Rp 116,7
Biaya Service Kecil	Rp 58,9	Rp 58,9
Biaya Service Besar	Rp 97,5	Rp 97,5
Biaya Pemeriksaan Umum	Rp 11,7	Rp 11,7
Biaya BBM AC	Rp 450,-	Rp 450,-
Biaya BBM Non-produktif	Rp 17,6	Rp 17,0
Biaya Mekanik	Rp 82,6	Rp 82,8
<b>Total Biaya per Bus-km</b>	<b>Rp 5.144,3</b>	<b>Rp 5.153,4</b>

Sumber: olahan sendiri

Total biaya per bus per hari = total biaya per bus-km  $\times$  km-tempuh per hari

- Total biaya per bus per hari rute A = Rp 1.598.046,5
- Total biaya per bus per hari rute B = Rp 1.595.528,1

Total biaya per koridor per hari

- = (jumlah armada total *peak*  $\times$  km-tempuh per hari *peak*)  
+ (jumlah armada total *off-peak*  
 $\times$  km-tempuh per hari *off-peak*)  $\times$  total biaya per bus-km
- Total biaya per koridor per hari rute A = Rp 42.690.670,9
  - Total biaya per koridor per hari rute B = Rp 44.429.321,9

Total biaya per koridor per tahun

- = total biaya per koridor per hari  $\times$  jumlah hari per tahun
- Total biaya per koridor per tahun rute A = Rp 15.582.094.895,8
  - Total biaya per koridor per tahun rute B = Rp 16.216.702.477,6

Cara lain untuk menunjukkan besaran biaya operasional adalah dengan menggunakan ukuran per penumpang-km. Biaya per penumpang-km dihitung dengan membagi biaya per bus-km dengan kapasitas armada. Selanjutnya, biaya per penumpang-km dapat dikonversi ke dalam biaya per penumpang dengan mengalikan dengan kilometer tempuh dalam satu kali trayek. Hal ini dapat menjadi acuan terhadap tarif yang hendak dikenakan atau keuntungan yang bisa didapatkan jika tarif telah terlebih dahulu diterapkan.

*Tabel 6.10. Biaya Per Penumpang-Km dan Biaya Per Penumpang*

tingkat okupansi	biaya per pnp-km (rupiah)		biaya per pnp (rupiah)	
100%	61	61	652	701
90%	67	67	724	779
80%	76	76	815	876
70%	86	87	931	1.001
60%	101	101	1.086	1.168
50%	121	121	1.304	1.402
40%	151	152	1.630	1.752
30%	202	202	2.173	2.336

Sumber: olahan sendiri

Tabel 6.10 menunjukkan biaya per penumpang-km dan biaya per penumpang pada tiap tingkat okupansinya. Jika dihitung berdasarkan potensi permintaan yang ada, maka rute A dengan biaya operasional per koridor per hari Rp 42.690.670,9 dan tingkat permintaan harian sebesar 48.827 orang, didapat biaya per penumpang sebesar Rp 874,-. Sedangkan untuk rute B dengan biaya operasional per koridor per hari Rp 44.429.321,9 dan tingkat permintaan harian sebesar 50.635 orang, didapat biaya per penumpang sebesar Rp 877,-. Dapat dilihat bahwa perhitungan biaya operasional yang dilakukan berada pada tingkat okupansi di sekitar 80% dari kapasitas pelayanan.

## 6.7. ANALISIS PENDAPATAN

Besar pendapatan (*revenue*) yang didapat dari operasional pelayanan dihitung dari jumlah pengguna layanan dikalikan dengan harga pelayanan per orang. Pada bagian 6.2.2 telah diketahui jumlah pengguna harian untuk kedua rute rencana pelayanan masing-masing 48.827 penumpang untuk rute A (Poris Plawad–Kalideres) dan 50.635 penumpang untuk rute B (Cikokol–Kalideres). Angka tersebut mengacu kepada preferensi calon penumpang terhadap harga pelayanan Rp 3.500,-. Terkait dengan data preferensi harga pada Gambar 5.18 akan diterapkan pada bagian analisis skenario di Subbab 6.9.

$$\text{Revenue harian} = \text{ridership per hari} \times \text{harga pelayanan}$$

a. *Revenue* harian rute A

$$= 48.827 \times 3.500 = \text{Rp } 170.894.500,-$$

b. *Revenue* harian rute B

$$= 50.635 \times 3.500 = \text{Rp } 177.222.500,-$$

## 6.8. ANALISIS MANFAAT-BIAYA TAHUN DASAR

Dalam menentukan alternatif yang lebih baik, digunakan pendekatan finansial yaitu perbandingan antara manfaat (*benefit*) dan biaya (*cost*). Manfaat ditinjau dari pendapatan yang dihasilkan dan biaya ditinjau dari biaya operasional yang dikeluarkan dari masing-masing rute. Secara spesifik metode yang digunakan adalah dengan *incremental B/C ratio*.

Terlebih dahulu ditentukan rute A sebagai alternatif acuan. *B/C ratio* dari alternatif rute A adalah sebagai berikut.

$$BCR_A = \frac{\text{pendapatan rute A}}{\text{biaya operasional rute A}} = \frac{\text{Rp } 170.894.500,-}{\text{Rp } 42.690.670,9} = 4,0$$

*B/C ratio* dari alternatif A menunjukkan nilai yang lebih besar dari 1 berarti alternatif ini layak untuk dilaksanakan. Kemudian, dihitung *B/C ratio* dari alternatif B sebagai berikut.

$$BCR_B = \frac{\text{pendapatan rute B}}{\text{biaya operasional rute B}} = \frac{\text{Rp } 177.222.500,-}{\text{Rp } 44.429.321,9} = 4,0$$

*B/C ratio* dari alternatif rute B juga bernilai sama dengan rute A yang berarti kedua alternatif sama-sama layak untuk dilaksanakan. Untuk dapat menentukan alternatif yang lebih menguntungkan maka kemudian perlu dihitung delta *B/C ratio* dari alternatif rute B terhadap rute A sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \frac{\Delta B}{\Delta C_{(B-A)}} &= \frac{\text{pendapatan rute B} - \text{pendapatan rute A}}{\text{biaya operasional rute B} - \text{biaya operasional rute A}} \\ &= \frac{\text{Rp } 177.222.500,- - \text{Rp } 170.894.500,-}{\text{Rp } 44.429.321,9 - \text{Rp } 42.690.670,9} = 3,6 \end{aligned}$$

Dapat dilihat bahwa delta *B/C ratio* dari alternatif rute B terhadap rute A menghasilkan nilai yang lebih besar dari 1. Ini berarti penambahan biaya yang diperlukan dalam penerapan alternatif B masih memberikan manfaat yang lebih besar atau keuntungan. Dengan demikian, bisa dikatakan bahwa alternatif rute B memberikan hasil yang lebih baik daripada rute A.

## 6.9. ANALISIS SKENARIO TARIF PELAYANAN TAHUN DASAR

Berdasarkan data preferensi harga pada Gambar 5.18 dilakukan analisis terhadap pilihan rute terbaik akibat perubahan preferensi yang terjadi ketika ditawarkan harga atau tarif yang berbeda. Penetapan harga yang lebih tinggi ini akan mempengaruhi persentase penumpang yang akan menggunakan pelayanan rencana. Perubahan besaran permintaan ini tentunya akan mengubah volume penumpang yang perlu dilayani dan juga jumlah penumpang yang menggunakan layanan. Perubahan volume penumpang akan berdampak pada perhitungan jumlah armada dan rencana operasional yang berujung pada perubahan biaya operasional. Sedangkan perubahan jumlah penumpang secara langsung mengubah jumlah penerimaan yang didapat. Perubahan biaya operasional, rencana operasional, dan pendapatan seiring dengan perubahan harga ditunjukkan masing-masing pada Tabel 6.11, Tabel 6.12, dan Tabel 6.13.

Tabel 6.11. Revenue Berdasarkan Preferensi Harga

harga	ridership		pendapatan harian		pendapatan tahunan		
	A	B	A	B	A	B	$\Delta_{A-B}$
3.500	48.827	50.635	170.894.500	177.222.500	62.376.492.500	64.686.212.500	(2.309.720.000)
4.000	44.132	45.766	176.528.000	183.064.000	64.432.720.000	66.818.360.000	(2.385.640.000)
4.500	20.658	21.423	92.961.000	96.403.500	33.930.765.000	35.187.277.500	(1.256.512.500)
5.000	16.902	17.528	84.510.000	87.640.000	30.846.150.000	31.988.600.000	(1.142.450.000)

Sumber: olahan sendiri

Tabel 6.12. Rencana Operasional Berdasarkan Preferensi Harga

harga	max. flow (pphpd)		headway (menit)		jumlah armada	
	A	B	peak	off-peak	A	B
3.500	2105	1385	2,5	4	37	41
4.000	1902	1252	3	4	32	34
4.500	890	586	5,5	8,5	18	19
5.000	729	480	7	10,5	13	14

Sumber: olahan sendiri

Tabel 6.13. Biaya Operasional Berdasarkan Preferensi Harga

harga	biaya per bus-km		total biaya per bus per hari		total biaya per koridor per hari		total biaya per koridor per tahun	
	A	B	A	B	A	B	A	B
3.500	5.144	5.153	1.598.047	1.595.528	42.690.671	44.429.322	15.582.094.896	16.216.702.478
4.000	5.144	5.154	1.598.087	1.595.830	39.838.028	41.000.546	14.540.880.303	14.965.199.137
4.500	5.144	5.152	1.597.851	1.595.243	20.543.805	20.370.030	7.498.488.685	7.435.061.009
5.000	5.143	5.155	1.597.793	1.596.057	15.635.550	16.819.985	5.706.975.893	6.139.294.469

Sumber: olahan sendiri

Dengan penerapan skenario tarif pada perhitungan pendapatan, didapat bahwa pendapatan terbesar terjadi pada tarif pelayanan Rp 4.000,-. Hal ini disebabkan hanya terjadi pengurangan permintaan sebesar 10% ketika tarif dinaikkan dari Rp 3.500,- menjadi Rp 4.000,- atau sebesar 14,3%. Dengan kata lain penurunan pendapatan dari 10% pelanggan dapat dikompensasi oleh margin peningkatan pemasukan dari 90% pelanggan yang bertahan. Dari segi perubahan biaya, penurunan permintaan menyebabkan penurunan biaya operasional untuk kedua alternatif. Dengan demikian, terjadi peningkatan margin antara pendapatan dan pengeluaran ketika diterapkan kenaikan tarif dari Rp 3.500,- menjadi Rp 4.000,-.

Namun kemudian terjadi penurunan pendapatan yang sangat dratis dari skenario tarif Rp 5.000,- ke skenario tarif pelayanan Rp 4.500,-. Hal ini disebabkan berkurangnya persentase penggunaan pelayanan sebanyak 53,33%. Penurunan yang sama juga terjadi dari sisi biaya operasional diakibatkan berkurangnya jumlah armada.

Pada kenaikan tarif antara Rp 4.500,- menjadi Rp 5.000,- juga tidak terjadi fenomena yang sama dengan saat kenaikan tarif dari Rp 3.500,- ke Rp 4.000,-. Dengan peningkatan harga sebesar 14,3%, terjadi pengurangan persentase permintaan sebesar 19,0% yang berakibat pengurangan jumlah pendapatan, dan juga biaya operasional.

#### **6.10. ANALISIS NILAI SEKARANG**

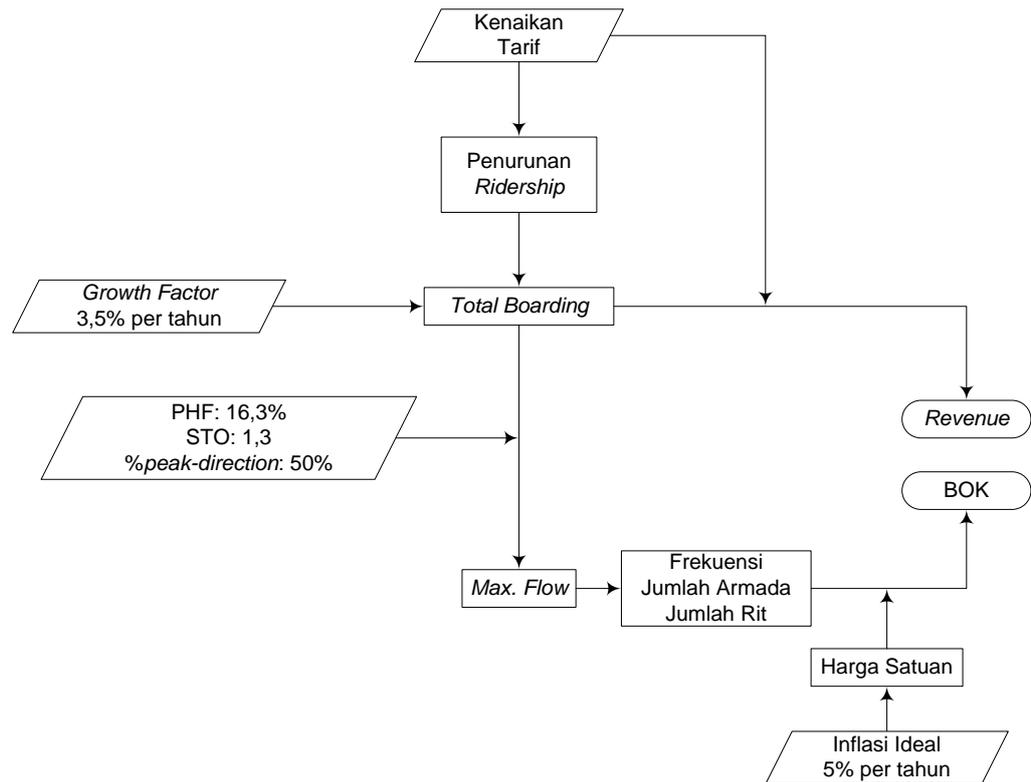
Seluruh proses analisis yang ada sebelumnya dilakukan pada nilai tahun dasar. Dalam menganalisa dengan memperhitungkan masa konsesi selama 7 tahun maka diperlukan analisis berdasarkan nilai sekarang.

Namun kemudian dalam menganalisis kinerja sistem pelayanan angkutan umum pada tahun-tahun yang akan datang perlu diperhitungkan adanya perkembangan pada sistem itu sendiri. Beberapa perkembangan yang mungkin terjadi adalah penambahan penumpang, kenaikan tarif, dan inflasi ekonomi. Pada penelitian ini diasumsikan beberapa perkembangan antara lain:

- Pertambahan jumlah penumpang sebesar 3,5% per tahun. Didasarkan pada studi Rencana Manajemen Operasional Pelayanan Angkutan Massal oleh Dinas Perhubungan Pemerintah Kota Tangerang, tahun 2003.
- Biaya operasional naik sebesar 5% per tahun berdasarkan angka inflasi ideal.

Pertambahan pada jumlah penumpang akan berakibat langsung pada bertambahnya pendapatan. Namun demikian seiring dengan bertambahnya penumpang, maka diperlukan pula armada yang lebih banyak atau waktu senjang yang lebih rapat, sehingga juga akan meningkatkan biaya operasional.

Karena yang diketahui adalah persentase peningkatan jumlah penumpang maka untuk dapat dikaitkan ke perhitungan biaya operasional perlu dilakukan konversi jumlah penumpang menjadi arus maksimum. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.7. Untuk angka *%peak-hour* sendiri digunakan angka 16,3%, berdasarkan studi Pedoman Perencanaan Trayek Pengumpan (*Feeder*) untuk Angkutan Massal Berbasis Jalan (Departemen Perhubungan RI–Direktorat Jenderal Perhubungan Darat–Direktorat BSTP, 2010). Untuk mendapatkan *flow* maksimum *off-peak* digunakan rasio yang didapat dari data *flow peak* dan *off-peak* pada Tabel 6.5 dan Tabel 6.6, yaitu sebesar 39,7%. Dan untuk variabel *%peak-direction* dihitung dari perbandingan pada masing-masing tabel yang sama, didapat sebesar 50%. Gambar 6.3 menunjukkan diagram alir analisis pengaruh perkembangan yang ada terhadap sistem angkutan umum rencana.



Gambar 6.3. Diagram Alir Pengaruh Perkembangan Terhadap Sistem Angkutan Umum Rencana

Pada analisis ini tidak diasumsikan adanya kenaikan tarif pelayanan karena tidak diketahuinya elastisitas penggunaan layanan terhadap kenaikan tarif. Dengan mengikuti diagram alir pada Gambar 6.3 dan proses perhitungan pendapatan (*revenue*) dan biaya operasional seperti pada bagian sebelumnya, maka didapat nilai akan datang dari masing-masing komponen pada Tabel 6.14 hingga Tabel 6.17.

Tabel 6.14. Pendapatan Rute A Selama 7 Tahun

Tarif	Pendapatan Rute A						
	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7
<b>3.500</b>	62.376.492.500	64.559.669.738	66.819.258.178	69.157.932.215	71.578.459.842	74.083.705.937	76.676.635.644
<b>4.000</b>	64.432.720.000	66.687.865.200	69.021.940.482	71.437.708.399	73.938.028.193	76.525.859.180	79.204.264.251
<b>4.500</b>	33.930.765.000	35.118.341.775	36.347.483.737	37.619.645.668	38.936.333.266	40.299.104.931	41.709.573.603
<b>5.000</b>	30.846.150.000	31.925.765.250	33.043.167.034	34.199.677.880	35.396.666.606	36.635.549.937	37.917.794.185

Sumber: olahan sendiri

Tabel 6.15. Pendapatan Rute B Selama 7 Tahun

Tarif	Pendapatan Rute B						
	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7
<b>3.500</b>	64.686.212.500	66.950.229.938	69.293.487.985	71.718.760.065	74.228.916.667	76.826.928.750	79.515.871.257
<b>4.000</b>	66.818.360.000	69.157.002.600	71.577.497.691	74.082.710.110	76.675.604.964	79.359.251.138	82.136.824.928
<b>4.500</b>	35.187.277.500	36.418.832.213	37.693.491.340	39.012.763.537	40.378.210.261	41.791.447.620	43.254.148.286
<b>5.000</b>	31.988.600.000	33.108.201.000	34.266.988.035	35.466.332.616	36.707.654.258	37.992.422.157	39.322.156.932

Sumber: olahan sendiri

Tabel 6.16. Biaya Operasional Rute A Selama 7 Tahun

Tarif	Biaya Operasional Rute A						
	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7
<b>3.500</b>	15.582.094.896	22.046.649.536	22.046.649.536	22.046.649.536	22.834.029.877	22.834.029.877	22.834.029.877
<b>4.000</b>	14.540.880.303	17.761.238.586	21.259.648.462	22.047.042.849	22.047.042.849	22.047.042.849	22.047.042.849
<b>4.500</b>	7.498.488.685	9.667.127.488	9.667.127.488	9.667.127.488	10.060.811.412	10.060.811.412	10.936.908.538
<b>5.000</b>	5.706.975.893	7.348.023.539	7.348.023.539	7.741.667.657	8.400.288.815	8.400.288.815	8.400.288.815

Sumber: olahan sendiri

Tabel 6.17. Biaya Operasional Rute A Selama 7 Tahun

Tarif	Biaya Operasional Rute B						
	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7
<b>3.500</b>	16.216.702.478	21.921.789.880	21.921.789.880	23.191.936.504	23.191.936.504	23.191.936.504	23.191.936.504
<b>4.000</b>	14.965.199.137	21.075.167.060	21.075.167.060	21.921.937.166	21.921.937.166	21.921.937.166	23.192.092.323
<b>4.500</b>	7.435.061.009	9.691.701.279	9.691.701.279	9.691.701.279	9.691.701.279	9.691.701.279	11.055.876.907
<b>5.000</b>	6.139.294.469	7.527.234.955	7.527.234.955	8.514.528.377	8.514.528.377	8.514.528.377	8.514.528.377

Sumber: olahan sendiri

Nilai jumlah pendapatan dan biaya operasional pada Tabel 6.14 hingga Tabel 6.17 merupakan nilai yang mengacu kepada nilai pada tahun dasar. Untuk mendapatkan nilai sekarang dari komponen-komponen tersebut, maka perlu dikalikan dengan faktor nilai ekivalensi, sesuai pada Persamaan 2.10. Faktor nilai ekivalensi ini didasarkan pada besaran tingkat bunga (*interest rate*) dan jumlah tahun. Pada proyek yang diselenggarakan oleh pemerintah, tingkat bunga biasa diasumsikan pada besaran 10%. (DeGarmo, 1997).

$$PW \text{ Revenue} = R_1 + R_2(P/F, 10\%, 1) + R_3(P/F, 10\%, 2) + R_4(P/F, 10\%, 3) \\ + R_5(P/F, 10\%, 4) + R_6(P/F, 10\%, 5) + R_7(P/F, 10\%, 6)$$

$$PW \text{ Cost} = C_1 + C_2(P/F, 10\%, 1) + C_3(P/F, 10\%, 2) + C_4(P/F, 10\%, 3) \\ + C_5(P/F, 10\%, 4) + C_6(P/F, 10\%, 5) + C_7(P/F, 10\%, 6)$$

Tabel 6.18. Nilai Sekarang Pendapatan Dan Biaya Operasional

Tarif	PW Revenue Rute A	PW Revenue Rute B	PW Cost Rute A	PW Cost Rute B
3.500	366.416.099.599	379.984.008.913	113.070.804.383	115.017.884.873
4.000	378.494.926.578	392.508.810.155	106.013.233.942	109.687.052.949
4.500	199.318.334.030	206.699.422.496	50.830.878.191	50.414.435.560
5.000	181.198.485.481	187.909.540.499	39.970.885.278	41.508.320.724

Sumber: olahan sendiri

Setelah diketahui nilai sekarang dari pendapatan dan biaya operasional kedua rute pelayanan pada Tabel 6.18, maka kemudian bisa dilakukan analisis penentuan alternatif berdasarkan metode *incremental B/C ratio* seperti pada bagian 6.8.

Tabel 6.19. Incremental B/C Ratio Dengan Nilai Sekarang

Harga	Nilai Sekarang			
	B/C (A)	B/C (B)	$\Delta B/\Delta C(B-A)$	$(B_A - C_A) - (B_B - C_B)$
3.500	3,2	3,3	7,0	-11.620.828.824
4.000	3,6	3,6	3,8	-10.340.064.570
4.500	3,9	4,1	(17,7)	-7.797.531.097
5.000	4,5	4,5	4,4	-5.173.619.572

Sumber: olahan sendiri

Sebelum melakukan analisis perbandingan antaralternatif, dilakukan analisis terhadap peningkatan nilai *B/C ratio* seiring dengan kenaikan tarif. Nilai *B/C ratio* yang lebih besar tidak berarti alternatif tersebut lebih menguntungkan. Hal ini semata mengartikan bahwa perilaku biaya operasional sedikit lebih sensitif daripada jumlah pendapatan terhadap penurunan permintaan yang terjadi. Atau, pada tingkat penurunan permintaan yang sama, biaya operasional mengalami persentase penurunan yang lebih besar daripada jumlah pendapatan. Akibatnya, seiring dengan penurunan permintaan maka nilai *B/C ratio* yang dihasilkan malah bertambah.

Dari hasil perbandingan *incremental B/C ratio* pada Tabel 6.19, didapat bahwa alternatif B selalu lebih unggul daripada alternatif A. Hal ini menyatakan di setiap skema penetapan tarif, penambahan biaya operasional untuk menerapkan alternatif B selalu memberikan peningkatan pendapatan yang lebih besar. Pada skenario tarif Rp 4.500,- didapat nilai *incremental B/C ratio* yang negatif. Hal ini disebabkan biaya operasional alternatif B lebih kecil daripada alternatif A, atau dengan kata lain pada tingkat permintaan ini biaya operasional B menjadi sangat efisien dibandingkan dengan alternatif A.

Jika ditelusuri, maka faktor-faktor yang menyebabkan alternatif B lebih menguntungkan daripada alternatif A adalah besarnya potensi penumpang untuk alternatif B. Jika dilihat dari komponen biaya operasi, maka alternatif B hampir selalu memiliki biaya operasional yang lebih besar daripada alternatif A. Namun demikian, hal ini dikompensasi oleh selisih potensi jumlah penumpang di mana alternatif B mempunyai potensi penumpang yang lebih besar daripada alternatif A. Terlebih, seperti yang didapat dari hasil analisis sebelumnya, komponen biaya operasi memiliki sensitifitas yang lebih tinggi daripada jumlah pendapatan. Hal ini menyebabkan penetapan skenario harga yang lebih tinggi semakin mengokohkan keunggulan alternatif B dari alternatif A.

## BAB 7 PENUTUP

### 7.1. KESIMPULAN

#### 1. Kinerja Koridor Poris Plawad

Berdasarkan proses perencanaan dan estimasi yang dilakukan dalam penelitian ini maka didapatkan bahwa pelayanan koridor Poris Plawad-Kalideres memiliki potensi jumlah pengguna sebesar 48.827 orang per hari. Besaran permintaan ini dapat dilayani dengan pola operasional seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7.1. Adapun pola operasional tersebut berlaku dengan asumsi-asumsi yang tercantum pada bagian 0 dan titik halte sesuai Tabel 5.1.

*Tabel 7.1. Pola Operasional Koridor Poris Plawad*

<b>Komponen</b>	<b>Nilai</b>
Kecepatan Rencana	17 km/jam ( <i>peak period</i> ) 20 km/jam ( <i>off-peak period</i> )
<i>Headway</i>	2,5 menit ( <i>peak period</i> ) 4 menit ( <i>off-peak period</i> )
Jumlah Rit Per Hari	14
Jumlah Armada	37

Sumber: olahan sendiri

Secara ekonomis, koridor Poris Plawad ini menghasilkan pendapatan selama 7 tahun sebesar Rp 366.416.099.599,- (nilai sekarang) dan membutuhkan total biaya operasional selama 7 tahun sebesar Rp 113.070.804.383,- (nilai sekarang). Jadi nilai total keuntungan yang didapat dari koridor ini sebesar Rp 253.345.295.216,-. Jika dihitung perbandingannya maka nilai *B/C ratio* koridor Poris Plawad adalah 3,2.

#### 2. Kinerja Koridor Cikokol

Berdasarkan proses perencanaan dan estimasi yang dilakukan dalam penelitian ini maka didapatkan bahwa pelayanan koridor Cikokol-Kalideres memiliki potensi jumlah pengguna sebesar 50.635 orang per

hari. Besaran permintaan ini dapat dilayani dengan pola operasional seperti yang ditunjukkan pada Tabel 7.2. Sama halnya dengan koridor Poris Plawad, pola operasional ini berlaku dengan asumsi-asumsi yang tercantum pada bagian 0 dan titik halte sesuai Tabel 5.1.

Tabel 7.2. Pola Operasional Koridor Cikokol

Komponen	Nilai
Kecepatan Rencana	17 km/jam ( <i>peak period</i> ) 20 km/jam ( <i>off-peak period</i> )
<i>Headway</i>	2,5 menit ( <i>peak period</i> ) 4 menit ( <i>off-peak period</i> )
Jumlah Rit Per Hari	13
Jumlah Armada	41

Sumber: olahan sendiri

Secara ekonomis, koridor Cikokol ini menghasilkan pendapatan selama 7 tahun sebesar Rp 379.984.008.913,- (nilai sekarang) dan membutuhkan total biaya operasional selama 7 tahun sebesar Rp 115.017.884.873,- (nilai sekarang). Jadi total keuntungan yang didapat dari koridor ini sebesar Rp 264.966.124.040,-. Jika dihitung perbandingannya maka nilai *B/C ratio* koridor Cikokol adalah 3,3.

### 3. Dampak Perpanjangan Koridor

Dari segi permintaan, perpanjangan koridor ke Cikokol menghasilkan pertambahan jumlah potensi pengguna harian sebesar 1.808 orang atau 3,7%. Dengan adanya pertambahan permintaan ini maka dihasilkan pertambahan pendapatan. Namun perpanjangan koridor yang menyebabkan pertambahan permintaan dan jarak trayek juga mengakibatkan pertambahan biaya operasional.

Dengan menggunakan metode *incremental B/C ratio* maka diketahui bahwa secara keseluruhan, perpanjangan koridor menjadi Cikokol-Kalideres memberikan keuntungan yang lebih besar daripada koridor Poris Plawad-Kalideres. Jadi pertambahan biaya operasional yang dibutuhkan pada koridor Cikokol-Kalideres dapat memberikan

pendapatan yang lebih besar sehingga memberikan keuntungan yang lebih besar daripada koridor Poris Plawad-Kalideres.

#### 4. Temuan Lainnya

- Dalam penerapan skenario permintaan berdasarkan variasi tarif, ditemukan bahwa kedua koridor penelitian memiliki keuntungan paling besar pada tarif Rp 4.000,-.
- Pada semua skenario tarif yang diterapkan, koridor Cikokol-Kalideres tetap memberikan keuntungan yang lebih besar daripada koridor Poris Plawad-Kalideres.
- Komponen biaya operasional memiliki sensitivitas terhadap penurunan permintaan yang lebih tinggi daripada jumlah pendapatan. Akibatnya, seiring dengan penurunan permintaan akibat kenaikan tarif maka nilai *B/C ratio* yang dihasilkan semakin bertambah.

#### 7.2. SARAN

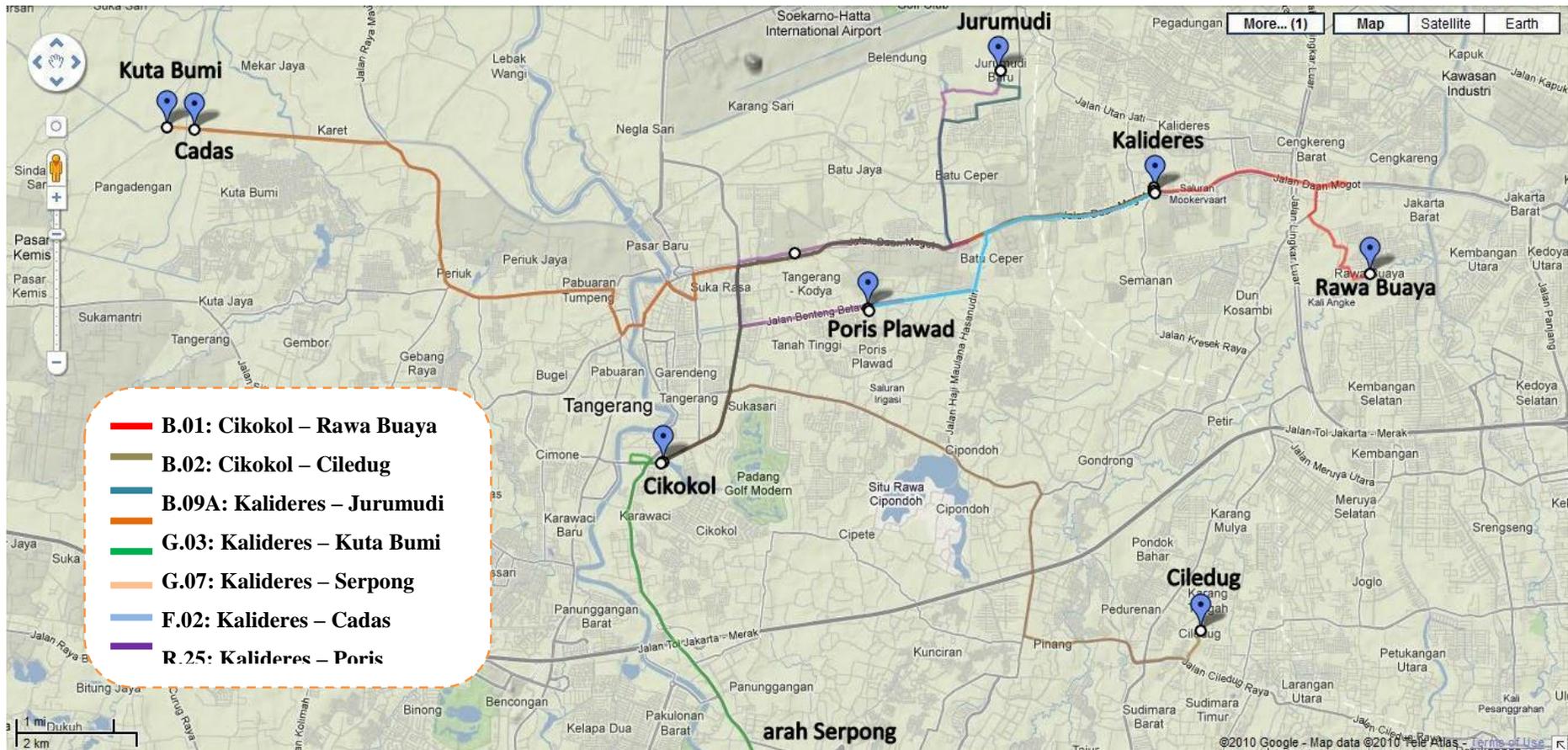
- Dalam penelitian mengenai perbandingan kinerja antara koridor pelayanan angkutan umum yang saling beririsan, perhatian khusus perlu diberikan pada segmen-segmen yang saling lepas. Karena perilaku pada segmen-segmen yang berbeda itulah yang memberikan efek paling besar dalam perbandingan kinerja koridor secara keseluruhan.
- Untuk mendapatkan gambaran potensi permintaan yang lebih baik dapat dilakukan analisis besaran permintaan menggunakan pemodelan transportasi dengan pendekatan berbasis jaringan. Namun hal ini tentunya juga membutuhkan sumber daya yang jauh lebih besar.
- Untuk mendapatkan perbandingan yang lebih mendetail dapat dilakukan perencanaan operasional yang berskala mikro, dengan memperhatikan pergerakan operasional antartitik halte.

## DAFTAR REFERENSI

- Black, A. 1995. *Urban Mass Transportation Planning*. New York: McGraw-Hill.
- BLU Transjakarta. 2010. *Pedoman Standar Pelayanan Minimal Transjakarta*.
- DeGarmo, E.P., et al. 1997. *Engineering Economy* (10<sup>th</sup> ed). New Jersey: Prentice-Hall.
- Departemen Perhubungan RI – Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2002. *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur*.
- Departemen Perhubungan RI – Direktorat Jenderal Perhubungan Darat – Direktorat BSTP. 2008. *Pra Studi Kelayakan Angkutan Umum Massal Pada Jalan Tol Jabodetabek*.
- Departemen Perhubungan RI – Direktorat Jenderal Perhubungan Darat – Direktorat BSTP. 2010. *Pedoman Perencanaan Trayek Pengumpan (Feeder) Untuk Angkutan Berbasis Jalan*.
- Dinas Perhubungan Pemerintah Kota Tangerang. 2003. *Rencana Manajemen Operasional Pelayanan Angkutan Massal*.
- Dinas Perhubungan Pemerintah Provinsi Banten. 2006. *Penyusunan Bisnisplan Pengembangan Angkutan Massal Tangerang*.
- Feder, R.C. 1973. *The Effect of Bus Stop Spacing and Location on Travel Time*. Pittsburgh: Transportation Research Institute.
- Giannopoulos, G.A. 1989. *Bus Planning and Operation in Urban Areas: A Practical Guide*. Vermont: Avebury.
- Kanafani, A.K. 1983. *Transportation Demand Analysis*. New York: McGraw-Hill.
- Transportation Research Board. 2003. “Bus Rapid Transit Volume 2: Implementation Guidelines.” *Transit Cooperative Research Program Report 90*.
- , 2007. “Bus Rapid Transit Practitioner’s Guide.” *Transit Cooperative Research Program Report 118*.

# LAMPIRAN

## A. ITINERARY ANGKUTAN UMUM KORIDOR PENELITIAN



**B. Form Survei Transportasi Feeder Busway Tangerang–Kalideres**

Lokasi Survey : ..... .....
-----------------------------------

1. Informasi Pribadi

- 1.1. Jenis kelamin  
[(1) Laki-laki (2) Perempuan]
- 1.2. Umur  
[.....] tahun
- 1.3. Status pekerjaan  
[(1) Pekerja penuh (bekerja lebih dari 35 jam/minggu) (2) Pekerja paruh waktu (bekerja kurang dari 35 jam/minggu) (3) Mahasiswa (4) Siswa SMA (5) Siswa SMP (6) Ibu rumah tangga (7) Pensiunan (8) Pembantu rumah tangga (9) Tidak bekerja (10) Lain-lain (.....)]
- 1.4. Jenis pekerjaan: [.....]  
[(1) Profesor, manajer, direktur, dll (2) Pemilik industri/retail (3) Insinyur, dokter, akuntan, pilot, dll (4) Guru, dosen (5) Staf administrasi (6) Teknisi (7) Pelayan/waitress (8) Sales,vendor (9) Pengrajin (kayu, perhiasan) (10) Konstruksi, stasiun, pelabuhan, gudang (11) Buruh (12) Supir angkutan umum (13) Supir pribadi (14) Pembantu rumah tangga, office boy, tukang kebun, dll (15) Petani, nelayan, dll (16) Penjaga keamanan (17) Lain-lain]
- 1.5. Bidang pekerjaan: [.....]  
[(1) Pertanian, kehutanan dan perikanan (2) Pertambangan (3) Manufaktur (4) Konstruksi (5) Transportasi dan komunikasi (6) Asuransi perbankan (7) Perdagangan ritel dan grosir (8) Listrik, gas dan air bersih (9) Layanan pemerintah pusat (10) Layanan pemerintah daerah (11) Persewaan (12) Layanan Industri (13) Militer dan polisi (14) Lain-lain]
- 1.6. Kepemilikan SIM (Surat Izin Mengemudi)  
[(1) Mobil (2) Sepeda motor (3) Mobil dan sepeda motor (4) Tidak punya]
- 1.7. Ketersediaan Mobil  
[(1) Selalu tersedia (2) Kadang-kadang tersedia (3) Tidak tersedia]
- 1.8. Ketersediaan Sepeda Motor  
[(1) Selalu tersedia (2) Kadang-kadang tersedia (3) Tidak tersedia]

2. Informasi Perjalanan

- 2.1. Harap memberikan informasi mengenai alamat asal perjalanan ini  
Jenis tempat asal perjalanan Anda : .....  
Jalan (atau landmark/tanda) (contoh: nama gedung, dll) : .....  
Kelurahan/Desa : .....  
Kecamatan : ..... Kode pos : .....
- 2.2. Harap memberikan informasi mengenai alamat tujuan perjalanan ini  
Jenis tempat tujuan perjalanan Anda : .....  
Jalan (atau landmark/tanda) (contoh: nama gedung, dll) : .....  
Kelurahan/Desa : .....  
Kecamatan : ..... Kode pos : .....
- 2.3. Tujuan perjalanan Anda?  
[(1) Bekerja (2) Belajar (3) Berbelanja (4) Bisnis (5) Pribadi (6) Ke Rumah (7) Lain-lain (.....)]
- 2.4. Berapa sering Anda melakukan perjalanan ini?  
[.....] kali per [minggu, bulan]
- 2.5. Jam berapa Anda berangkat dari tempat asal perjalanan Anda?  
[..... : .....] (diisi dengan sistem 24 jam)
- 2.6. Jam berapa Anda sampai pada tempat tujuan perjalanan Anda?  
[..... : .....] (diisi dengan sistem 24 jam)

## 2.7. Tabel Perjalanan

Perjalanan ke-	Jenis Moda	Awal	Akhir	Waktu Tempuh (menit)	Biaya
1					
2					
3					
4					

3. Survei Preferensi

3.0. Berikan penjelasan mengenai rencana pelayanan *feeder busway* TransJakarta.  
Frekuensi pelayanan yang ditawarkan yaitu per 5 menit.

3.1. Apakah Anda akan menggunakan layanan ini apabila dapat menghemat waktu tempuh Anda selama 5 menit?

(1) Ya		(2) Tidak
<b>Rute</b>	(a) Poris Plawad–Kalideres    (b) Cikokol–Kalideres	Alasan:
<b>Tipe Jalur</b>	<b>buslane (mixed traffic)</b> <b>busway (eksklusif)</b>	
	(1) Ya    (2) Tidak                                      (1) Ya	

3.2. Berapakah biaya yang Anda bersedia bayarkan untuk pelayanan tersebut?

Kasus	Biaya	Preferensi
1	Rp 5.000,-	(1) Ya    (2) Tidak
2	Rp 4.500,-	(1) Ya    (2) Tidak
3	Rp 4.000,-	(1) Ya    (2) Tidak

3.3. Jika dioperasikan pelayanan *skip stop* (patas) pada halte-halte yang tertera pada gambar, apakah Anda mau menggunakannya?  
[(1) Ya    (2) Tidak]

3.4. Jika dioperasikan pelayanan ekspres (Cikokol/Poris-Plawad – Kalideres) apakah Anda mau menggunakannya?  
[(1) Ya    (2) Tidak]

3.5. Jika disediakan pelayanan tiket terintegrasi dengan bus Transjakarta, apakah Anda akan menggunakan layanan tersebut?

Kasus	Biaya	Preferensi
1	Rp 8.500,-	(1) Ya    (2) Tidak
2	Rp 8.000,-	(1) Ya    (2) Tidak
3	Rp 7.500,-	(1) Ya    (2) Tidak

3.6. Jika disediakan pelayanan ekspres terintegrasi menuju Grogol atau Harmoni, apakah Anda akan menggunakan layanan tersebut?

Kasus	Biaya	Preferensi
1	Rp 8.500,-	(1) Ya, tujuan:* Grogol / Harmoni    (2) Tidak
2	Rp 8.000,-	(1) Ya, tujuan:* Grogol / Harmoni    (2) Tidak
3	Rp 7.500,-	(1) Ya, tujuan:* Grogol / Harmoni    (2) Tidak

\* coret yang tidak diminati

## C. DATA FREKUENSI DAN VOLUME PENUMPANG EKSTING

### Data Frekuensi dan Volume

#### Segmen I – Peak Hour

Trayek		Time Frame (per 5 menit)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
G.07	Frekuensi	5	6	4	6	4	6	6	3	2	3	6	4	6	3	6	4	2	4	3	3	6	7	3	7
	Volume	15	21	21	24	15	36	18	12	6	24	36	21	45	30	36	30	15	30	33	24	27	36	12	24
B.01	Frekuensi	0	1	0	1	1	2	3	0	1	2	0	0	4	2	2	1	2	3	5	2	4	4	2	2
	Volume	0	3	0	3	3	6	12	0	3	3	0	0	6	6	6	0	6	6	9	6	0	0	0	0
B.02	Frekuensi	1	3	5	5	5	1	3	5	3	1	3	5	8	7	3	4	7	7	4	3	9	6	5	4
	Volume	3	9	24	15	15	3	15	21	3	0	3	12	24	18	6	6	12	3	12	0	12	6	12	9
R.11	Frekuensi	2	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1	2	1	2	2	2	3	6	2	2	3	1	2	0
	Volume	6	0	0	9	0	3	0	9	0	0	3	0	12	0	9	12	15	30	9	3	15	0	3	0
RB	Frekuensi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R.14	Frekuensi	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	2	1
	Volume	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3	3
T.02	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.04	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R.06	Frekuensi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.14	Frekuensi	0	1	2	1	1	0	3	0	0	1	3	3	1	2	0	1	0	0	0	2	1	2	0	3
	Volume	0	3	6	3	3	0	12	0	0	6	6	3	3	3	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
R.03A	Frekuensi	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
	Volume	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Arah Jakarta ↑</b>																									
<b>↓ Arah Tangerang</b>																									
G.07	Frekuensi	8	4	6	9	9	7	4	8	4	3	3	7	4	3	6	5	1	3	5	4	3	8	4	4
	Volume	57	21	27	39	54	30	18	42	21	30	30	78	36	24	60	51	9	33	42	33	18	45	21	24
B.02	Frekuensi	0	4	3	7	5	6	8	8	5	7	6	4	6	8	7	6	7	4	5	4	6	4	7	9
	Volume	0	9	9	30	21	15	21	27	12	33	36	15	24	45	42	36	48	21	21	27	27	18	24	45
T.01	Frekuensi	5	3	3	8	3	5	5	3	5	3	5	5	6	2	4	3	5	5	7	2	1	5	4	5
	Volume	18	15	15	57	27	24	15	27	36	3	21	9	18	9	9	21	15	18	30	9	6	21	18	24
T.02	Frekuensi	6	3	1	2	1	0	4	1	4	4	6	3	3	3	4	5	3	3	5	6	2	2	2	1
	Volume	30	18	12	21	12	0	12	6	30	15	21	0	12	15	9	24	15	21	15	24	6	3	9	3
R.11	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
D.04	Frekuensi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R.06	Frekuensi	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	2	0	0	2	0	1	3	0	0	0	1	1
	Volume	9	0	0	0	0	0	3	0	12	3	0	6	3	0	0	15	0	0	3	0	0	0	9	9
T.05	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0
bh	Frekuensi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Catatan:

bh : angkutan kota dengan warna biru dan hijau

(no. trayek tidak tercatat selama survei)

**Data Frekuensi dan Volume****Segmen I – Off-Peak Hour**

Trayek		Time Frame (per 5 menit)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
G.07	Frekuensi	2	3	4	5	5	4	3	5	6	1	4	2	5	1	0	2	4	3	6	4	4	3	3	4
	Volume	6	6	15	15	30	21	3	27	24	0	21	6	15	6	0	9	9	9	24	18	24	9	12	12
B.01	Frekuensi	1	2	1	3	3	1	1	2	2	4	1	1	0	0	2	1	3	0	1	1	1	2	0	3
	Volume	3	3	6	3	9	9	3	0	3	6	3	3	0	0	9	3	12	0	0	6	0	3	0	9
B.02	Frekuensi	1	3	2	2	1	1	1	2	4	3	0	2	3	2	3	1	3	1	0	1	2	2	2	1
	Volume	0	6	6	3	0	6	0	6	3	3	0	3	12	3	3	0	12	0	0	3	0	6	3	6
R.11	Frekuensi	2	1	2	2	1	0	1	2	2	0	3	1	1	0	1	0	2	2	1	3	0	0	1	1
	Volume	0	3	6	3	3	0	0	9	0	0	3	0	3	0	0	0	3	6	3	6	0	0	3	0
RB	Frekuensi	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
R.14	Frekuensi	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	6	0	0
T.02	Frekuensi	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.04	Frekuensi	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	3	0	0	3	3	0	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.14	Frekuensi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R.03A	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Arah Jakarta ↑</b>																									
<b>↓ Arah Tangerang</b>																									
G.07	Frekuensi	2	4	4	4	6	3	3	7	2	6	6	6	6	7	4	4	5	3	2	1	2	8	4	3
	Volume	12	15	24	9	15	9	15	45	6	24	18	24	15	30	15	15	27	12	12	9	12	33	21	9
B.02	Frekuensi	4	2	5	4	4	4	4	3	3	3	3	7	5	4	5	5	3	7	3	5	4	3	4	6
	Volume	12	6	6	12	9	12	15	15	6	21	9	21	18	15	12	24	18	21	9	21	21	12	21	21
T.01	Frekuensi	5	6	2	3	3	4	0	3	3	2	4	1	2	3	7	0	3	3	2	2	6	2	3	3
	Volume	15	12	3	9	6	24	0	21	6	6	18	0	3	21	27	0	21	6	3	9	24	6	6	0
T.02	Frekuensi	4	0	3	3	3	2	3	2	2	1	0	3	3	4	2	1	3	2	2	2	5	4	4	2
	Volume	12	0	6	3	9	6	9	3	9	12	0	12	12	12	6	3	9	9	3	6	12	12	9	6
R.11	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D.04	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RB	Frekuensi	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.05	Frekuensi	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
	Volume	0	3	0	0	9	0	0	0	3	0	3	0	0	3	0	0	12	0	0	0	12	0	0	12
h	Frekuensi	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
	Volume	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	3	6	0	0	6	0	0	0

Catatan:

h : angkutan kota dengan warna hitam

(no. trayek tidak tercatat selama survei)

**Data Frekuensi dan Volume****Segmen II – Peak Hour**

Trayek		Time Frame (per 5 menit)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
B.01	Frekuensi	11	7	4	6	8	5	4	3	4	6	1	4	4	4	2	4	4	5	5	4	2	3
	Volume	63	42	21	30	39	24	24	21	42	36	9	21	15	30	12	21	18	15	12	15	6	12
T.01	Frekuensi	5	3	3	6	3	0	4	3	5	4	1	2	4	4	6	5	3	1	2	3	5	2
	Volume	15	15	21	21	15	0	9	3	18	0	3	12	6	9	3	6	3	0	3	3	3	6
T.02	Frekuensi	2	0	1	3	2	3	2	3	3	2	0	4	3	4	1	5	2	5	3	2	2	1
	Volume	6	0	12	9	12	27	6	15	6	6	0	15	9	18	0	15	6	9	12	0	9	3
K.07	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bs	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Arah Jakarta ↑</b>																							
<b>↓ Arah Tangerang</b>																							
G.07	Frekuensi	2	5	7	2	8	4	3	5	8	8	5	5	2	6	3	6	7	6	2	2	1	1
	Volume	9	33	33	15	63	18	21	42	60	60	42	42	24	51	15	39	39	45	15	18	9	9
B.01	Frekuensi	3	3	5	6	7	4	4	5	2	5	4	3	6	4	4	4	5	5	1	3	2	2
	Volume	24	18	21	30	48	24	15	33	15	24	15	12	18	12	15	15	21	21	3	15	6	9
T.01	Frekuensi	3	3	0	5	4	4	5	3	0	4	6	10	3	4	3	3	2	6	3	3	1	1
	Volume	0	6	0	6	9	12	3	6	0	6	21	12	3	0	3	6	3	18	3	12	3	0
T.02	Frekuensi	3	1	3	2	4	4	3	2	1	3	3	3	5	5	2	4	1	2	3	3	5	1
	Volume	6	3	6	3	12	3	9	0	6	0	6	0	9	0	6	9	0	6	9	6	3	3
K.17	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9	9	3	3	6	0	0	0	3	0	3	0	0
K.07	Frekuensi	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Catatan:

bs : angkutan kota dengan warna biru dan silver

(no. trayek tidak tercatat selama survei)

**Data Frekuensi dan Volume****Segmen II – Off-Peak Hour**

Trayek		Time Frame (per 5 menit)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
G.07	Frekuensi	0	2	4	7	3	2	2	1	5	5	2	3	4	3	2	6	3	4	1	3	1	4	1	4
	Volume	0	0	15	36	9	0	12	6	12	18	6	3	21	21	3	9	21	21	3	12	6	6	9	21
B.01	Frekuensi	2	2	1	2	4	2	2	2	0	2	3	3	0	3	4	1	1	4	4	1	4	3	5	3
	Volume	3	6	6	9	9	6	0	3	0	6	15	0	0	9	3	3	3	9	15	3	18	9	21	21
T.01	Frekuensi	1	3	3	0	2	2	2	4	2	2	3	4	2	1	5	5	2	8	2	3	3	2	3	4
	Volume	0	3	3	0	3	0	0	0	3	0	3	6	3	3	9	12	0	3	3	0	3	3	0	6
T.02	Frekuensi	4	4	7	2	3	1	3	1	4	4	5	4	1	2	4	1	4	4	4	4	3	5	3	4
	Volume	6	3	3	0	0	0	6	0	3	18	3	3	0	6	15	0	0	6	6	3	0	3	0	6
K.07	Frekuensi	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bs	Frekuensi	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	6	0	0	0	0	3	0	0
<b>Arah Jakarta ↑</b>																									
<b>↓ Arah Tangerang</b>																									
G.07	Frekuensi	3	4	2	5	3	2	4	5	4	2	2	2	1	2	4	2	2	1	1	1	2	1	1	4
	Volume	15	24	9	12	18	12	18	18	18	3	6	9	3	12	18	9	9	0	6	3	12	9	9	24
B.01	Frekuensi	1	2	3	3	3	1	1	2	1	1	1	3	4	2	2	6	4	3	2	3	3	3	1	1
	Volume	6	12	21	15	6	6	6	9	3	9	3	6	15	6	12	21	21	15	12	15	21	18	3	3
T.01	Frekuensi	1	2	2	2	4	2	2	1	1	6	3	2	1	2	3	5	3	3	2	2	0	5	6	2
	Volume	0	6	6	6	3	6	9	0	3	18	15	3	3	6	15	15	3	9	12	15	0	15	15	6
T.02	Frekuensi	4	1	2	2	2	5	5	3	1	1	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3	5	0	6	3
	Volume	9	3	0	3	6	3	18	3	3	3	0	3	15	12	3	9	3	3	9	15	18	0	18	9
K.17	Frekuensi	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
	Volume	0	6	0	0	0	0	6	6	3	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3	0	9
K.07	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Catatan:

bs : angkutan kota dengan warna biru dan silver

(no. trayek tidak tercatat selama survei)

**Data Frekuensi dan Volume****Segmen III – Peak Hour**

Trayek		Time Frame (per 5 menit)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
G.07	Frekuensi	3	3	6	6	4	5	3	2	4	2	4	4	6	4	4	8	1	6	5	5	3	4	6	5
	Volume	30	33	48	36	30	36	27	18	36	24	45	45	60	36	39	84	12	69	54	57	30	45	39	36
B.01	Frekuensi	1	0	6	4	5	4	2	1	5	2	3	5	2	4	4	4	4	2	2	7	1	4	3	2
	Volume	3	0	39	30	30	36	21	3	30	15	9	24	9	36	21	18	15	3	12	30	3	15	6	3
R.14	Frekuensi	0	2	4	4	4	3	3	5	3	5	6	3	5	4	6	2	2	3	3	3	3	4	3	2
	Volume	0	0	9	9	6	3	9	12	3	9	15	6	6	6	12	3	6	6	6	6	6	3	6	3
B.09	Frekuensi	3	0	4	5	4	6	6	2	3	7	4	5	3	3	5	7	6	4	3	3	4	3	4	0
	Volume	0	0	15	15	3	9	6	3	9	15	3	9	9	3	18	21	21	18	6	12	6	18	15	0
R.11	Frekuensi	7	6	4	6	8	4	8	8	12	10	1	10	6	9	16	12	10	6	11	10	9	9	4	2
	Volume	9	9	0	15	12	9	15	12	21	12	0	12	9	12	18	15	21	9	12	6	21	21	0	3
RB	Frekuensi	4	6	4	4	3	8	8	4	6	6	5	5	6	3	9	6	4	7	9	7	6	7	6	3
	Volume	9	21	15	15	21	48	24	9	18	24	15	12	21	9	18	12	12	24	18	15	21	6	30	6
B.02	Frekuensi	1	5	1	8	1	1	3	3	10	3	5	4	4	7	8	3	4	8	4	5	10	5	6	3
	Volume	3	18	6	39	9	6	18	12	63	18	30	21	15	30	36	15	24	33	18	18	39	27	42	15
D.04	Frekuensi	5	5	1	3	5	7	3	4	6	4	6	2	3	4	6	5	3	2	3	2	4	3	6	3
	Volume	9	6	3	3	9	18	0	18	12	6	6	0	9	9	21	15	6	9	18	3	15	9	3	6
<b>Arah Jakarta ↑</b>																									
<b>↓ Arah Tangerang</b>																									
G.07	Frekuensi	6	3	6	7	2	6	5	3	5	9	9	3	7	3	6	6	6	6	4	2	2	2	5	7
	Volume	30	12	45	54	21	63	45	18	39	72	66	21	69	33	48	48	45	36	36	18	18	18	42	42
B.01	Frekuensi	5	6	5	5	6	7	3	7	6	5	3	6	7	6	6	6	7	7	2	5	5	3	8	4
	Volume	30	39	39	24	33	63	24	42	36	39	15	30	33	30	18	21	39	24	6	21	33	12	36	12
T.01	Frekuensi	3	2	1	0	2	2	2	0	2	1	3	1	6	3	4	0	2	2	3	0	2	1	1	1
	Volume	6	0	0	0	3	6	3	0	0	0	6	12	9	3	9	0	3	3	9	0	6	3	0	3
T.02	Frekuensi	1	1	1	3	2	4	0	2	3	1	3	2	3	4	3	1	2	1	2	3	4	3	3	1
	Volume	3	0	0	6	6	15	0	9	0	3	9	0	0	6	0	3	3	3	9	0	3	3	6	3
T.05	Frekuensi	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K.17	Frekuensi	0	0	1	0	1	1	1	0	2	2	1	1	1	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	0
	Volume	0	0	9	0	0	3	3	0	9	6	9	9	9	0	9	3	0	0	12	0	3	0	3	0
G.03	Frekuensi	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Volume	12	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
D.04	Frekuensi	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K.07	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
RB	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	12	0	0	0	0
bs	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0

Catatan:

bs : angkutan kota dengan warna biru dan silver

(no. trayek tidak tercatat selama survei)

**Data Frekuensi dan Volume****Segmen III – Off-Peak Hour**

Trayek		Time Frame (per 5 menit)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
G.07	Frekuensi	3	4	1	7	5	1	1	5	7	3	6	5	4	5	3	2	3	5	2	4	5	3	3	4
	Volume	15	21	12	24	36	3	6	48	27	12	36	21	24	36	15	6	12	21	6	15	24	21	21	21
B.01	Frekuensi	1	4	3	1	1	4	1	4	2	0	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	2	2	1	1
	Volume	3	12	9	0	3	9	3	9	6	0	3	6	0	3	0	3	0	9	9	15	3	9	9	0
R.14	Frekuensi	3	2	4	2	3	4	4	3	2	2	4	1	6	1	3	6	4	3	3	2	4	3	5	3
	Volume	9	6	3	6	6	6	15	18	3	3	3	0	21	6	15	18	21	15	18	9	15	6	6	15
B.09	Frekuensi	5	2	4	2	3	1	2	3	4	1	5	2	2	2	1	3	1	3	4	3	1	2	3	4
	Volume	12	6	9	6	24	3	3	6	12	3	24	9	18	9	9	15	9	12	21	9	9	12	24	18
R.11	Frekuensi	5	7	4	10	6	2	3	4	6	9	6	9	4	8	4	7	3	9	5	5	8	7	6	5
	Volume	6	24	15	12	9	15	6	21	6	12	24	30	21	42	18	15	12	36	24	18	30	30	36	12
RB	Frekuensi	5	6	6	1	3	6	5	5	3	3	7	5	6	6	9	5	4	7	6	6	5	6	7	6
	Volume	15	9	15	0	18	12	9	9	3	12	15	9	12	12	24	6	15	15	12	18	15	21	24	18
B.02	Frekuensi	5	6	4	5	3	6	4	4	3	6	4	7	7	6	7	5	4	2	5	6	3	10	9	4
	Volume	15	21	9	18	6	18	9	15	9	12	9	18	21	15	18	9	18	3	12	21	12	24	27	12
D.04	Frekuensi	7	5	2	2	3	1	5	2	5	3	3	2	2	3	3	3	3	1	4	3	4	2	2	3
	Volume	15	9	0	12	9	0	3	9	9	6	18	6	0	12	6	9	9	6	9	3	12	3	0	15
<b>Arah Jakarta ↑</b>																									
<b>↓ Arah Tangerang</b>																									
G.07	Frekuensi	3	4	6	2	4	4	4	3	6	4	3	4	1	6	5	3	5	5	2	2	6	7	4	3
	Volume	15	15	36	15	18	27	27	21	30	15	15	18	9	36	30	9	48	21	9	15	33	30	27	24
B.01	Frekuensi	4	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	5	5	5	5	5	4	5	2	4	8	1	6	5
	Volume	9	6	15	18	12	18	15	12	12	12	15	15	18	24	24	24	15	18	12	27	36	9	27	18
T.01	Frekuensi	1	0	0	2	1	2	1	0	1	1	3	2	1	1	1	1	1	5	2	1	0	0	3	4
	Volume	6	0	0	12	6	0	3	0	3	0	18	12	6	9	6	6	0	6	6	0	0	0	12	15
T.02	Frekuensi	2	5	2	0	1	2	1	1	2	2	0	2	3	0	1	7	2	3	2	2	1	3	0	2
	Volume	3	9	6	0	0	3	3	3	12	6	0	0	12	0	6	21	6	6	0	15	6	24	0	9
T.05	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K.17	Frekuensi	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
	Volume	0	0	9	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	9	0	6	6
G.03	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
D.04	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
K.07	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RB	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Data Frekuensi dan Volume****Segmen IV – Peak Hour**

Trayek		Time Frame (per 5 menit)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
B.01	Frekuensi	2	4	2	5	7	5	4	10	7	8	7	8	5	5	5	4	7	7	6	9	6	6	7	-
	Volume	6	21	24	27	27	33	15	54	30	33	33	33	30	18	33	27	36	18	36	42	27	30	30	-
G.03	Frekuensi	11	10	11	9	14	10	10	8	8	8	13	9	17	15	6	6	8	10	15	13	7	8	11	-
	Volume	105	90	105	81	105	78	81	36	66	54	93	75	141	99	48	63	78	90	147	114	57	57	75	-
G.07	Frekuensi	4	6	4	6	4	4	13	6	3	9	2	4	3	2	6	5	4	4	4	3	6	4	9	-
	Volume	12	42	24	30	18	18	48	24	12	42	9	24	24	12	36	30	30	18	24	24	33	27	27	-
F.02	Frekuensi	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	2	1	2	1	0	1	1	0	1	0	1	0	-
	Volume	0	0	0	0	18	0	0	0	12	0	0	21	12	12	9	0	12	12	0	9	0	12	0	-
T.05	Frekuensi	3	7	7	9	9	4	8	10	11	6	8	5	4	8	6	7	8	8	10	7	12	7	6	-
	Volume	6	9	12	18	9	9	12	36	15	15	12	12	3	15	6	12	18	12	21	6	12	6	0	-
T.06	Frekuensi	0	0	0	1	1	0	0	2	0	2	3	3	5	6	4	2	5	3	4	3	2	2	5	-
	Volume	0	0	0	6	6	0	0	9	0	6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	-
<b>Arah Jakarta ↑</b>																									
<b>↓ Arah Tangerang</b>																									
B.01	Frekuensi	4	4	6	6	3	4	6	3	5	5	5	7	8	5	6	5	7	2	6	5	6	7	5	4
	Volume	9	30	36	33	18	27	48	18	30	30	39	48	78	45	51	30	33	12	39	21	15	21	15	9
G.03	Frekuensi	8	6	11	8	9	11	8	8	7	6	8	9	10	11	11	3	13	5	6	12	9	11	9	6
	Volume	57	30	54	36	42	69	48	39	39	45	27	39	42	57	63	18	48	15	21	42	30	36	24	21
G.07	Frekuensi	5	3	3	0	4	2	7	6	7	4	4	4	7	2	5	6	6	1	3	2	4	8	5	3
	Volume	30	15	24	0	39	3	45	45	27	30	30	24	57	21	39	30	24	3	15	15	18	30	21	12
F.02	Frekuensi	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
	Volume	0	12	0	12	0	0	0	6	0	0	12	0	0	0	12	0	12	0	0	6	0	0	12	0
T.05	Frekuensi	4	5	4	5	7	6	6	9	8	8	8	10	9	10	14	5	6	4	9	8	5	4	8	2
	Volume	15	12	12	27	42	39	27	21	21	36	30	57	33	36	57	21	21	9	18	9	12	9	21	3
T.06	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	2	6	3	4	3	3	3	4	2	3	4	2	2	5
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	3	3	0	0	0	6	0	0	0	3	3

**Data Frekuensi dan Volume****Segmen IV – Off-Peak Hour**

Trayek		Time Frame (per 5 menit)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
B.01	Frekuensi	4	5	4	5	5	7	6	2	3	6	1	6	4	3	6	2	6	1	8	9	3	2	0	6
	Volume	9	9	15	6	12	9	6	12	12	21	6	18	9	9	12	3	18	3	27	27	12	6	0	12
G.03	Frekuensi	9	7	9	5	13	10	9	3	6	6	7	5	6	7	7	5	2	3	7	6	6	6	4	5
	Volume	39	48	60	18	48	51	54	24	27	30	42	15	30	24	33	36	9	30	27	42	30	18	21	33
G.07	Frekuensi	5	4	3	3	4	7	1	1	4	5	7	6	4	5	5	1	4	4	5	1	0	2	0	7
	Volume	15	6	6	0	6	18	6	3	30	21	9	9	9	12	3	3	15	15	21	9	0	12	0	18
F.02	Frekuensi	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
	Volume	0	9	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0	12	3	0	0	0	12	0	0
T.05	Frekuensi	7	5	3	3	1	6	7	4	4	3	2	1	3	5	4	2	8	8	9	3	5	5	0	7
	Volume	6	12	3	0	0	9	6	9	6	3	0	0	3	6	3	0	6	45	30	9	15	9	0	9
T.06	Frekuensi	4	4	1	0	4	1	3	3	3	2	3	5	2	2	2	6	2	3	0	3	2	1	0	6
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	15
hb	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Arah Jakarta ↑</b>																									
<b>↓ Arah Tangerang</b>																									
B.01	Frekuensi	4	4	3	3	4	4	4	6	5	3	6	2	5	5	6	5	4	3	5	5	5	4	7	5
	Volume	15	15	9	9	9	9	12	15	15	9	18	3	15	9	21	9	12	6	6	15	3	6	12	9
G.03	Frekuensi	7	6	6	8	9	6	7	8	4	8	10	12	9	6	6	5	6	5	4	2	7	5	5	4
	Volume	21	21	39	24	27	24	21	36	12	21	39	36	45	33	18	18	21	12	24	18	36	24	27	21
G.07	Frekuensi	5	4	5	0	6	4	6	4	2	2	4	3	4	4	3	3	5	7	4	4	5	4	2	3
	Volume	18	6	21	0	15	12	18	12	9	6	6	6	12	9	6	18	15	24	12	15	21	15	12	3
F.02	Frekuensi	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
	Volume	12	12	0	9	0	0	12	0	0	3	0	6	0	12	0	12	0	0	9	0	0	12	0	0
T.05	Frekuensi	3	3	6	1	4	5	7	3	5	2	5	3	4	2	8	5	5	7	6	6	8	4	3	3
	Volume	9	9	9	3	6	6	12	3	9	0	6	3	6	3	3	0	0	9	6	3	12	0	3	3
T.06	Frekuensi	1	3	3	0	4	1	2	3	1	3	3	2	1	6	3	1	0	2	1	3	2	3	0	3
	Volume	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	3	0	0	0	9	9	12	0	21
bk	Frekuensi	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bp	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Catatan:

hb : angkutan kota dengan warna hijau dan biru

bk : angkutan kota dengan warna biru dan kuning

bp: angkutan kota dengan warna biru dan putih

(no. trayek tidak tercatat selama survei)

**Data Frekuensi dan Volume****Segmen V – Peak Hour**

Trayek		Time Frame (per 5 menit)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
B.01	Frekuensi	6	4	7	6	2	10	7	7	8	8	5	11	8	2	5	6	10	9	8	6	8	7
	Volume	42	21	54	54	18	45	45	42	51	57	27	66	51	21	45	48	66	42	72	36	45	39
G.03	Frekuensi	8	10	10	7	13	14	6	9	8	8	12	11	16	10	4	9	12	10	15	14	7	6
	Volume	84	90	96	69	90	102	54	60	66	51	57	78	90	60	21	66	87	72	87	96	42	51
G.07	Frekuensi	3	5	1	10	3	4	9	6	5	7	4	3	2	4	5	3	4	5	3	3	7	4
	Volume	30	21	3	51	9	9	27	30	21	24	18	9	6	21	18	12	15	27	6	9	24	15
F.02	Frekuensi	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
	Volume	0	0	0	15	6	0	0	0	9	0	0	21	9	9	9	0	12	9	9	6	0	12
R.25	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	1	1	1	0	1
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	3	3	6	0	3
M.13	Frekuensi	3	6	5	4	1	4	2	0	5	3	3	3	4	6	1	1	4	4	7	4	4	3
	Volume	9	24	12	21	3	21	6	0	15	9	6	9	6	18	3	6	12	6	18	9	6	9
C.15	Frekuensi	0	0	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.09A	Frekuensi	2	2	4	4	5	1	5	1	4	4	2	4	3	3	3	0	4	3	4	3	3	2
	Volume	9	6	12	12	18	3	24	6	9	15	6	9	9	9	9	0	12	9	15	9	12	9
R.04	Frekuensi	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bk	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0
<b>Arah Jakarta ↑</b>																							
<b>↓ Arah Tangerang</b>																							
B.01	Frekuensi	3	6	8	4	6	7	11	5	8	5	9	7	3	5	7	5	8	5	6	7	5	-
	Volume	18	45	75	27	48	69	129	48	96	60	102	81	30	54	60	27	48	24	33	51	21	-
G.03	Frekuensi	12	15	5	10	6	8	12	12	11	6	11	8	10	9	16	11	11	9	8	11	7	-
	Volume	27	30	21	12	27	30	45	39	57	15	66	36	42	27	30	27	24	21	33	42	18	-
G.07	Frekuensi	5	4	4	3	10	7	4	8	7	6	7	7	5	0	4	4	10	5	5	1	3	-
	Volume	27	15	18	9	57	27	6	48	27	39	30	30	30	0	18	6	24	18	6	12	27	-
F.02	Frekuensi	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-
	Volume	0	0	0	0	0	9	6	12	0	9	0	3	0	3	0	3	0	9	0	3	0	-
R.25	Frekuensi	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	-
	Volume	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	3	3	0	12	0	9	-
M.13	Frekuensi	2	4	4	6	3	1	3	3	1	3	5	3	4	5	3	2	2	4	3	3	1	-
	Volume	6	3	9	3	3	3	6	6	3	6	9	6	12	9	9	3	6	6	3	0	3	-
C.15	Frekuensi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	Volume	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
B.09A	Frekuensi	2	2	3	4	4	4	4	5	4	3	3	3	3	4	2	1	5	3	2	4	2	-
	Volume	6	3	6	6	18	6	6	6	9	3	6	3	9	12	3	3	12	9	3	3	3	-

Catatan:

bk : angkutan kota dengan warna biru dan kuning

(no. trayek tidak tercatat selama survei)

**Data Frekuensi dan Volume****Segmen V – Off-Peak Hour**

Trayek		Time Frame (per 5 menit)																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
B.01	Frekuensi	7	5	6	4	5	7	6	2	4	2	3	7	5	5	5	7	2	7	11	5	4	2	3	-
	Volume	24	15	24	12	15	21	21	9	21	6	6	21	21	21	21	21	6	18	39	15	15	18	12	-
G.03	Frekuensi	9	10	9	11	12	6	6	6	6	6	3	4	7	4	10	5	5	7	9	7	6	7	9	-
	Volume	54	57	48	45	48	33	33	24	27	21	12	21	39	18	69	27	27	39	42	24	30	45	33	-
G.07	Frekuensi	4	4	2	5	9	0	5	5	1	4	7	4	4	4	3	4	3	4	2	3	0	5	5	-
	Volume	12	12	6	15	21	0	15	18	3	12	18	12	9	12	6	12	12	9	12	9	0	18	15	-
F.02	Frekuensi	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	-
	Volume	0	9	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12	3	0	0	0	9	0	3	-
R.25	Frekuensi	3	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	-
	Volume	9	0	3	0	0	0	12	0	3	0	0	0	3	3	3	0	0	3	0	0	3	12	0	-
M.13	Frekuensi	3	2	5	2	5	6	3	2	2	5	3	5	1	2	3	3	1	10	5	3	3	6	2	-
	Volume	9	6	18	6	12	12	6	3	6	12	9	6	0	3	9	9	3	24	9	12	9	15	6	-
B.09A	Frekuensi	1	3	3	2	2	4	2	4	1	3	2	2	2	2	1	1	3	1	4	4	2	1	3	-
	Volume	3	12	9	3	6	9	15	15	0	6	3	6	12	3	3	3	24	3	15	12	6	3	9	-
R.04	Frekuensi	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-
	Volume	3	0	0	0	0	3	3	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	3	0	3	0	0	0	-
<b>Arah Jakarta ↑</b>																									
<b>↓ Arah Tangerang</b>																									
B.01	Frekuensi	6	3	7	5	5	5	8	5	6	5	8	4	3	3	4	5	5	6	8	5	4	5	4	4
	Volume	15	6	33	27	9	21	30	15	21	9	9	6	6	6	12	18	9	6	9	27	27	18	18	24
G.03	Frekuensi	8	7	7	9	7	8	7	13	7	5	4	7	5	6	4	5	5	7	9	8	7	6	8	9
	Volume	18	18	12	33	24	18	30	21	42	33	33	36	21	18	30	36	18	42	48	30	30	30	15	33
G.07	Frekuensi	7	3	5	5	1	4	5	5	2	4	3	3	5	7	7	4	4	4	5	4	3	2	1	2
	Volume	18	12	6	6	3	6	9	3	3	9	6	3	9	9	30	9	6	18	9	6	18	9	0	12
F.02	Frekuensi	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	2
	Volume	6	0	12	0	3	0	0	6	0	12	0	0	12	0	6	0	6	0	0	0	9	0	0	6
R.25	Frekuensi	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	
	Volume	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	6	3	0	0	12	0	0	6
M.13	Frekuensi	3	2	1	1	4	2	2	5	2	3	4	4	4	2	3	2	1	4	7	3	3	4	2	5
	Volume	6	0	0	6	3	0	0	6	0	0	6	3	3	0	3	6	0	0	6	0	3	3	0	15
B.09A	Frekuensi	3	2	4	2	3	2	2	3	3	3	4	2	3	3	2	3	1	2	3	2	5	3	2	3
	Volume	3	3	3	3	6	6	3	6	3	3	18	0	0	6	6	0	6	3	3	3	9	6	9	9
R.04	Frekuensi	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0
	Volume	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0