



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS PEMILIHAN  
PERPANJANGAN TRAYEK TRANSJAKARTA  
MENUJU KOTA BEKASI  
(STUDI KASUS JL.BEKASI RAYA DAN JL.RAYA KALIMALANG)**

**SKRIPSI**

**AJI BASKORO**

**0606071986**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**DEPOK  
JUNI 2011**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS PEMILIHAN  
PERPANJANGAN TRAYEK TRANSJAKARTA  
MENUJU KOTA BEKASI  
(STUDI KASUS JL.BEKASI RAYA DAN JL.RAYA KALIMALANG)**

**SKRIPSI**

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

**AJI BASKORO**

**0606072093**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**DEPOK  
JUNI 2011**



**UNIVERSITY OF INDONESIA**

**TRANSJAKARTA ROUTE EXTENSION ANALYSIS to  
BEKASI CITY  
(CASE STUDY JL.BEKASI RAYA AND JL.RAYA KALIMALANG)**

**FINAL PROJECT**

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

**AJI BASKORO**

**0606071986**

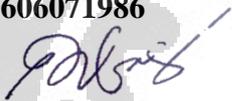
**FACULTY OF ENGINEERING  
CIVIL ENGINEERING STUDY PROGRAM**

**DEPOK**

**JUNE 2011**

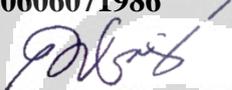
## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama : AJI BASKORO**  
**NPM : 0606071986**  
**Tanda Tangan : **  
**Tanggal : 25 Juni 2011**

## PAGE OF ORIGINALITY PRONOUNCEMENT

**I declare that this final project is the result of my own research,  
and all of the references either quoted or cited here  
have been stated clearly.**

**Name** : Aji Baskoro  
**NPM** : 0606071986  
**Signature** :   
**Date** : June, 25<sup>th</sup> 2011

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Aji Baskoro

NPM : 0606071986

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisis Pemilihan Perpanjangan Rute Transjakarta Menuju Kota Bekasi. (Studi kasus Jl.Bekasi Raya dan Jl.Raya Kalimalang)

**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, MSE

Penguji : Ir. Alan Marino, MSc

Penguji : Dr. Ir. Nachry Chadidjah, MT.

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 28 Juni 2011



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

## STATEMENT OF LEGIMITATION

The final project is submitted by:

Name : Aji Baskoro  
NPM : 0606071986  
Study Program : Civil Engineering  
Title of final report : Transjakarta Route Extension Analysis to Bekasi City  
(Case Study Jl.Bekasi Raya and Jl.Raya Kalimalang)

**Has been succesfully 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

Councilor : Ir. Alvinsyah, MSE  
Examiner : Ir. Alan Marino, MSc  
Examiner : Dr. Ir. Nachry Chadidjah, MT



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

Approved at : Depok  
Date : June 28<sup>th</sup> 2010

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas limpahan hidayah-Nya penulisan skripsi dengan judul “**Analisis Pemilihan Perpanjangan Rute Transjakarta Menuju Kota Bekasi. (Studi kasus Jl.Bekasi Raya dan Jl.Raya Kalimalang)**” dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari semua perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kesalahan karena keterbatasan pengetahuan penulis. Oleh karena itu dimohon saran untuk perbaikan skripsi ini.

Depok, 7 Juli 2010



Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

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) Udayalaksmanakartiyasa Halim dan R. Mirza Aldi sebagai rekan seperjuangan dalam menempuh proses skripsi dari awal hingga akhir.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 28 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 : Aji Baskoro

NPM : 0606071986

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 Pemilihan Perpanjangan Rute Transjakarta Menuju Kota Bekasi.  
(Studi kasus Jl.Bekasi Raya dan Jl.Raya Kalimalang)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, 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 : Depok

Pada tanggal : 28 Juni 2011

Yang menyatakan



(Aji Baskoro)

## ABSTRAK

Nama : Aji Baskoro

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Analisis Pemilihan Perpanjangan Rute Transjakarta Menuju Kota Bekasi.  
(Studi kasus Jl.Bekasi Raya dan Jl.Raya Kalimalang)

Penelitian ini dilakukan untuk memilih diantara dua koridor penghubung kota Jakarta dengan Bekasi yang akan terlebih dahulu diterapkan sistem pengumpan transjakarta. Dua koridor penghubung tersebut adalah Jalan Bekasi Raya dan Jalan Raya Kalimalang. Parameter pemilihan dalam penelitian ini adalah besaran permintaan penumpang, biaya operasional armada, dan potensi pemasukan. Metode yang dipakai adalah berbasis koridor, dengan membuat rencana operasional pelayanan pada kedua koridor. Dalam penelitian ini dilakukan 3 skenario yang akan diterapkan, yaitu tanpa perubahan geometrik, dilakukan perubahan geometrik dengan biaya ditanggung pemerintah, dan dilakukan perubahan geometrik dengan biaya ditanggung operator. Hasil yang didapatkan adalah pada skenario 1 dan 3 koridor yang dipilih untuk dioperasikan terlebih dahulu adalah Jalan Bekasi Raya, sedangkan pada skenario 2 tergantung dari harga tarif yang ditetapkan.

Kata kunci : Buslane Bekasi, pemilihan rute, berbasis koridor, besaran permintaan, *incremental b/c ratio*

## ABSTRACT

Name : Aji Baskoro  
Study Program : Civil Engineering  
Title : Transjakarta Route Extension Analysis to Bekasi City (Case Study  
Jl.Bekasi Raya and Jl.Raya Kalimalang)

This study is conducted to choose which of the two alternatives of corridor between Jakarta and Bekasi to be implemented first as Transjakarta feeder system. The alternatives are through Bekasi Raya Street and through Kalimalang Street. The parameters used in this study are total potential demand, operational cost, and potential revenue of each corridor. There are three scenario constructed, without geometric changes, with geometric changes by governmental fund, and with geometric changes by operator's fund. The result suggest that in the 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> scenario it's better to implement Bekasi Raya Street corridor, while in the 2<sup>nd</sup> scenario the choice depends on the price of the service.

Key word :  
Bekasi buslane, route analysis, corridor-based, demand magnitude, incremental b/c ratio

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>PAGE OF ORIGINALITY PRONOUNCEMENT .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>STATEMENT OF LEGIMITATION.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>viii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>18</b>
1.1 Latar Belakang .....	18
1.2 Tujuan Penelitian.....	20
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	20
1.3.1 Ruang Lingkup Wilayah .....	20
1.3.2 Ruang Lingkup Studi .....	20
1.4 Batasan Penelitian .....	21
1.5 Sistematika Penelitian .....	21
<b>BAB 2 .....</b>	<b>23</b>
<b>LANDASAN TEORI .....</b>	<b>23</b>
2.1 Angkutan Umum Bus.....	23
2.2 Komponen Operasional Bus .....	23
2.2.1 Titik Halte .....	24
2.2.2 Frekuensi Pelayanan .....	24
2.2.3 Kecepatan Operasional .....	25
2.2.4 Jumlah Rit .....	26
2.3 Analisis Besaran Permintaan.....	27
2.4 Data Penumpang .....	28
2.4.1 Volume Penumpang.....	28
2.4.2 Jumlah Pengguna Layanan .....	29

2.4.3	Hubungan Antara Volume dan Jumlah Penumpang.....	29
2.5	Kebutuhan Armada .....	29
2.6	Biaya Operasional .....	30
2.7	Analisis Pemilihan Alternatif Dengan <i>B/C Ratio</i> .....	33
<b>BAB 3</b>	.....	<b>35</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	.....	<b>35</b>
3.1	Tahap Persiapan .....	35
3.2	Tahap Pengumpulan Data .....	35
3.2.1	Survey Primer .....	35
3.2.2	Survey sekunder.....	36
3.3	Tahap Pengolahan Data.....	38
3.4	Tahap Analisis Data .....	38
3.4.1	Analisis Permintaan .....	38
3.4.2	Analisis Rencana Operasional .....	38
3.4.3	Analisis kebutuhan armada.....	39
3.4.4	Analisis Biaya Operasional.....	39
3.4.5	Analisis Pemasukan ( <i>Revenue</i> ).....	40
3.4.6	Analisis Pemilihan Rute Terbaik .....	40
3.5	Tahap Kesimpulan.....	40
<b>BAB 4</b>	.....	<b>41</b>
<b>DATA DAN PENGOLAHAN DATA</b>	.....	<b>41</b>
4.1	Gambaran Umum .....	41
4.1.1	Lokasi Penelitian.....	41
4.1.2	Pelayanan Angkutan Umum pada Koridor Penelitian.....	41
4.2	Data frekuensi dan Okupansi .....	47
4.3	Data Geometrik Jalan .....	55
4.4	Data Preferensi .....	55
4.5	Waktu Tempuh Eksisting .....	60
4.6	Data Biaya Operasional.....	63
<b>BAB 5</b>	.....	<b>66</b>
<b>ANALISIS</b>	.....	<b>66</b>
5.1	Analisis Permintaan.....	66
5.1.1	Arus Penumpang Maksimum di Koridor.....	66
5.1.2	Potensi Arus Penumpang rute Feeder .....	67

5.1.3	Analisis Potensi Jumlah Penumpang Naik .....	68
5.2	Analisis Biaya Operasional .....	69
5.2.1	Pengembangan Skenario Implementasi .....	69
5.2.2	Komponen tetap .....	70
5.2.3	Komponen Biaya Variabel.....	71
5.2.4	Komponen Biaya Investasi .....	74
5.2.5	Komponen Biaya Investasi Infrastruktur .....	75
5.2.6	Biaya Total Operasional untuk Skenario 1 .....	76
5.2.7	Total Biaya Operasional untuk Skenario 2 .....	79
5.2.8	Total Biaya Operasional untuk Skenario 3 .....	81
5.3	Analisis Pemasukan ( <i>Revenue</i> ) .....	84
5.4	Analisis Penentuan Rute.....	84
5.4.1	Analisis Penentuan Rute Skenario 1 .....	84
5.4.2	Analisis Penentuan Rute Skenario 2 .....	86
5.4.3	Analisis Penentuan Rute Skenario 3 .....	87
<b>BAB 6</b>	.....	<b>89</b>
<b>PENUTUP</b>	.....	<b>89</b>
6.1	Kesimpulan.....	89
6.2	Saran.....	89
<b>DAFTAR REFERENSI</b>	.....	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>91</b>

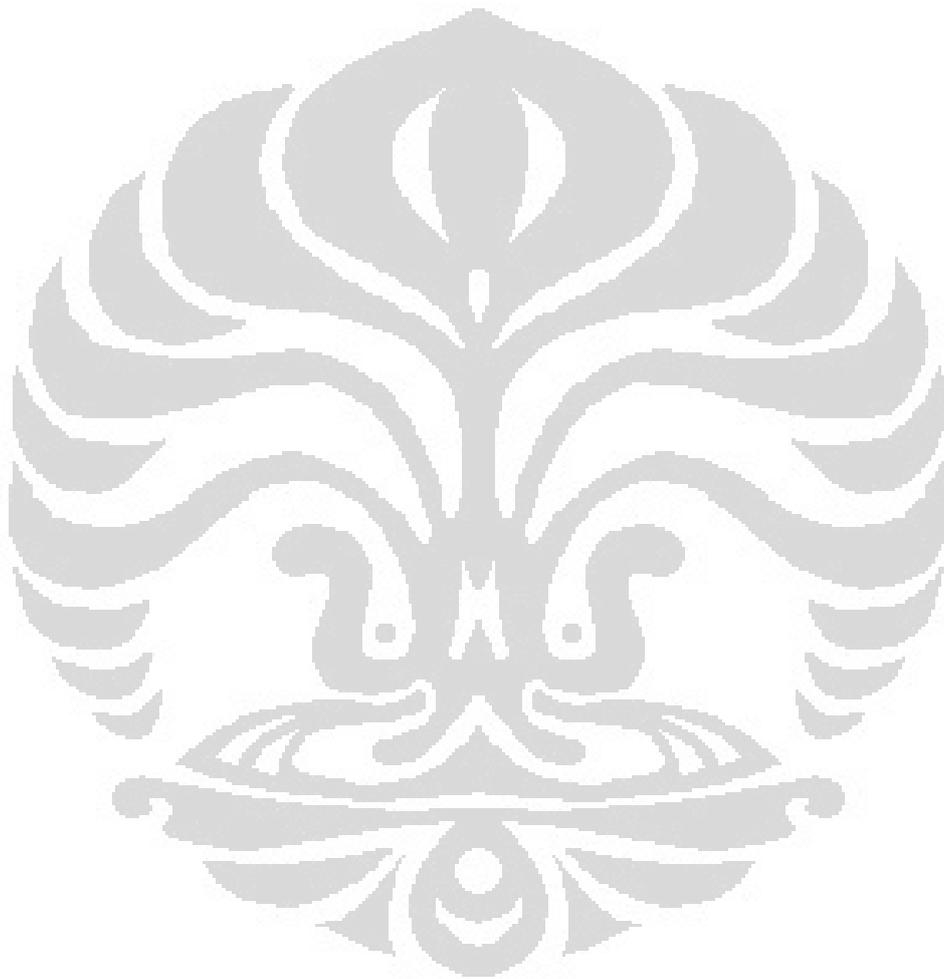
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alur B/C Rasio.....	34
Gambar 3. 1 Diagram Alur Metode Penelitian .....	37
Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian.....	41
Gambar 4.2 Tata Guna Lahan Wilayah Studi.....	45
Gambar 4. 3 Titik Henti radius 500m .....	46
Gambar 4. 4 Lokasi Survey Frekuensi dan Okupansi.....	48
Gambar 4. 5 Frekuensi Angkutan Umum Peak Hour per 15 menit Raya Kalimalang Arah Jakarta .....	49
Gambar 4. 6 Frekuensi Angkutan Umum Peak Hour per 15 menit Bekasi Raya.....	49
Gambar 4. 7 Frekuensi Angkutan Umum Peak Hour per 15 menit Raya Kalimalang.....	50
Gambar 4. 8 Frekuensi Angkutan Umum Peak Hour per 15 menit Bekasi Raya.....	50
Gambar 4. 9 Volume Angkutan Umum Peak Hour per 15 menit Raya Kalimalang.....	51
Gambar 4. 10 Volume Angkutan Umum Peak Hour per 15 Menit Bekasi Raya .....	52
Gambar 4. 11 Volume Angkutan Umum Peak Hour per 15 Menit Raya Kalimalang .....	52
Gambar 4. 12 Volume Angkutan Umum Peak Hour per 15 Menit Bekasi Raya .....	53
Gambar 4. 13 Peta Rencana Pelayanan Koridor Bekasi Raya.....	56
Gambar 4. 14 Peta Rencana Pelayanan Koridor Raya Kalimalang .....	56
Gambar 4. 15 Lokasi Survey Preferensi .....	57
Gambar 4.16 Jenis Kelamin Responden .....	58
Gambar 4.17Usia Responden.....	58
Gambar 4.18 Pekerjaan Responden .....	58
Gambar 4.19 Tujuan Perjalanan Responden.....	59
Gambar 4.20 Preferensi responden terhadap harga 4000 .....	59
Gambar 4.21 Preferensi responden terhadap harga 4500 .....	60
Gambar 4.22 Preferensi responden terhadap harga 5000 .....	60
Gambar 4. 23 Waktu Tempuh eksisting Bekasi Raya .....	61
Gambar 4. 24 Waktu Tempuh eksisting Raya Kalimalang.....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perhitungan Biaya Operasional .....	32
Tabel 4.1 Trayek angkutan umum pada koridor Jalan Bekasi raya .....	42
Tabel 4.2 data trayek angkutan umum pada koridor Jalan Raya Kalimalang .....	44
Tabel 4.3 Titik Henti Angkutan Umum Bekasi Raya .....	47
Tabel 4.4 Titik Henti Angkutan Umum Raya Kalimalang .....	47
Tabel 4.5 Pembagian Segmen Survey .....	48
Tabel 4. 6 Frekuensi Angkutan Umum per 15 menit Off Peak Hour .....	51
Tabel 4. 7 Volume Angkutan Umum Off Peak Hour .....	53
Tabel 4. 8 Flow Per jam Peak Hour .....	54
Tabel 4. 9 Flow per 15 menit Off Peak Hour .....	54
Tabel 4.10 Pembagian Segmen Waktu tempuh eksisting Koridor Jl.Bekasi Raya .....	61
Tabel 4.11 Selisih Waktu tempuh eksisting Koridor Jl.Bekasi Raya dengan Rencana Busway .....	61
Tabel 4.12 Pembagian Segmen Waktu tempuh eksisting Koridor Jl.Raya Kalimalang .....	62
Tabel 4.13 Selisih Waktu tempuh eksisting Koridor Jl.Raya Kalimalang dengan Rencana Busway .....	62
Tabel 4.14 Komponen Biaya Operasional .....	63
Tabel 5.1 Maksimum Flow .....	66
Tabel 5.2 Tabel Maksimum flow masing-masing Koridor .....	67
Tabel 5.3 Tabel Respon Preferensi Responden .....	67
Tabel 5.4 Demand Rencana Operasional Pelayanan .....	68
Tabel 5.5 Rata-rata Flow Maksimum per Jam .....	68
Tabel 5.6 Tabel Potensi Jumlah Penumpang Naik .....	69
Tabel 5.7 Komponen Tetap Biaya Operasional .....	70
Tabel 5.8 Komponen Variabel Biaya Operasional .....	72
Tabel 5.9 Komponen Biaya Investasi .....	74
Tabel 5. 10 Perhitungan Pelebaran Jalan .....	75
Tabel 5.11 Komponen Biaya Infrastruktur .....	76
Tabel 5.12 Tabel Rencana Operasional Skenario 1 .....	77
Tabel 5.13 Tabel Total Kilometer Tempuh Skenario .....	77
Tabel 5.14 Tabel Total Biaya per Bus Km Skenario 1 .....	78
Tabel 5.15 Tabel Total Biaya Operasional Skenario 1 .....	79
Tabel 5.16 Tabel Rencana Operasional Skenario 2 .....	79
Tabel 5.17 Tabel Total Kilometer Tempuh Skenario 2 .....	80
Tabel 5.18 Tabel Total Biaya per Bus Km Skenario 2 .....	80
Tabel 5.19 Tabel Total Biaya Operasional Skenario 2 .....	81
Tabel 5.20 Tabel Rencana Operasional Skenario 3 .....	81
Tabel 5.21 Tabel Total Kilometer Tempuh Skenario 3 .....	82
Tabel 5.22 Tabel Total Biaya per Bus Km Skenario 3 .....	83
Tabel 5.23 Tabel Total Biaya Operasional Skenario 3 .....	83
Tabel 5.24 Tabel Pemasukan Harian .....	84

Tabel 5.25 Tabel Selisih Pemasukan – Biaya Skenario 1.....	85
Tabel 5. 26 Tabel Analisis B/C Ratio skenario 1.....	85
Tabel 5.27 Tarif Minimum Skenario 1 .....	86
Tabel 5.28 Tabel Selisih Pemasukan – Biaya Skenario 2.....	86
Tabel 5. 29 Analisis B/C ratio skenario 2.....	86
Tabel 5.30 Tarif Minimum skenario 2.....	87
Tabel 5.31 Tabel Selisih Pemasukan – Biaya Skenario 3.....	87
Tabel 5. 32 Analisis B/C Ratio skenario 3.....	88
Tabel 5.33 Tarif Minimum skenario 2.....	88



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jakarta selain sebagai ibukota negara republik indonesia ternyata memiliki berbagai peran lain yang harus diemban. selain ibukota negara, peran lainnya adalah pusat pemerintahan, pusat ekonomi, dan pusat hiburan yang menjadikan Kota Jakarta sebagai Kota Megapolitan di Indonesia. Hal ini menjadi magnet tersendiri bagi orang - orang berdatangan ke kota Jakarta untuk mengadu nasib mereka khususnya kota – kota yang berbatasan langsung dengan Jakarta seperti Bekasi, Tangerang, Bogor dan Depok. Jika dikorelasikan dengan sistem transportasi yang ada di kota Jakarta dan kota kota satelit di sekitarnya, ketidak seimbangan antara pertumbuhan panjang jalan dengan pertumbuhan kendaraan bermotor mengakibatkan kemacetan yang tidak dapat dihindari baik pada saat jam sibuk maupun sebaliknya. Akibatnya kota jakarta semakin bertambah padat. Kemacetan yang terjadi di kota Jakarta telah menurunkan nilai waktu orang orang yang bekerja di kota Jakarta. Sebagian besar waktu mereka habis di perjalanan menuju tempat mereka beraktivitas. Salah satu kota yang akan dibahas pada penulisan tugas akhir ini adalah kota Bekasi, Jawa Barat yang berbatasan langsung di Timur Jakarta.

Seperti yang diketahui bahwa dewasa ini kota Bekasi telah menjadi salah satu kota yang berkembang dengan pesat. Hal ini di tunjukan dengan pembangunan infrastruktur di kota tersebut. Namun tidak dapat diungkiri bahwa Kota Bekasi yang merupakan kota satelit dari kota Jakarta juga merupakan salah satu penyumbang kemacetan bagi kota Jakarta itu sendiri. Sebagai daerah urban, kota bekasi dijadikan sebagai kawasan pemukiman bagi orang yang beraktivitas di kota Jakarta. Sebagian besar

orang-orang yang beraktivitas di kota Jakarta tersebut menggunakan kendaraan pribadi, baik roda dua maupun roda empat dan juga menggunakan sarana transportasi umum lainnya. Akibatnya kemacetan selalu terlihat pada jam-jam sibuk di akses jalan yang menghubungkan kota Bekasi dan kota Jakarta.

Dalam beberapa tahun terakhir, telah muncul alternatif baru untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi tersebut agar menggunakan sarana transportasi umum, yaitu dengan munculnya pelayanan feeder TRANS dari beberapa kompleks perumahan di sekitar Bekasi. Namun hal ini nampaknya kurang begitu berpengaruh karena masih tetap saja banyak orang yang tidak berpindah moda dari kendaraan pribadi. Masalah fleksibilitas jam berangkat dan pulang hingga lama waktu perjalanan yang sama dengan kendaraan pribadi karena kendaraan feeder TRANS yang mereka gunakan bercampur dengan lalu lintas kendaraan pribadi menjadi alasan banyak orang tidak berpindah moda dari kendaraan pribadi. Dengan keadaan ini, maka sistem transportasi umum massal yang handal, nyaman, dan tepat waktu dibutuhkan untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi saat beraktivitas.

Transjakarta busway yang telah beroperasi di DKI Jakarta adalah salah satu contoh sukses penyelesaian masalah transportasi di Kota Jakarta pada khususnya. Kesuksesan tersebut agaknya akan ditularkan kepada kota-kota lain yang berbatasan langsung dengan Kota Jakarta, Kota Bekasi contohnya. Jalur pergerakan transportasi umum yang menghubungkan Kota Jakarta dengan Kota Bekasi tanpa melewati jalan tol terbagi menjadi dua koridor utama, yaitu melewati Jalan Bekasi Raya dan melewati Jalan Raya Kalimalang. Kedua jalur utama pergerakan tersebut selalu dipadati kendaraan yang digunakan oleh para komuter baik. Kepadatan selalu terlihat saat jam-jam sibuk baik pagi maupun sore hari.

Jalur-jalur utama tersebut sudah berbatasan langsung dengan daerah operasi Transjakarta Busway, yaitu di Pulogadung pada koridor Jalan Bekasi Raya dan Cawang-Halim pada koridor Jalan Raya Kalimalang. Oleh karena itu, perpanjangan daerah operasi Transjakarta

Busway pada dua koridor tersebut sangat mungkin dan akan dilakukan oleh pemerintah. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisa untuk menentukan koridor mana untuk dioperasikan terlebih dahulu.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah :

- Memilih diantara dua koridor utama penghubung Kota Jakarta dan Kota Bekasi yang lebih baik dioperasikan terlebih dahulu.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan saran pada pengambil keputusan perihal rencana pengoperasian perpanjangan dua koridor utama tersebut.

## 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

### 1.3.1 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah pada studi ini adalah sepanjang dua koridor utama yang menghubungkan kota Jakarta dengan Kota Bekasi, yaitu Jalan Bekasi Raya dan Jalan Raya Kalimalang.

Koridor Jalan Bekasi Raya sepanjang 19 kilometer berawal dari terminal Transjakarta busway Pulogadung melewati Jalan Bekasi Raya, Jalan Jend. A.Yani, Jalan Cut Meutia, dan berakhir di Terminal Kota Bekasi. Koridor Jalan Raya Kalimalang, sepanjang 17 kilometer berawal dari halte Transjakarta busway Cawang-UKI melewati Jalan Raya Kalimalang, Jalan Jend. A.Yani, Jalan Cut Meutia, dan berakhir di Terminal Kota Bekasi.

### 1.3.2 Ruang Lingkup Studi

Ruang Lingkup Studi untuk mencapai tujuan di atas adalah :

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

#### 1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang dilakukan pada penulisan ini adalah :

- a. Terminal Bekasi menjadi titik awal pelayanan karena merupakan pusat pergerakan penumpang Kota Bekasi
- b. Pola pelayanan angkutan umum eksisting pada koridor penelitian diasumsikan tetap tidak berubah dengan adanya pelayanan *ini*.
- c. Kinerja pelayanan angkutan umum eksisting yang diperhitungkan hanya berasal dari moda angkutan kota (angkot) saja.
- d. Kondisi jam sibuk sore diasumsikan berkebalikan dengan kondisi jam sibuk pagi.

#### 1.5 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan karya tulis ini, secara garis besar adalah sebagai berikut

:

1. BAB I Pendahuluan

Bagian ini membahas mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, batasan penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan karya tulis.

2. BAB II Studi Literatur

Bagian ini menguraikan teori-teori yang berkaitan dengan studi tentang menghitung demand dan menghitung biaya operasional pada masing-masing koridor.

3. BAB III Metodologi Penelitian

Bagian ini berisi penjelasan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini. Termasuk didalamnya tahap pengumpulan data.

4. BAB IV Data dan Pengolahan Data

Bagian ini berisi pemaparan mengenai data yang diperoleh beserta pengolahan data tersebut

5. BAB V Analisis

Bagian ini berisi tentang analisa hasil dari pengolahan data mengenai demand yang ada maupun biaya operasional masing-masing koridor, serta perencanaan operasional.

6. BAB VI Penutup

Bab penutup berisi tentang kesimpulan dan saran yang mencakup bahasan dari permasalahan karya tulis ini.



## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Angkutan Umum Bus

Masyarakat secara umum dalam kehidupan sehari-hari sangat bergantung pelayanan angkutan umum. Kewajiban pemerintah untuk dapat memberikan pelayanan angkutan umum yang baik, sesuai dengan kebutuhan yang ada. Kebutuhan akan transportasi umum sangat tergantung pada kerapatan, ukuran, dan pola pemukiman kota. Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan angkutan umum yang terintegrasi dengan semua moda.

Pelayanan bus merupakan alternative angkutan umum yang tidak populis.. 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

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

### 2.2.1 Titik Halte

Titik halte adalah elemen yang sangat penting dari jaringan bus. Bagi pengguna pelayanan, titik halte mempengaruhi *walking distance* rata-rata penumpang dalam rangka mencapai pelayanan. Bagi operator, hal tersebut 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).

Jarak antartitik halte BRT dapat dibuat sejauh mungkin, khususnya pada koridor utama. Konsekuensinya adalah kecepatan operasi tinggi dan meminimalkan waktu perjalanan. Namun, jarak antar titik halte dapat 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. Halte yang lebih rapat, okupansi akan menjadi tinggi, namun konsekuensinya travel time akan menjadi lebih tinggi. Pada faktanya, pilihan halte yang rapat lebih populis bagi masyarakat kita, karena *walking distance* akan semakin pendek

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.

$$\text{Frekuensi per Jam} = \frac{\text{Flow Maksimum}}{\text{Kapasitas Bus}} \dots (2.1)$$

Dengan demikian *headway* dihitung berdasarkan persamaan:

$$\text{Initial Headway} = \frac{60}{\text{Frekuensi per jam}} \dots (2.2)$$

frekuensi pelayanan dan jarak antara rute sangat mempengaruhi penjadwalan. Frekuensi yang lebih rapat, menyebabkan penjadwalan akan menjadi rapat. Begitupun sebaliknya. 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.

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 tertinggi. Selama periode *off-peak*, kendaraan transit kebanyakan memiliki tingkat okupansi yang rendah. Sehingga penentuan frekuensi pada fase *off-peak* tentu akan berbeda. 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).

### 2.2.3 Kecepatan Operasional

Penentuan jadwal akan sangat ditentukan oleh kecepatan operasional yang bisa ditempuh. Kecepatan operasional sendiri akan sangat ditentukan oleh jenis lajur yang digunakan, apakah lajur khusus atau *mixed traffict*. Pelayanan pada lajur khusus (*busway*) memungkinkan untuk pengaturan kondisi secara menyeluruh. Dengan demikian kecepatan operasional bisa disesuaikan dengan keperluan penjadwalan yang ada. Namun

bila *mixed traffic*, maka akan sulit untuk menetapkan kecepatan rencana operasional. Yang bisa dilakukan adalah menggunakan kecepatan rata-rata eksisting.

#### 2.2.4 Jumlah Rit

Definisi rit yang dimaksud adalah 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. 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 dapat 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.

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

dengan:  $N_{rit}$  = jumlah rit

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

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

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

### 2.3 Analisis Besaran Permintaan

Ada dua macam kondisi yang dapat terjadi, yaitu perencanaan angkutan umum dengan trayek baru atau perencanaan angkutan umum dengan adanya trayek eksisting.

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.

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).

## 2.4 Data Penumpang

Data penumpang menunjukkan tingkat penggunaan dari operasional pelayanan yang terjadi. Data tersebut antara lain adalah jumlah penumpang, volume penumpang pada segmen, dan data relevan lainnya dari suatu jaringan. Data ini biasanya dikumpulkan untuk sehari penuh, karena itu data ini dapat juga digunakan untuk menentukan periode sibuk (*peak*) dan tidak sibuk (*off-peak*). Data tersebut dapat digunakan untuk mengumpulkan sampel yang dapat diterima secara statistik.

### 2.4.1 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*.

$$\text{Volume} = \text{rata-rata okupansi} \times \text{frekuensi} \times \text{kapasitas armada} \dots (2.5)$$

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:

$$\text{MaximumFlow} = 4 \times \text{volume maksimum 15 menit} \dots (2.6)$$

#### 2.4.2 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 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*, seperti yang dijelaskan oleh Giannopoulos (1989)

#### 2.4.3 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*.

*Seat turnover rate* (STO) dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (TCRP Report 118, 2007).

$$P = \frac{\text{daily riders}}{\text{turnover}} \times \% \text{ in peak hour} \times \% \text{ in peak-direction} \dots (2.7)$$

Rasio ini digunakan untuk mengkonversi jumlah total penumpang harian menjadi arus penumpang maksimum dalam bus pada segmen tersibuk. Perhitungan tersebut mencakup beberapa elemen lain seperti kondisi rute, pola naik turun penumpang, waktu tempuh siklus, ukuran kendaraan, dan volume penumpang standar. Dalam persamaan di atas, P adalah arus penumpang maksimum dalam bus pada segmen tersibuk. 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%.

### 2.5 Kebutuhan Armada

Jumlah armada pelayanan per jam merupakan jumlah armada, yang diperlukan untuk membawa arus penumpang maksimum pada jam puncak. Besar jumlah armada 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:

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

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

di mana:

- $N$  = jumlah kebutuhan armada
- $L$  = waktu tempuh 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.

## 2.6 Biaya Operasional

Skema pembiayaan angkutan umum pada umumnya menyangkut antara 2 pihak yaitu pemerintah sebagai regulator dan pihak swasta sebagai operator. Hal ini terkait dengan penyelenggaraan angkutan umum yang pada umumnya memerlukan subsidi dari pemerintah. Sehingga 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 hal ini 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 Darattersebut,jika ditinjau dari kegiatan usaha angkutan biaya yang dikeluarkan, untuk suatu produksijasa 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 biayadengan teknik pendekatan sebagai berikut

- a. Kelompok biaya menurut hubungannya dengan produksi jasa yang dihasilkan.
  - Biaya Langsung: biaya yang berkaitan langsung dengan produk jasa yang dihasilkan, yang terdiri atasbiaya tetap dan biaya tidak tetap (biaya yang tidak berubah walaupun terjadiperubahan terjadi perubahan pada volume produksi jasadampai ke tingkat tertentu.).
  - Biaya Tidak Langsung: Biaya yang secara tidak langsung berhubungan denganproduk jasa yang dihasilkan, yang terdiri atasbiaya tetap dan biaya tidak tetap (biaya yang berubah apabila terjadi perubahanpada volume produksi jasa).
- b. Kelompok biaya menurut fungsi pokok kegiatan :
  - Biaya produksi: biaya yang berhubungan dengan fungsi produksi atau kegiatan dalam proses produksi.
  - Biaya organisasi: semua biaya yang berhubungan dengan fungsi administrasi dan biaya umum perusahaan, dan
  - Biaya pemasaran: biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan pemasaran produksi jasa.

Berdasarkan pengelompokan biaya itu struktur perhitungan biaya pokok jasa angkutanadalah sebagai berikut:

a. 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.

b. 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

Secara rinci metode 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.

**Tabel 2. 1 Perhitungan Biaya Operasional**

Biaya BBM per Bus Km	$\frac{\text{Harga BBM}}{\text{Efisiensi Pemakaian}} \dots (2.9)$
Biaya Awak Bus per Bus Km	$\frac{\text{Pengeluaran awak bus per tahun}}{\text{Kilometer tempuh per tahun}} \dots (2.10)$
Biaya Ban per Bus Km	$\frac{\text{Harga Ban Total}}{\text{Jangka Waktu Pemakaian}} \dots (2.11)$
Biaya Servis Kecil dan Servis Besar per Bus Km	$\frac{\text{Total Biaya Service}}{\text{Jangka waktu Service}} \dots (2.12)$
Biaya Pemeriksaan Umum per Bus Km	$\frac{\text{Total Biaya Pemeriksaan Umum}}{\text{Jangka waktu}} \dots (2.13)$
Biaya STNK dan KIR per Bus Km	$\frac{\text{Biaya STNK dan KIR per Tahun}}{\text{Kilometer tempuh per Tahun}} \dots (2.14)$
Biaya Mekanik per Bus Km	$\frac{\text{Biaya Mekanik Per Tahun}}{\text{Kilometer tempuh per tahun}} \dots (2.15)$

Biaya Pengelolaan per Bus Km	$\frac{\text{BiayaPengelolaanperBus}}{\text{KilometertempuhperTahun}} \dots (2.16)$
Biaya Perawatan dan Perbaikan AC per Bus Km	$\frac{\text{BiayaPerawatandanPerbaikanACperTahun}}{\text{KilometertempuhperTahun}} \dots (2.17)$
Biaya BBM non-Produktif per Bus Km	$\frac{\text{KilometernonProduktifharian} \times \text{HargaBBM}}{\text{EfisiensipemakaianBBM}} \dots (2.18)$
Biaya BBM AC per bus Km	$\frac{\text{Kilometertempuhpertahun} \times \text{HargaBBM}}{\text{EfisiensiPemakaianBBMAC}} \dots (2.19)$
Biaya Investasi Bus per Bus Km	$\frac{\text{HargaBus}}{\text{MasaKonsesixTotalKilometerTahunan}} \dots (2.20)$
Biaya Penyusutan Bus per Bus Km	$\frac{\text{HargaBusxBesarPenyusutan}}{\text{MasakonsesixTotalkilometertempuhTahunan}} \dots (2.21)$
Biaya Investasi AC per Bus Km	$\frac{\text{HargaACBus}}{\text{MasaKonsesixTotalKilometerTahunan}} \dots (2.22)$
Biaya Penyusutan AC per Bus Km	$\frac{\text{HargaACBusxBesarPenyusutan}}{\text{MasakonsesixTotalkilometertempuhTahunan}} \dots (2.23)$

Sumber : SK Dirjen Perhubungan Darat no. 687 tahun 2002

Perhitungan Biaya Investasi Infrastruktur yang diturunkan dengan pendekatan biaya investasi lainnya sesuai dengan SK Dirjen Perhubungan Darat no. 687 tahun 2002.

Biaya Investasi Infrastruktur per Bus Km

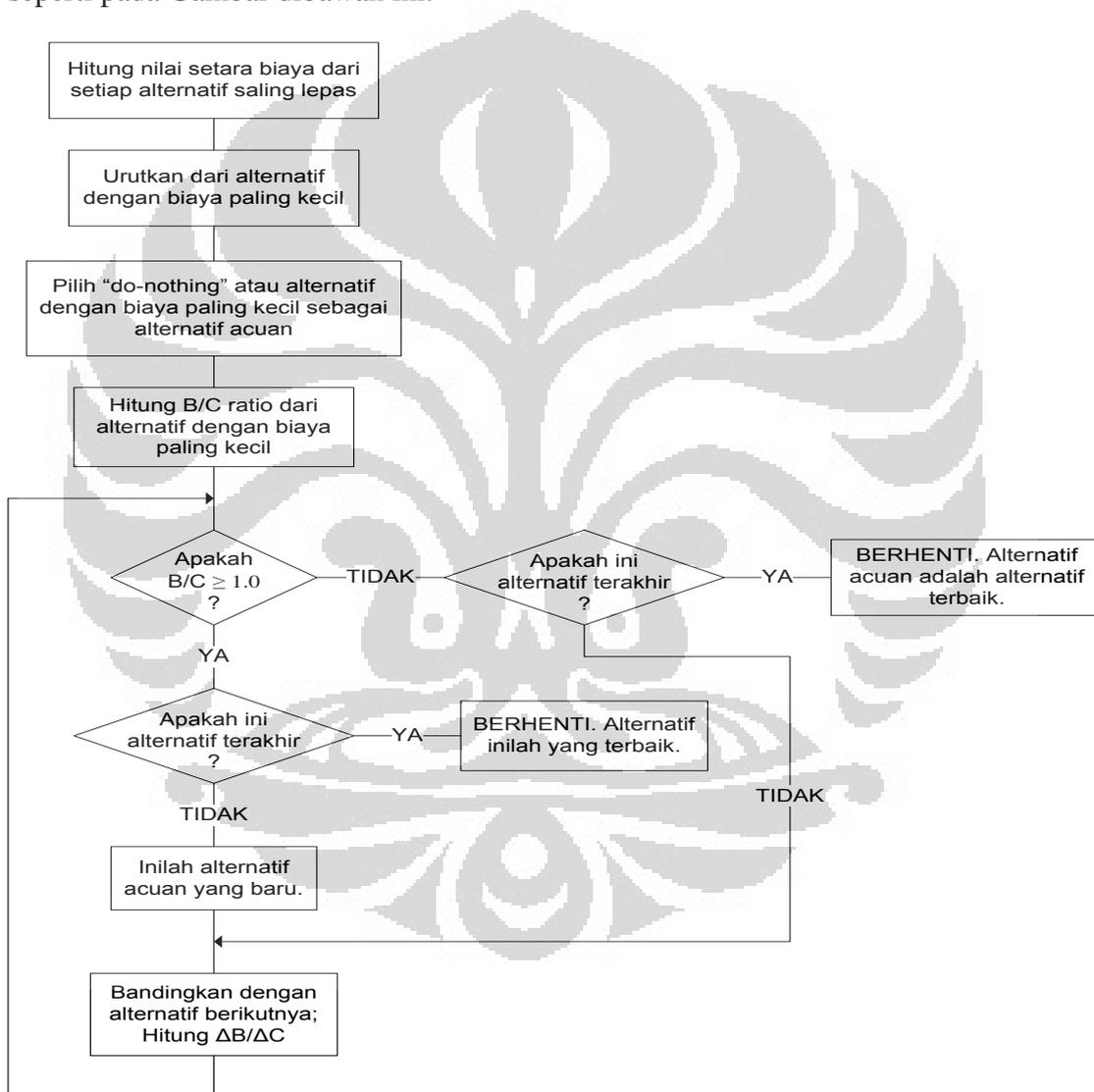
$$\frac{\text{BiayaInvestasiInfrastruktur}}{\text{Masakonsesi} \times \text{TotalkilometertempuhTahunan} \times \text{Jumlaharmadaoperasi}} \dots (2.24)$$

## 2.7 Analisis Pemilihan Alternatif Dengan *B/C Ratio*

Rasio pendapatan dan pengeluaran (*B/C ratio*) didefinisikan sebagai rasio antara nilai setara dari pendapatan terhadap pengeluaran. Metode ini biasa digunakan untuk mengevaluasi kelayakan suatu proyek. Apabila nilai *B/C ratio* kurang dari satu maka proyek itu tidak ekonomis, apabila nilainya lebih besar dari satu maka proyek itu

*feasible*, dan apabila nilainya sama dengan satu dikatakan proyek itu marginal (tidak rugi dan tidak untung).

Dalam hal perbandingan antara beberapa alternatif yang saling lepas, alternatif yang memiliki *B/C ratio* paling besar tidak selalu merupakan alternatif yang terbaik. Hal ini dikarenakan metode *B/C ratio* hanya memberikan rasio antara pendapatan dan pengeluaran dimana hal tersebut tidak menyatakan potensi keuntungan dari suatu alternatif. Untuk dapat menentukan alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang saling lepas diperlukan peninjauan dengan prosedur *incremental B/C ratio*. Paul DeGarmo cs. (1997) menjelaskan prosedur *incremental B/C ratio* melalui diagram alir seperti pada Gambar dibawah ini.



**Gambar 2. 1 Diagram alur b/c ratio**

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, hal pertama yang dilakukan adalah melakukan perumusan masalah. Setelah itu, dilakukan studi literatur untuk mencari jawaban atas perumusan masalah yang telah dibuat.

Beberapa survey dilakukan selama tahap persiapan ini, yaitu survey titik henti angkutan umum dan survey trayek angkutan umum. Survey titik henti angkutan umum dilakukan dengan cara pengamatan lapangan untuk menentukan lokasi titik henti angkutan umum, baik itu perhentian resmi ataupun tidak resmi. Survey ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran eksisting mengenai titik-titik naik-turunnya penumpang. Lokasi-lokasi inilah yang akan dianalisis untuk dijadikan rencana lokasi titik pelayanan. Sedangkan survey trayek angkutan umum dilakukan dengan menelusuri jalur yang dilalui angkutan umum dari asal hingga tujuan.

#### 3.2 Tahap Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui survey primer dan survey sekunder.

##### 3.2.1 Survey Primer

###### a. Survey trayek (*itinerary*) angkutan umum

Survey ini dilakukan dengan mencatat lintasan yang dilalui semua trayek angkutan umum yang beririsan dengan koridor utama. Dengan mencatat rute yang dilalui angkutan umum yang beririsan dengan koridor utama ini, akan diketahui cakupan perkiraan demand yang akan menggunakan layanan ini.

b. Survey frekuensi dan okupansi angkutan umum

Survey lapangan ini dilakukan dengan mengamati kondisi angkutan umum yang melintas di koridor utama. Survey ini dilakukan pada jam sibuk, baik pagi maupun sore hari. Informasi yang dicatat adalah jumlah angkutan umum tiap-tiap trayek yang melintas dalam periode waktu tertentu dan pada saat yang bersamaan, dilakukan juga pencatatan okupansi penumpang tiap-tiap angkutan umum tersebut.

c. Survey waktu tempuh dan kecepatan rata-rata angkutan umum

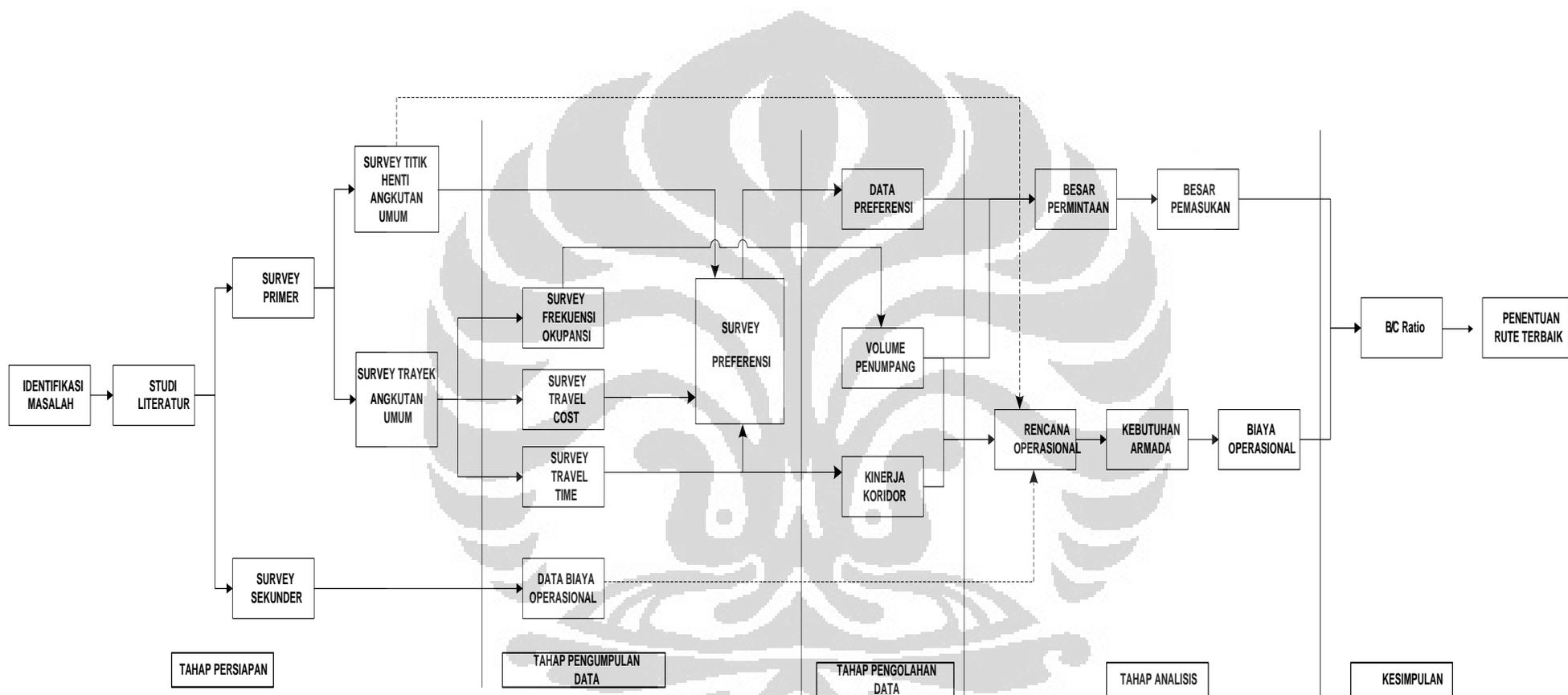
Survey ini dilakukan dengan mengikuti salah satu angkutan umum yang melintasi koridor. Dengan mengikuti salah satu angkutan umum, maka akan didapatkan waktu tempuh eksisting yang dibutuhkan dari asal hingga tujuan dan juga kecepatan rata-rata yang dijalani angkutan umum.

d. Survey Preferensi

Survey ini dilakukan untuk memperoleh preferensi rute dan preferensi harga pengguna angkutan umum yang sedang menunggu angkutan umum di tepi jalan di sepanjang koridor. Dengan melakukan survey ini, maka akan didapatkan data preferensi responden tentang pemilihan rute diantara dua koridor yang akan dipilih dan juga preferensi harga yang akan dibayarkan oleh pengguna jika menggunakan layanan ini.

### 3.2.2 Survey sekunder

Survey sekunder dilakukan dengan mencari data ke beberapa instansi terkait yang dapat membantu jalannya penelitian ini. Survey instansi bertujuan untuk mencari data pendukung melalui instansi atau lembaga tertentu yang berhubungan langsung dengan materi yang dikaji atau pernah melakukan penelitian dengan materi yang serupa. Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data biaya operasional armada untuk menghitung biaya operasional..



Gambar 3. 1 Diagram Alur Metode Penelitian

### **3.3 Tahap Pengolahan Data**

Tahap pengolahan data adalah tahap memproses data yang telah terkumpul pada tahap sebelumnya sehingga dapat digunakan dalam tahap selanjutnya yaitu analisis. Data hasil survey lapangan diolah untuk dapat digunakan pada perhitungan-perhitungan pada tahap analisis. Data yang diproses dalam tahap ini antara lain hasil preferensi responden, kinerja koridor, dan volume penumpang angkutan umum. Preferensi responden adalah pilihan pengguna angkutan umum eksisting terhadap skenario harga saat survey preferensi. Pengolahan data preferensi ini mencakup karakteristik responden hingga hasil preferensi itu sendiri. Kinerja koridor eksisting merupakan data yang akan dipakai saat perencanaan operasional. Data hasil pengolahan dalam tahap ini antara lain kecepatan tempuh rata-rata angkutan umum pada koridor dan waktu tempuh rata-rata yang dikeluarkan oleh pengguna. Volume penumpang angkutan umum adalah hasil dari pengolahan data frekuensi dan okupansi. Volume angkutan umum ini yang akan dijadikan dasar penentuan rencana operasional dan besarnya pengguna potensial layanan ini.

### **3.4 Tahap Analisis Data**

#### **3.4.1 Analisis Permintaan**

Proses analisis besaran permintaan dimulai dengan menghitung volume penumpang eksisting. Volume penumpang eksisting ini diambil data data frekuensi dan okupansi. Penumpang potensial dalam layanan ini adalah jumlah penumpang eksisting yang dikalikan dengan presentase preferensi hasil dari survey preferensi.

#### **3.4.2 Analisis Rencana Operasional**

Dalam tahap ini dengan menggunakan data potensi arus penumpang pada koridor rencana dapat dihitung jumlah armada per jam yang dibutuhkan untuk

melayani pelayanan ini dan kemudian didapatkan nilai *initial headway* pelayanan. Dengan melakukan penyesuaian dari nilai *initial headway* tersebut, akan didapat nilai *adjusted headway* yang akan dijadikan frekuensi rencana pelayanan ini.

#### 3.4.3 Analisis kebutuhan armada

Setelah diketahui rencana operasional pelayanan, maka dapat dihitung jumlah armada yang diperlukan untuk melayani pelayanan ini. Kebutuhan armada dihitung berdasarkan perbandingan kebutuhan armada untuk mencapai frekuensi pelayanan dengan waktu tempuh yang dibutuhkan sebuah armada untuk menyelesaikan satu rit. Perhitungan jumlah armada dilakukan dengan menggunakan variabel jarak tempuh, waktu tempuh, dan juga kecepatan rata-rata. Selain itu dihitung pula jumlah armada cadangan yang diperlukan berdasarkan regulasi yang disyaratkan oleh pemerintah.

#### 3.4.4 Analisis Biaya Operasional

Setelah didapat jumlah armada yang akan dioperasikan dalam pelayanan ini, maka dapat dihitung biaya operasional armada pelayanan ini.

Dalam mengoperasikan suatu bus atau kendaraan, operator akan mengeluarkan sejumlah biaya yang meliputi :

1. Biaya bahan bakar, oli, dan ban. Biaya ini dinyatakan secara sederhana dalam rupiah per bus km.
2. Biaya awak bus, yaitu perkalian antara jumlah awak bus yang bekerja dengan jumlah biaya-biaya yg dikeluarkan untuk awak seperti gaji dan tunjangan.
3. Biaya penyusutan atas kendaraan dan investasi lainnya yang dihitung 7 tahun sesuai SK Dirjen Perhubungan Darat no. 687 tahun 2002 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur.
4. Biaya perawatan dan perbaikan, biaya ini dihitung berdasarkan km-bus operasional, karena perawatan bus dilakukan atas dasar jumlah km-bus operasi.
5. Biaya Investasi Infrastruktur, yaitu biaya yang dikeluarkan apabila operator ditunjuk juga sebagai pihak yang membangun infrastruktur.

Semua parameter biaya tersebut didapat dengan cara bertanya langsung kepada operator bus angkutan umum, badan-badan yang terkait, dan juga hasil penelitian pihak lain. Bila parameter-parameter tersebut telah diketahui maka untuk mendapatkan biaya operasi kendaraan yaitu dengan cara menjumlahkan semua parameter biaya tersebut.

#### 3.4.5 Analisis Pemasukan (*Revenue*)

Analisa mengenai pemasukan, dilakukan berdasarkan jumlah demand yang akan menggunakan layanan ini dan harga tiket layanan yang ditetapkan berdasarkan hasil survey preferensi harga yang dilakukan.

#### 3.4.6 Analisis Pemilihan Rute Terbaik

Pemilihan rute terbaik dilakukan dengan membandingkan B/C ratio pada masing-masing rute pada tiap-tiap skenario.

### 3.5 Tahap Kesimpulan

Pada bagian kesimpulan ini berisi penyimpulan seluruh proses analisis penelitian yang akan menjawab rumusan masalah yang ditetapkan.

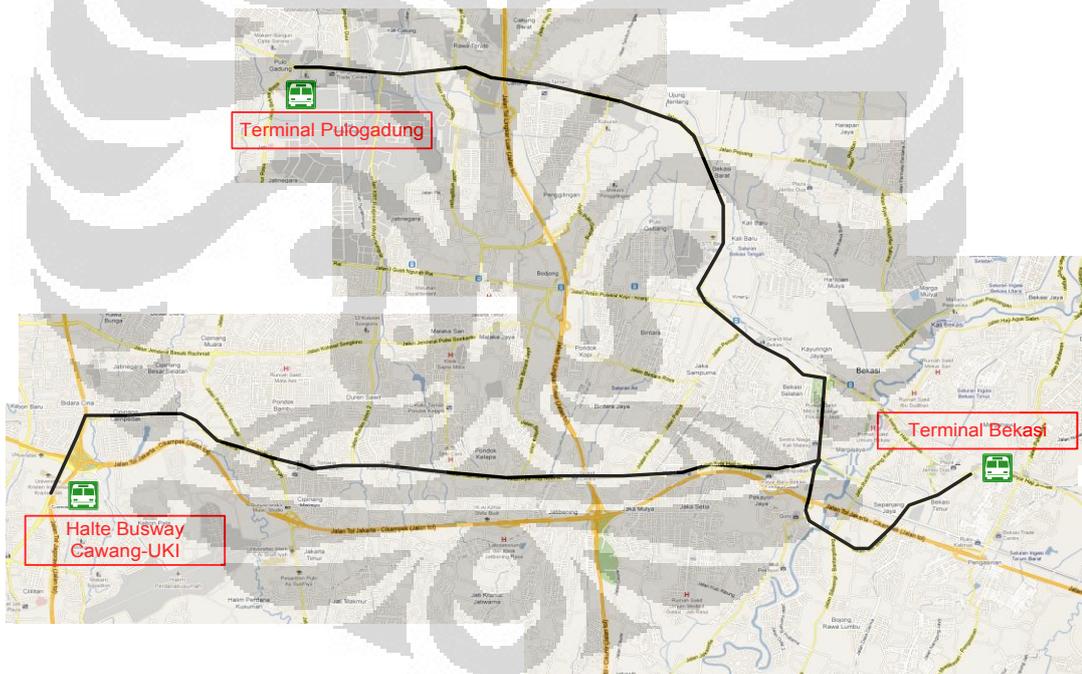
## BAB 4

### DATA DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Gambaran Umum

##### 4.1.1 Lokasi Penelitian

Lokasi dari penelitian ditunjukkan dalam gambar 4.1. Terdapat dua koridor yang akan menjadi lokasi penelitian ini yaitu koridor Jalan Bekasi Raya dan Jalan Raya Kalimalang. Koridor Jalan Bekasi Raya berawal dari Terminal Bekasi dan berakhir di Terminal Pulogadung, sedangkan koridor Jalan Raya Kalimalang berawal di Terminal Bekasi dan berakhir di Halte Busway Cawang-UKI.



**Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian**

##### 4.1.2 Pelayanan Angkutan Umum pada Koridor Penelitian

Pola pergerakan angkutan umum dari Kota Jakarta menuju Kota Bekasi maupun sebaliknya yang melewati dua koridor utama yaitu Jalan Bekasi Raya dan Jalan Raya

Kalimalang didominasi oleh angkutan umum dengan klasifikasi mobil angkutan kecil. Namun ada beberapa perbedaan mengenai pola pergerakan trayek angkutan umum pada masing-masing koridor.

Pada koridor Bekasi Raya memiliki jumlah trayek angkutan umum yang cukup banyak dan hampir selalu beririsan dengan rencana pelayanan ini. Pola pergerakan angkutan umum di koridor ini adalah memiliki asal yang sama namun tujuan yang berbeda seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4.1 sehingga memungkinkan angkutan umum menjemput ke daerah kantong-kantong pemukiman yang berada di sekitar koridor rencana.

**Tabel 4.1 Trayek angkutan umum pada koridor Jalan Bekasi raya**

No.	No. Trayek	Rute yang dilalui	% Irisan dengan Koridor Rencana
1	K.20	Pulogadung – Cakung – Kranji	100
2	01 (elf)	Pulogadung – Cakung – Kranji – Jl.Ir.H.Juanda – Jl.Sersan Aswan – Jl.Pahlawan – Perumnas 3	90
3	K.30	Pulogadung – cakung – Kayu Tinggi – Ujung Menteng	80
4	K.20a	Pulogadung – Cakung – Harapan Baru	80
5	K.28	Pulogadung – Cakung – Kota Harapan Indah – Karang tengah	80
6	K.31	Pulogadung – Cakung – Jl.Pejuang – Harapan Indah	70
7	K.44	Pulogadung – Cakung - Pulogebang	70
8	K.33	Pulogadung – Cakung – Harapan Jaya	70
9	K.21	Pulogadung – Cakung – Kayu Tinggi	70
10	45 (elf)	Pulogadung – Kranji – Jl.Ir.H.Juanda – Jl.Pangeran Diponegoro – Jl. Setia Mekar – Jl. Rawa Kalong	80

11	K.32	Pulogadung – Cakung – Jl.Alexindo	80
12	K.33a	Pulogadung – Pondok Ungu	50
13	K.43	Pulogadung – Cakung – Harapan Jaya - Seroja	60
14	K.22	Pulogadung – Cakung – Pulogebang – Rawa Kuning	60
16	K.25b	Perumnas Klender – Jl.Pondok Kopi Timur – Kranji – Jl.Ahmad Yani - HERO	60
17	K.10	Terminal Bekasi – Jl.Ahmad Yani – Kranji – Harapan Indah – Ujung Harapan	80
18	K.07	Terminal Bekasi – Jl.Ahmad Yani – Kranji – Harapan jaya - Seroja	80
19	K.10b	Terminal Bekasi – Khairil Anwar – Stadion - Paku	60
20	K.03	Kranji – Jl.Pondok Kopi - Klender	20
21	K.04	Cyber Park – Jl.Ahmad Yani – Jl.Jend. Sudirman – Perumnas 1	90
22	K.05a	Taman Galaxi – Cyber Park – Jl.Ahmad Yani – Jl.Ir.H. Juanda – Terminal Bekasi	70
23	K.31	Terminal Bekasi – Harapan Baru – Bintara	60
24	K.31a	Terminal Bekasi – Kranji – Titian Indah – Orchard Garden	50
25	K.25	Terminal Bekasi – Cyber Park – Kranji – Sumber arta	70
26	K.01	Perumnas 3 – Terminal Bekasi – Cakung – Pulogadung	90
27	K.09	Terminal Bekasi – Stasiun Bekasi - Babelan	40

Sumber : Hasil Survey

Sedangkan pada koridor Jalan Raya Kalimalang, pola pergerakan trayek angkutan umum yang terjadi adalah trayek angkutan umum yang melayani sepanjang koridor. Hal ini disebabkan oleh rute trayek angkutan umum yang melayani koridor ini harus melewati sepanjang koridor untuk menuju tempat tujuan seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4.2. Hal itu pula yang menyebabkan pada koridor ini hanya terdapat beberapa trayek angkutan umum, tidak sebanyak yang terjadi pada koridor Jalan Bekasi Raya.

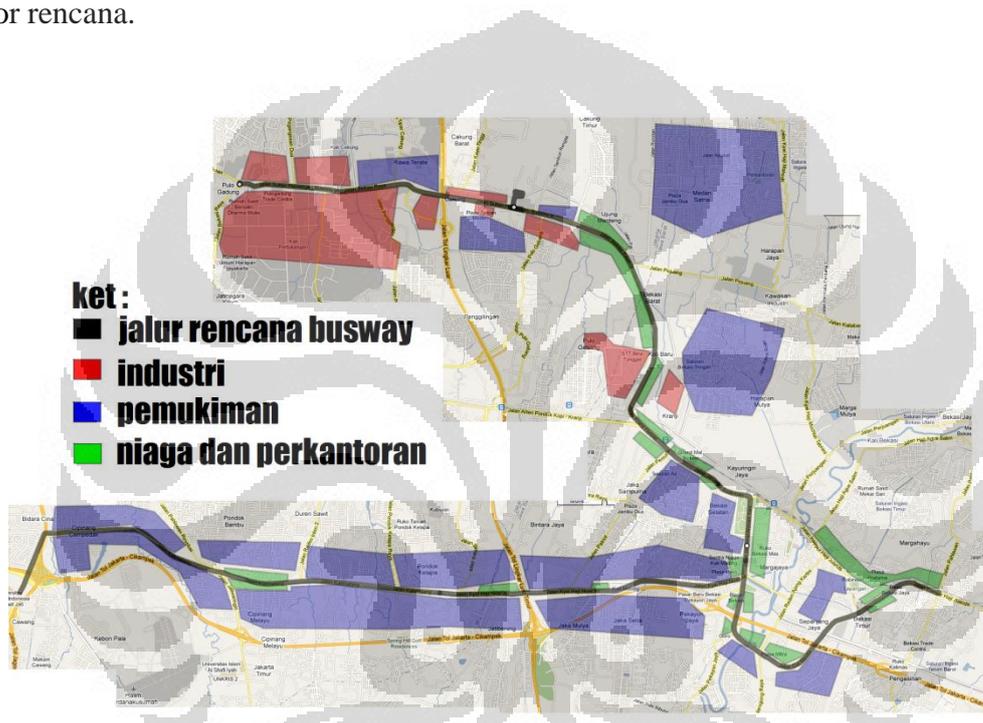
**Tabel 4.2 data trayek angkutan umum pada koridor Jalan Raya Kalimalang**

No.	No. Trayek	Rute yang dilalui	% Irisan dengan Koridor Rencana
1	M.26	Cyber Park – Kalimalang – Halim PK – Jl.Cawang Baru – Jl. Otista – Kp.Melayu	80
2	K.05	Terminal Bekasi – Jl.Ahmad Yani – Jl.Kalimalang - Cikunir	80
3	58	Perumnas 1 Bekasi – Jl.Kalimalang – Jl. Caman – Tol jkt-cikampek – Cawang - Cililitan	30
4	M.19	Kranji – Jl. Pemuda – Jl. Patriot – Jl. Kalimalang – Halim PK – Cawang - Cililitan	70
5	M.29	Perumnas Klender – Jl. Pondok Kelapa – Jl. Kalimalang – Halim PK – Cawang – Cililitan	60
6	M.18	Pondok Gede – Jatiwaringin – Jl.Kalimalang – Halim PK – Jl. Cawang Baru – Jl. Otista – Kp. Melayu	30
7	Metromini 54	Pondok Kelapa – Jl.Kalimalang – Halim PK – By pass – Jatinegara – Kp Melayu	60

Sumber : Hasil Survey

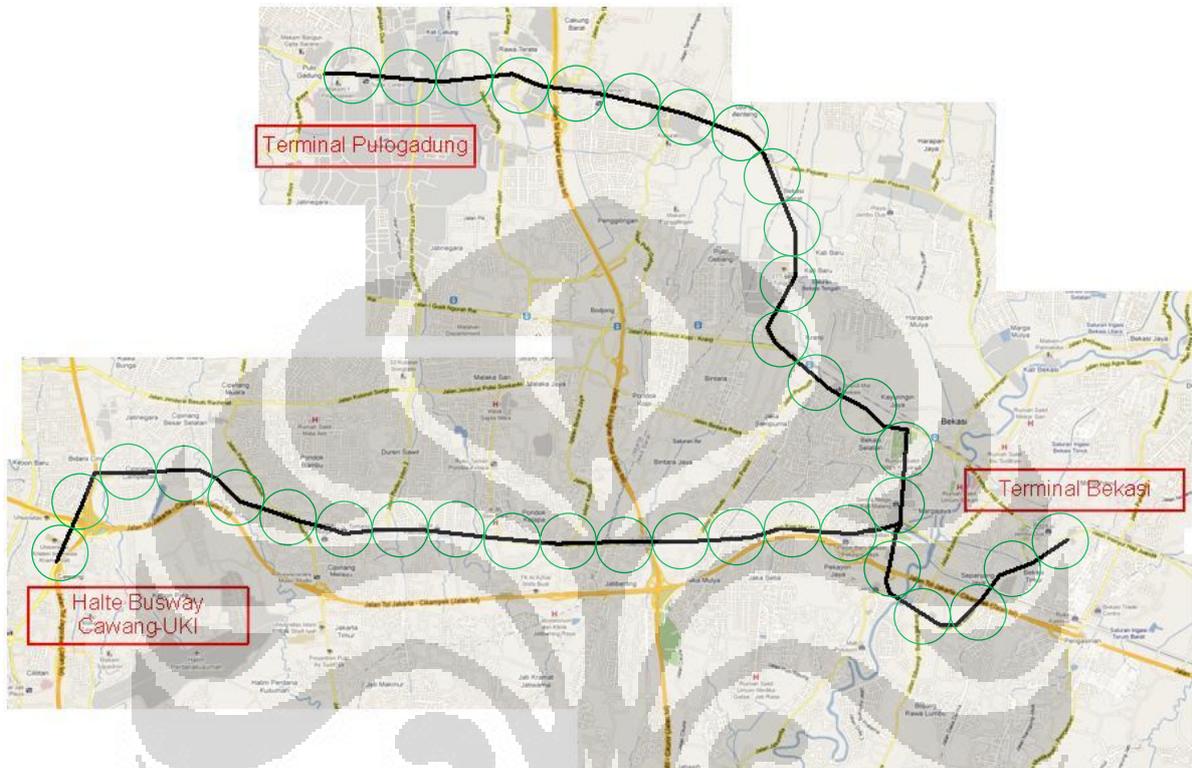
#### 4.1.2 Tata Guna Lahan (Land Use)

Tata guna lahan yang menjadi fokus utama adalah adalah kawasan yang mempunyai akses langsung dengan dua koridor utama penghubung kota Jakarta dengan kota Bekasi yaitu Jalan Bekasi Raya dan Jalan Raya Kalimalang. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui *catchment area* dari koridor-koridor tersebut bila layanan tersebut dioperasikan. Hal lain yang dapat digunakan dari data tata guna lahan ini adalah untuk proyeksi titik henti di masa datang dengan melihat perkembangan daerah sekitar koridor rencana.



Gambar 4.2 Tata Guna Lahan Wilayah Studi

Hasil survey tata guna lahan juga dapat digunakan untuk merencanakan titik henti pelayanan. Bila hasil survey tata guna lahan pada gambar 4.2 digabungkan dengan titik henti teoritis dengan radius 500m pada gambar 4,3 dan titik henti angkutan umum eksisting pada tabel 4.3 dan 4.4 maka akan didapatkan titik henti rencana pelayanan pada masing-masing koridor.



**Gambar 4.3 Titik Henti radius 500m**

#### **4.1.3 Titik-titik Henti Angkutan Umum**

Pada Tabel 4.1 dan 4.2 ditampilkan posisi titik henti angkutan umum pada ke dua koridor rencana yang menghubungkan kota Jakarta dan kota Bekasi. Lokasi titik henti yang disurvei mencakup halte resmi dan titik henti tidak resmi. Hal ini penting karena merupakan acuan titik-titik kumpul penumpang yang direncanakan sebagai titik pelayanan untuk pelayanan yang baru.

**Tabel 4.3 Titik Henti Angkutan Umum Bekasi Raya**

1	Terminal Pulogadung	9	GIANT Pulogebang	17	Katntor Walikota
2	Pulogadung Trade Center	10	Ujung Menteng	18	Stadion Bekasi
3	Simpang Pegangsaan dua	11	Kota Harapan Indah	19	Rs.Mitra Bekasi
4	Simpang Jl.Radjiman	12	Simpang Jl.Pejuang	20	Sentra Niaga Kalimalang
5	Simpang Jl. Penggilingan	13	Simpang Jl. Alexindo	21	Metropolitan Mall
6	Simpang Tipar Cakung	14	Stasiun Kranji	22	Pekayon
7	Kayu Tinggi	15	Grand Mall Bekasi	23	Univ. A Yani
8	Carrefour Taman Modern	16	Perumnas 1	24	Terminal Bekasi

Sumber : Hasil Survey

**Tabel 4.4 Titik Henti Angkutan Umum Raya Kalimalang**

1	Cawang	13	Jl.H Naman
2	Halim PK	14	Simpang Cibening
3	Cipinang Indah	15	Simpang Caman
4	Univ. Borobudur	16	Simpang Jl.Patriot
5	PUTERA	17	Galaxi
6	Pangkalan Jati	18	Al Azhar Jaka Permai
7	Kodam	19	Bumi Satria Kencana
8	Raden Inten	20	Metropolitan Mall
9	Curug	21	Pekayon
10	Giant Kalimalang	22	Univ. A Yani
11	Pondok Kelapa	23	Terminal Bekasi
12	Perguruan Rakyat		

Sumber : Hasil Survey

#### 4.2 Data frekuensi dan Okupansi

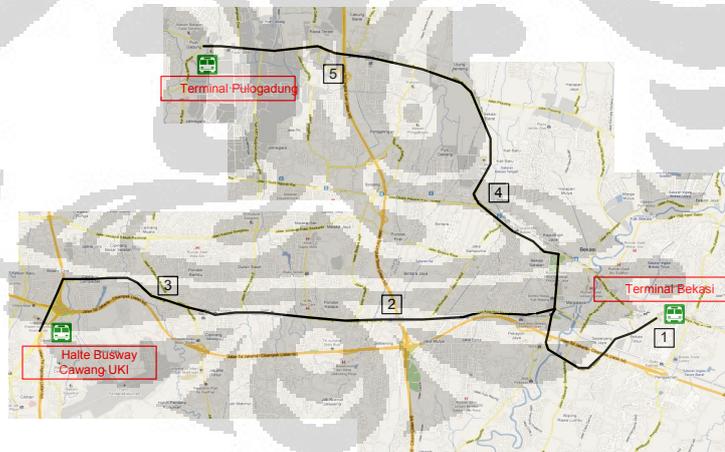
Setelah dilakukan survey frekuensi dan okupansi angkutan umum pada kedua koridor tersebut pada titik survey yang terlihat pada gambar 4.3, dapat diperoleh besarnya pergerakan penumpang angkutan umum yang melewati kedua koridor tersebut yang dapat dilihat pada gambar 4.4 sampai 4.7 dan tabel 4.6 dan 4.7. Tabel 4.5 berikut adalah

penjelasan pembagian segmen saat dilaksanakan survey. Koridor Jl. Bekasi Raya diwakili oleh segmen 1-4-5, dan koridor Jl. Raya Kalimalang diwakili oleh segmen 1-2-3.

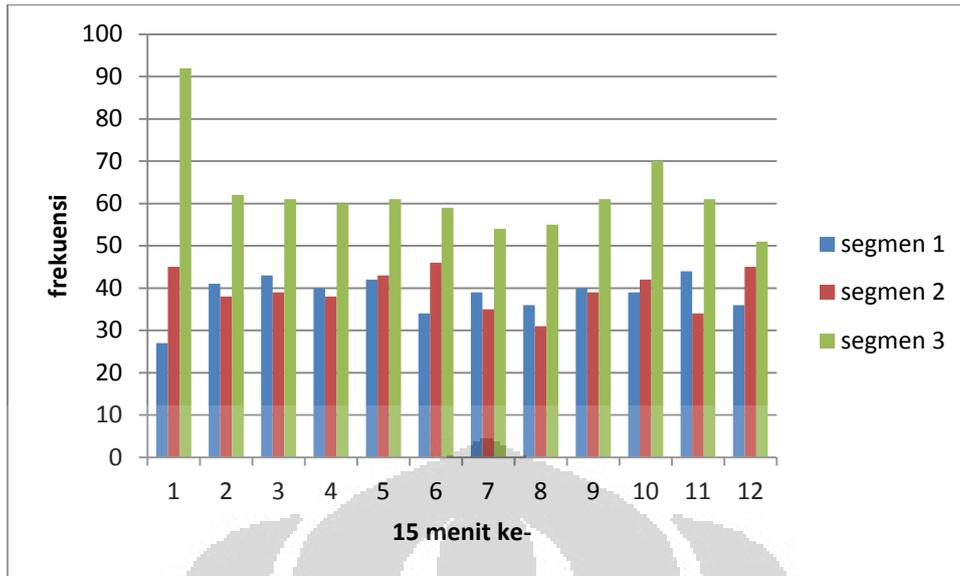
**Tabel 4.5 Pembagian Segmen Survey**

SEGMENT	LOKASI	RUAS YG DIWAKILI
1	MEGA BEKASI	TERMINAL BEKASI - METROPOLITAN MALL
2	UNDERPASS JORR CAMAN	METROPOLITAN MALL - DUREN SAWIT
3	SMP PUTERA	DUREN SAWIT - CAWANG
4	PASAR KRANJI	METROPOLITAN MALL - HARAPAN INDAH
5	UNDERPASS JORR CAKUNG	HARAPAN INDAH - TERMINAL PULOGADUNG

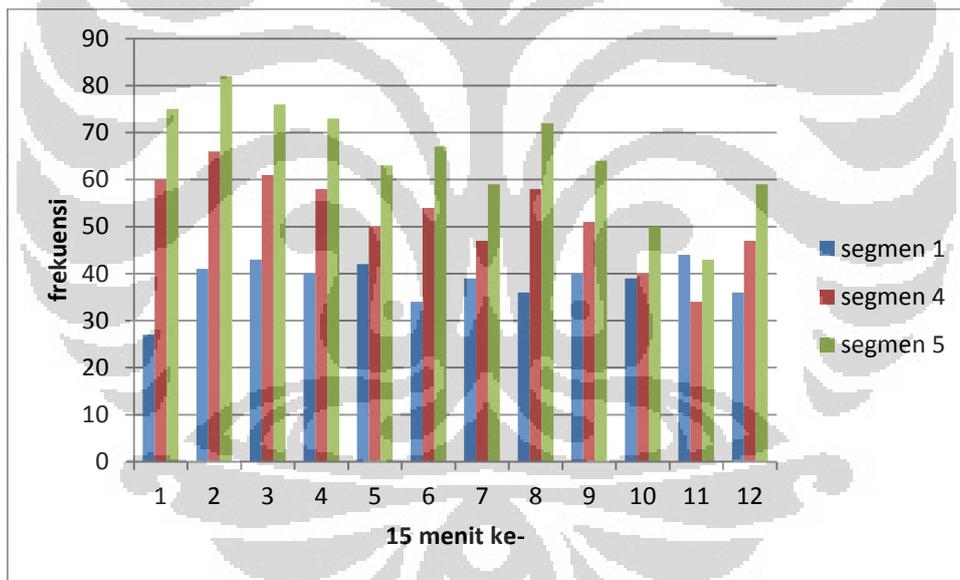
Sumber : Hasil Analisa



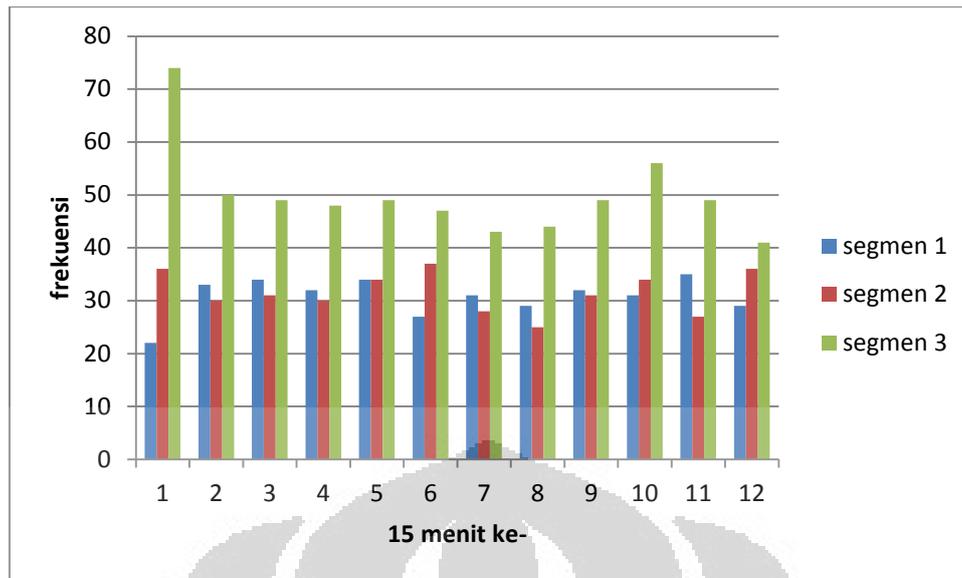
**Gambar 4. 4 Lokasi Survey Frekuensi dan Okupansi**



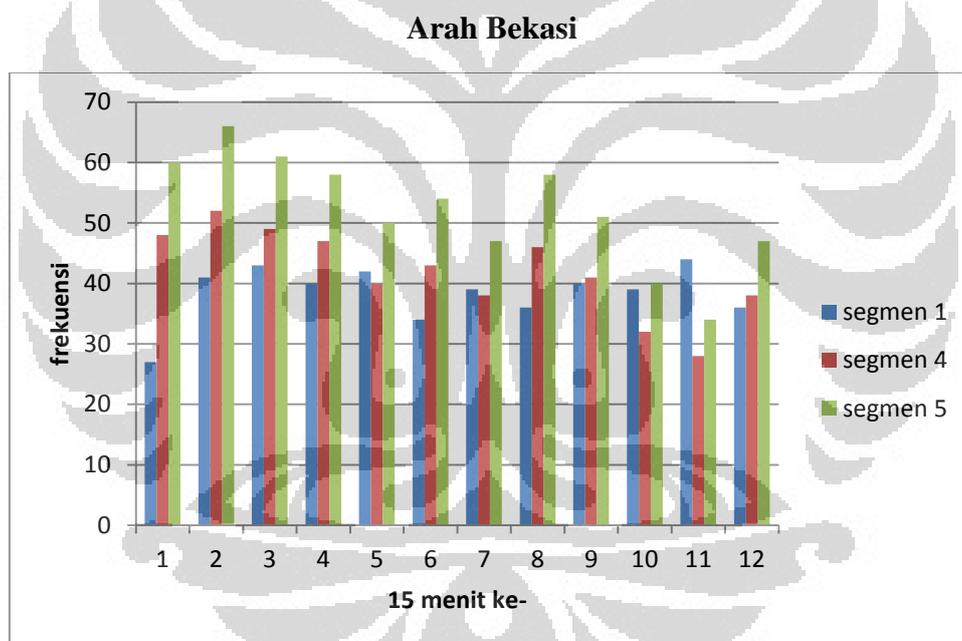
**Gambar 4. 5 Frekuensi Angkutan Umum Peak Hour per 15 menit Raya Kalimantan  
Arah Jakarta**



**Gambar 4. 6 Frekuensi Angkutan Umum Peak Hour per 15 menit Bekasi Raya  
Arah Jakarta**



**Gambar 4. 7 Frekuensi Angkutan Umum Peak Hour per 15 menit Raya Kalimalang**



**Gambar 4. 8 Frekuensi Angkutan Umum Peak Hour per 15 menit Bekasi Raya**

#### Arah Bekasi

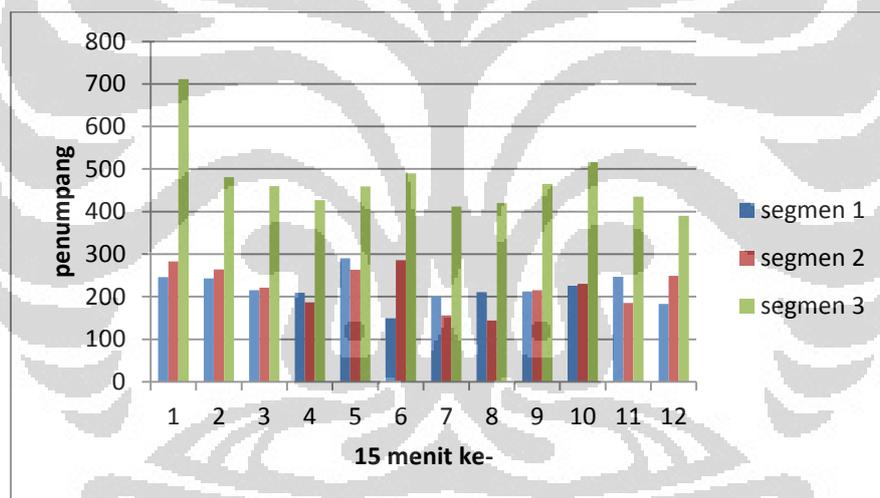
Gambar 4.4 sampai 4.7 dan tabel 4.6 menggambarkan frekuensi angkutan umum yang melintas pada masing-masing koridor. Dapat terlihat kecenderungan menurun dalam grafik frekuensi tersebut. Hal ini dapat disebabkan oleh dua hal, yaitu karena jumlah penumpang yang makin menurun karena pergeseran waktu sehingga angkutan umum lebih lama menunggu penumpang di tiap titik henti dan juga bias dikarenakan oleh

menurunnya kinerja jalan yaitu kepadatan yang bertambah sehingga waktu tempuh menjadi lebih besar.

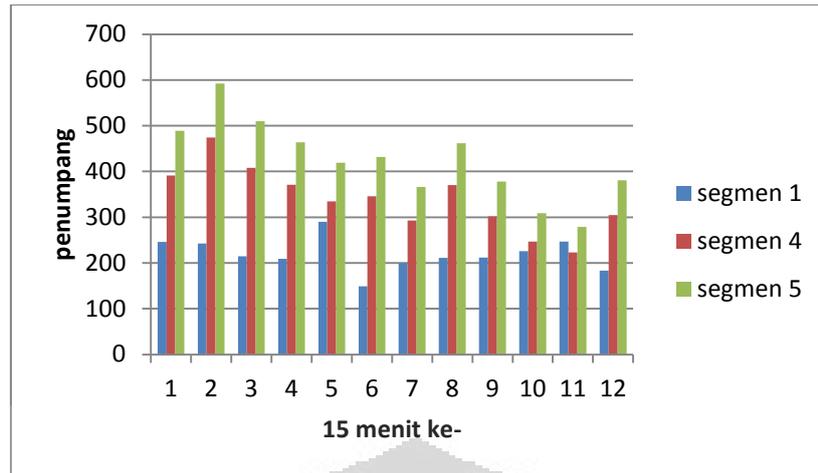
**Tabel 4. 6 Frekuensi Angkutan Umum per 15 menit Off Peak Hour**

Arah	Koridor	15 menit ke-	
		1	2
Jakarta	Bekasi Raya	121	142
	Raya Kalimalang	123	107
Bekasi	Bekasi Raya	97	113
	Raya Kalimalang	98	85

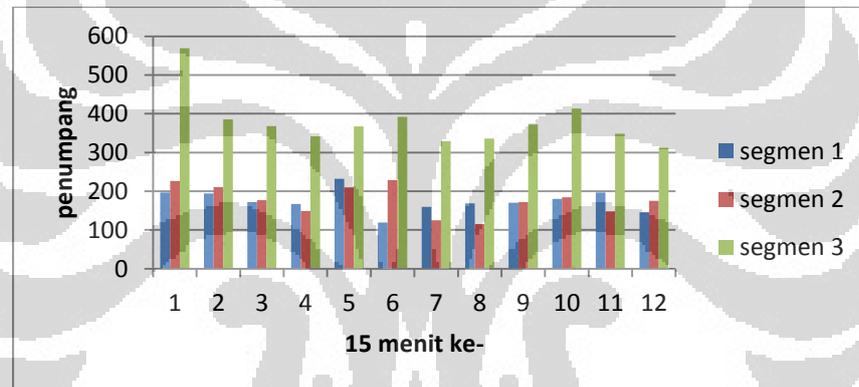
Sumber : Hasil Survey



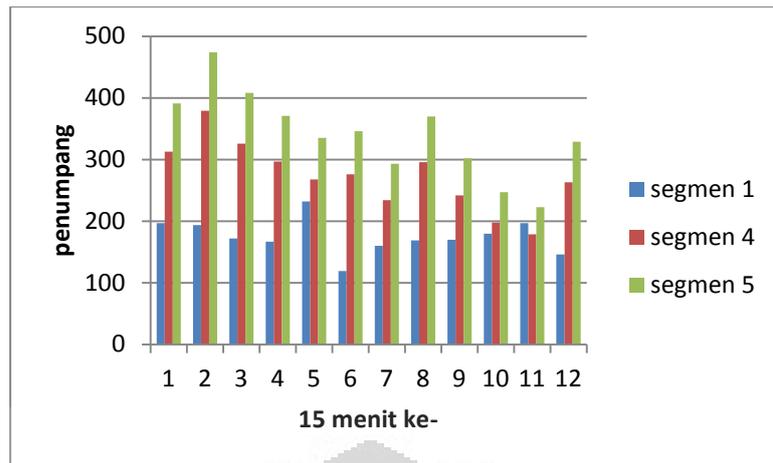
**Gambar 4. 9 Volume Angkutan Umum Peak Hour per 15 menit Raya Kalimalang arah Jakarta**



**Gambar 4. 10 Volume Angkutan Umum Peak Hour per 15 Menit Bekasi Raya  
arah Jakarta**



**Gambar 4. 11 Volume Angkutan Umum Peak Hour per 15 Menit Raya Kalimalang  
arah Bekasi**



**Gambar 4. 12 Volume Angkutan Umum Peak Hour per 15 Menit Bekasi Raya arah Bekasi**

Pada gambar 4.9, 4.11 dan tabel 4.7 dapat dilihat grafik volume angkutan umum pada masing-masing koridor. Terlihat pula kecenderungan menurun dalam grafik okupansi ini. Hal ini dapat disebabkan oleh menurunnya jumlah penumpang karena semakin bergesernya waktu dan juga dapat disebabkan oleh menurunnya frekuensi angkutan umum yang melintasi koridor.

**Tabel 4. 7 Volume Angkutan Umum Off Peak Hour**

Arah	Koridor	15 menit ke-	
		1	2
Jakarta	Bekasi Raya	842	960
	Raya Kalimalang	927	720
Bekasi	Bekasi Raya	676	785
	Raya Kalimalang	745	592

Sumber : Hasil Survey

Dari data frekuensi dan okupasi hasil survey lapangan dapat diolah menjadi flow per jam pada masing-masing segmen pada koridor yang akan di gunakan dalam analisis bab 5. Flow per jam dihitung dengan menjumlahkan 4 buah data okupansi per 15 menit. Dengan demikian, dalam 3 jam survey lapangan akan didapatkan 9 buah angka flow per jam dengan masing-masing pergeseran 15 menit.

Tabel 4. 8 Flow Per jam Peak Hour

Arah	Rute	Segmen	1 jam ke									max flow
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Jakarta	Bekasi Raya	1	912	956	862	848	850	772	849	895	867	996
		4	1644	1588	1460	1344	1343	1310	1212	1142	1078	2172
		5	2055	1985	1825	1681	1679	1638	1515	1428	1347	2368
	Raya Kalimalang	1	912	956	862	848	850	772	849	895	867	996
		2	954	934	956	891	849	801	744	773	878	1148
		3	2079	1827	1836	1788	1781	1787	1814	1837	1807	2845
Bekasi	Bekasi Raya	1	731	765	690	678	680	618	679	716	694	768
		4	1204	1156	1063	979	978	954	882	832	802	1372
		5	1143	1111	1022	941	940	917	848	800	771	1246
	Raya Kalimalang	1	731	765	690	678	680	618	679	716	694	768
		2	763	747	879	713	679	640	595	618	678	984
		3	1234	1067	1072	1044	1040	1043	1059	1073	1055	1432

Sumber : Hasil Pengolahan

Tabel 4. 9 Flow per 15 menit Off Peak Hour

Arah	Rute	Segmen	15 menit ke		max flow
			1	2	
Jakarta	Bekasi Raya	1	137	33	602
		4	309	89	1432
		5	339	94	1546
	Raya Kalimalang	1	137	33	602
		2	204	50	920
		3	366	90	1728
Bekasi	Bekasi Raya	1	137	138	584
		4	184	189	876
		5	216	208	984
	Raya Kalimalang	1	137	138	584
		2	143	140	768
		3	236	206	1132

Sumber : Hasil Pengolahan

Dalam data survey lapangan pada saat off peak hour, karena survey dilakukan hanya dalam waktu 30 menit per arahnya maka data yang didapatkan hanya 2 angka flow per 15 menit. Sehingga untuk mendapatkan nilai flow per jam yang akan digunakan dalam bab analisis flow per 15 menit ini dikalikan dengan 4 sehingga menjadi flow per jam.

#### 4.3 Data Geometrik Jalan

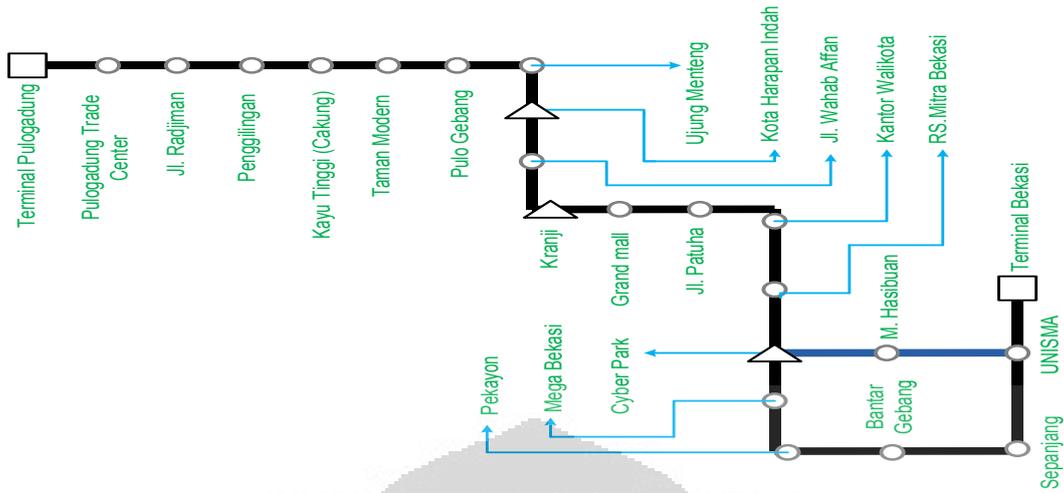
Setelah dilakukan survey geometrik jalan pada kedua koridor, maka didapatkan data lebar jalan pada kedua koridor. Data lebar jalan ini dilakukan pada beberapa titik yang mewakili segmen pada masing-masing koridor, sehingga data lebar jalan yang terlihat pada tabel xxx berikut ditampilkan menurut segmen-segmen.

koridor	ruas	panjang (m)	lebar jalan eksisting (m)	Ket.
bekasi raya	pulogadung - cakung	5000	19	Lebar median 50cm
	cakung - pulogebang	3500	18	Lebar median 50cm
	pulogebang - kranji	3300	16	Lebar median 50cm
	kranji - walikota	1500	16	Lebar median 50cm
	walikota - pekayon	4500	19	Lebar median 50cm
	pekayon - terminal bekasi	3200	16	Lebar median 50cm
	total	21000		
raya kalimalang	terminal bekasi - pekayon	2500	16	Lebar median 50cm
	pekayon - met. Mall	1200	19	Lebar median 50cm
	met.mall - jatibening	5500	16	Lebar median 50cm
	jatibening - pangkalan jati	4100	8.5	Tanpa median
	pangkalan jati - halim PK	3200	8.7	Tanpa median
	halim PK - cawang UKI	1500	26	Lebar median 500cm
	total	18000		

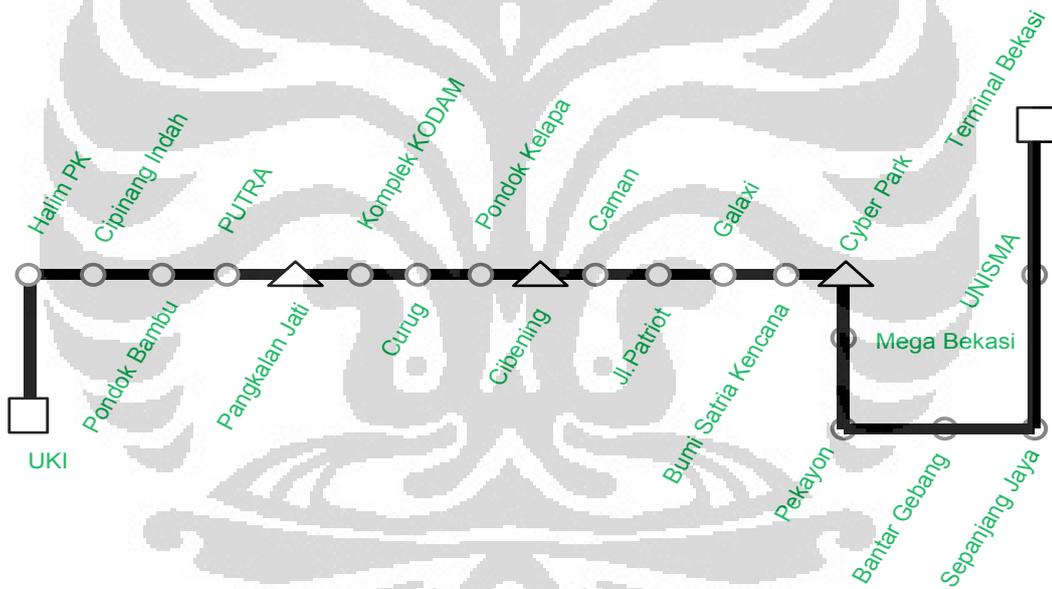
Sumber : Hasil Survey

#### 4.4 Data Preferensi

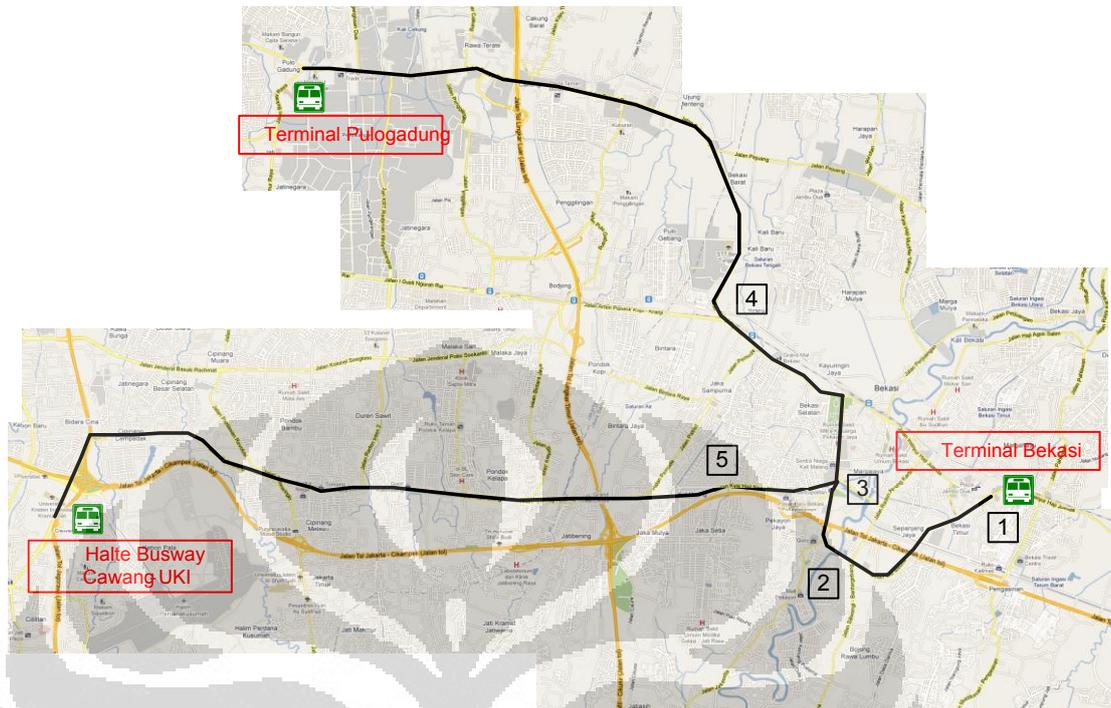
Pada survey preferensi yang dilakukan di titik survey yang dapat dilihat pada gambar 4.8 didapatkan data preferensi dari pengguna angkutan umum eksisting. Pada survey ini juga diperlihatkan peta rencana pelayanan yang baru untuk memberikan gambaran pada responden. Peta rencana pelayanan yang diperlihatkan pada responden dapat dilihat pada gambar 4.13 dan 4.14 berikut ini.



Gambar 4. 13 Peta Rencana Pelayanan Koridor Bekasi Raya

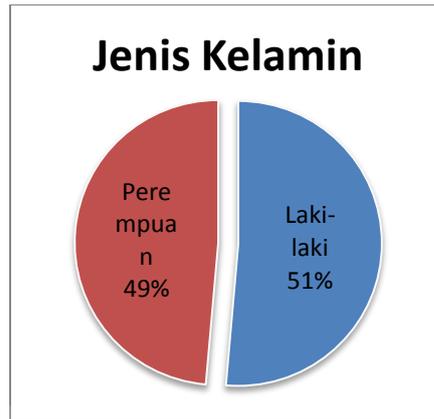


Gambar 4. 14 Peta Rencana Pelayanan Koridor Raya Kalimalang

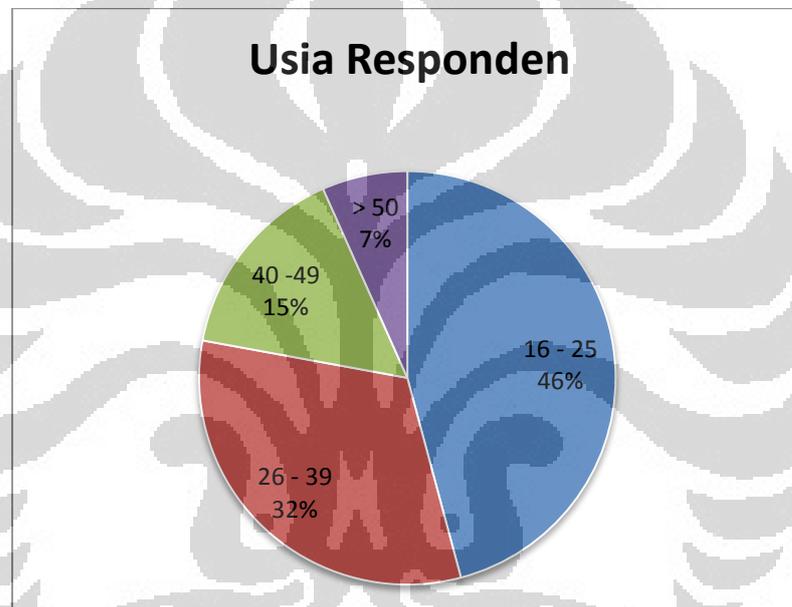


**Gambar 4. 15 Lokasi Survey Preferensi**

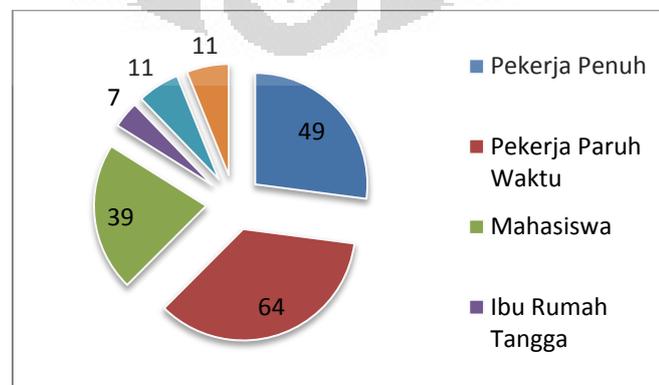
Dari survey preferensi yang dilakukan, didapatkan 181 responden yang merupakan pengguna angkutan umum yang beroperasi di kedua koridor rencana. Karakteristik responden seperti jenis kelamin, usia, dan tujuan perjalanan dapat dilihat dalam gambar 4.16 sampai 4.19. Jenis kelamin responden terbagi dengan merata, dengan 51% diantaranya adalah laki-laki dan 49% perempuan. Usia respondenpun terbagi merata dengan 46% pada usia 16-25 tahun, 32% pada usia 26-39 tahun, 15% pada usia 40-49 tahun, dan sisanya diatas 50 tahun. Hal tersebut menggambarkan hamper seluruh responden adalah usia produktif.



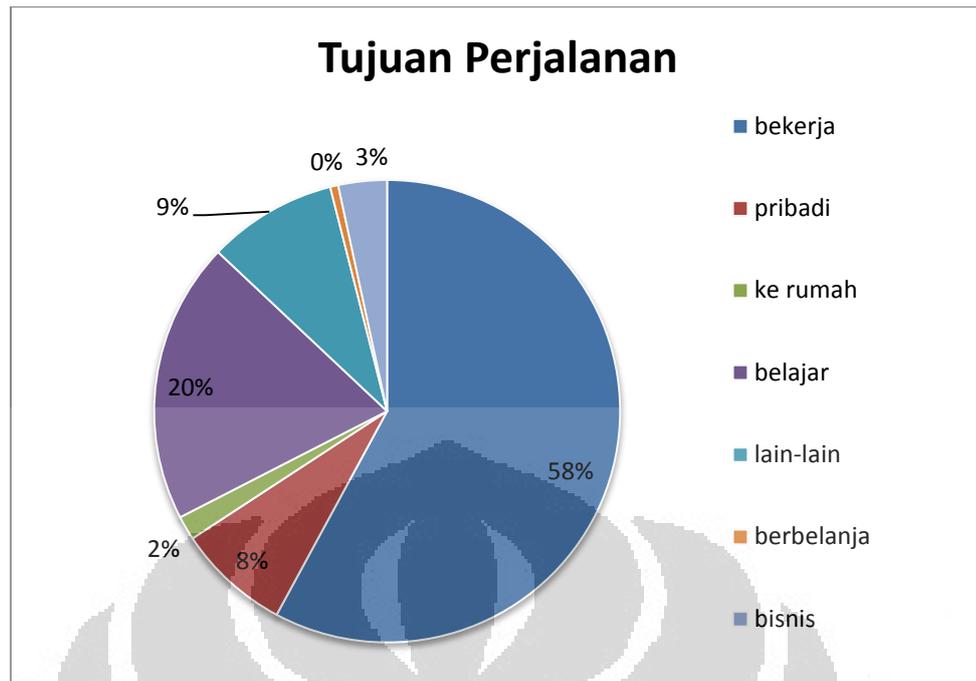
**Gambar 4.16 Jenis Kelamin Responden**



**Gambar 4.17Usia Responden**



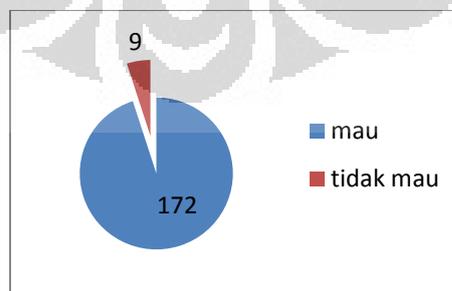
**Gambar 4.18 Pekerjaan Responden**



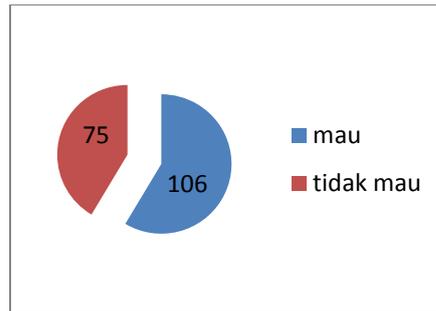
**Gambar 4.19 Tujuan Perjalanan Responden**

Lebih dari setengah dari responden yaitu 58% melakukan perjalanan dengan tujuan bekerja, sedangkan 20% lainnya melakukan perjalanan untuk belajar. Hal ini menggambarkan sebagian besar responden adalah pekerja dan pelajar / mahasiswa yang diperjelas dalam gambar 4.13 bahwa sebagian besar pekerjaan responden adalah pekerja penuh 49 orang, pekerja paruh waktu 64 orang, dan mahasiswa 39 orang.

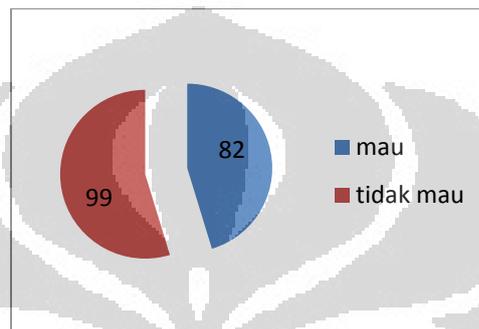
Selain karakteristik responden, data utama yang akan ditunjukkan adalah data preferensi itu sendiri. Preferensi responden terhadap pertanyaan yang diajukan ditunjukkan dalam Gambar 4.19 sampai 4.21.



**Gambar 4.20 Preferensi responden terhadap harga 4000**



**Gambar 4.21 Preferensi responden terhadap harga 4500**



**Gambar 4.22 Preferensi responden terhadap harga 5000**

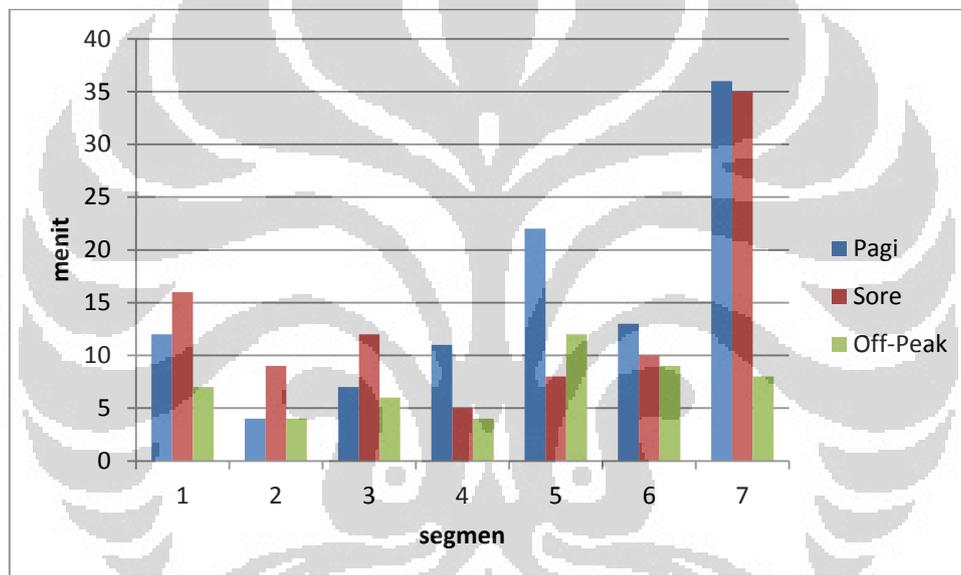
Mengacu kepada gambar 4.20 sampai 4.22, dapat disimpulkan untuk harga tarif sebesar 4000 rupiah, 95% pengguna angkutan umum eksisting bersedia pindah ke pelayanan baru. Sedangkan untuk harga tarif 4500 rupiah, 58% pengguna angkutan umum eksisting bersedia pindah ke pelayanan baru ini, dan sebanyak 45% pengguna angkutan umum eksisting bersedia pindah ke pelayanan baru ini bila harga tarif 5000 rupiah. Hal ini menggambarkan bahwa kecenderungan pengguna angkutan umum adalah bila tarif dinaikkan maka akan lebih sedikit pengguna yang mau menggunakan layanan ini.

#### **4.5 Waktu Tempuh Eksisting**

Waktu tempuh eksisting masing-masing koridor sesuai dengan survey disajikan dalam Tabel 4.10 sampai 4.13

**Tabel 4.10 Pembagian Segmen Waktu tempuh eksisting Koridor Jl.Bekasi Raya**

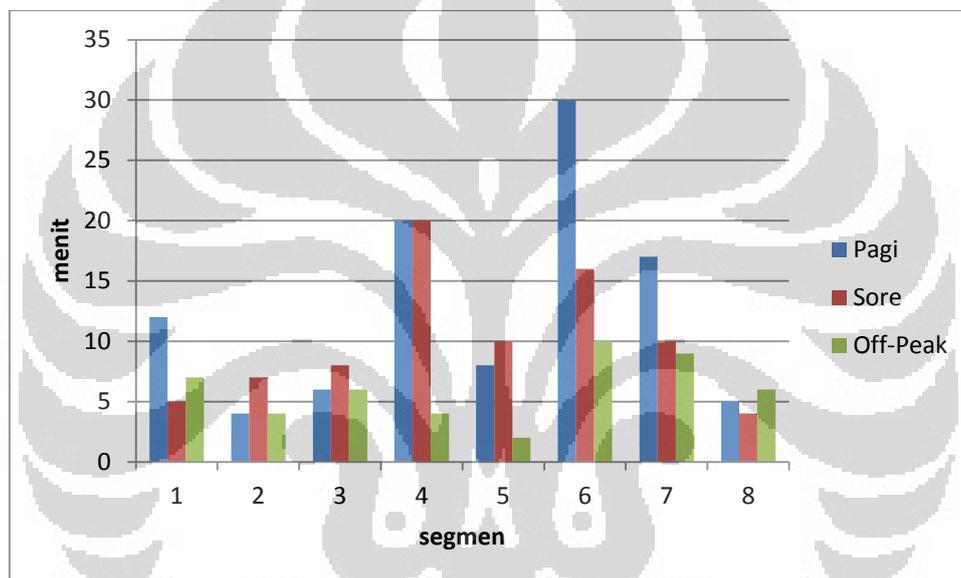
segmen	dari	sampai
1	Terminal bekasi	pekayon
2	pekayon	cyber park
3	cyber park	kantor walikota
4	kantor walikota	kranji
5	kranji	harapan indah
6	harapan indah	cakung
7	cakung	pulogadung

**Gambar 4. 23 Waktu Tempuh eksisting Bekasi Raya****Tabel 4.11 Waktu tempuh eksisting Koridor Jl.Bekasi Raya dan Rencana Busway**

waktu	Waktu Tempuh (menit)	Jarak (Km)	Kecepatan Rata-rata (Km/h)
Pagi	105	19	11
Sore	95	19	12
Off Peak	50	19	23
Busway	88	19	13

**Tabel 4.12 Pembagian Segmen Waktu tempuh eksisting Koridor Jl.Raya Kalimalang**

segmen	dari	sampai
1	Terminal bekasi	pekayon
2	pekayon	cyber park
3	cyber park	galaxi
4	galaxi	caman
5	caman	cibening
6	cibening	pangkalan jati
7	pangkalan jati	halim PK
8	halim PK	cawang UKI

**Gambar 4.24 Waktu Tempuh eksisting Raya Kalimalang****Tabel 4.13 Waktu tempuh eksisting Koridor Jl.Raya Kalimalang dengan Rencana Busway**

waktu	Waktu Tempuh (menit)	Jarak (Km)	Kecepatan Rata-rata (Km/h)
Pagi	102	17	10
Sore	80	17	13
Off Peak	48	17	21
Busway	78	17	13

Berdasar pada hasil survey kecepatan rata-rata angkutan umum pada kedua koridor pada Tabel 4.7 dan 4.9, didapatkan rata-rata kecepatan tempuh kedua koridor pada saat Peak Hour adalah 13 Km/h. Hal ini disebabkan padatnya lalu-lintas kendaraan pada jam tersebut. Sedangkan rata-rata kecepatan tempuh angkutan umum saat Off Peak Hour adalah 20 Km/h yang dikarenakan pada jam tersebut lalu-lintas pada kedua koridor telah berkurang kepadatannya.

Hasil survey kecepatan tempuh rata-rata angkutan umum inilah yang akan dijadikan dasar penetapan kecepatan rencana pada pelayanan ini. Kecepatan tempuh rencana pelayanan ini mengikuti kecepatan tempuh eksisting karena pelayanan ini menggunakan system mixed traffic yaitu bercampur dengan pengguna jalan lainnya.

#### 4.6 Data Biaya Operasional

Untuk menghitung biaya operasional, diperlukan data komponen biaya operasional. Data komponen biaya operasional dikumpulkan dari beberapa sumber sekunder, antara lain Supir bus Transjakarta, Kepala Bagian Mekanik pool bus Primajasa Cawang, dan Laporan Rencana Manajemen Operasional Pelayanan Angkutan Massal. Data tersebut ditunjukkan dalam Tabel 4.14 berikut ini.

**Tabel 4.14 Komponen Biaya Operasional**

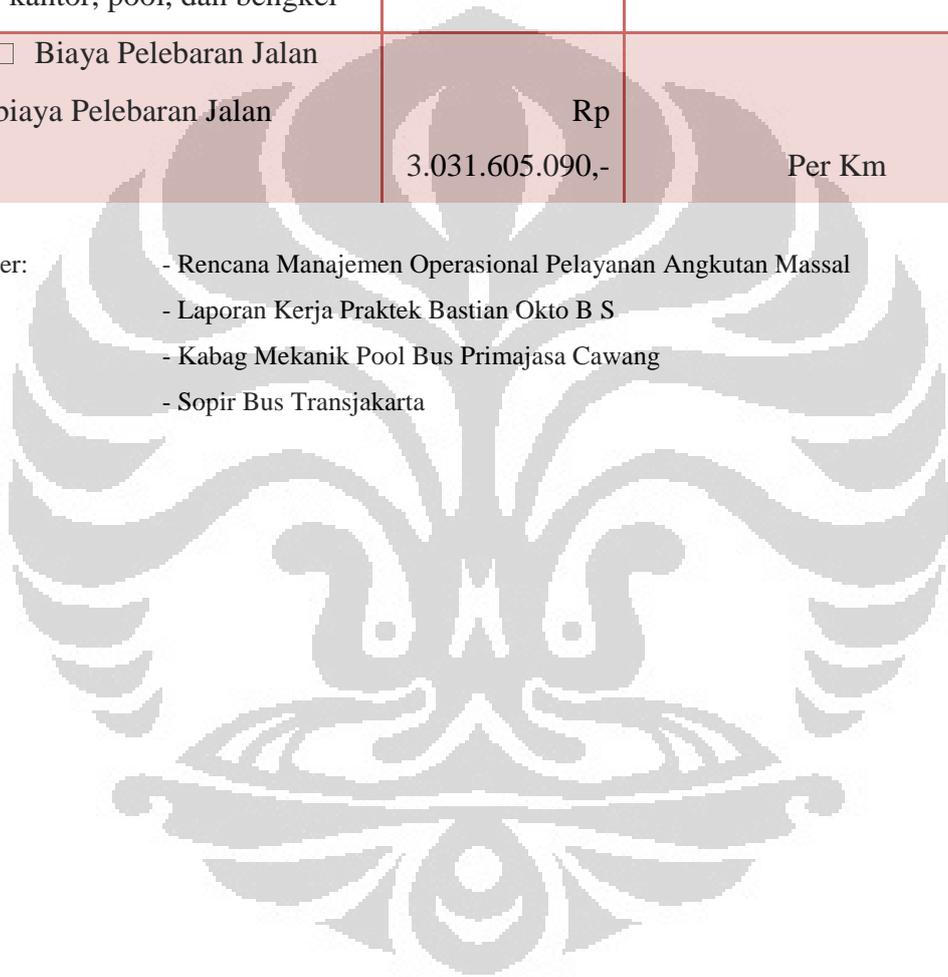
Komponen	Harga	Keterangan
<input type="checkbox"/> Awak Bus - gaji sopir per bulan - gaji kondektur per bulan - tunjangan harian per bulan - tunjangan sosial per bulan	Rp 1.200.000,- Rp 600.000,- Rp 50.000,- Rp 50.000,-	-
<input type="checkbox"/> Biaya BBM - harga BBM per liter	Rp 4.500,-	- pemakaian BBM: 3 km/L
<input type="checkbox"/> Biaya Ban - harga ban baru	Rp 500.000,-	- 4 ban baru dan 6 ban vulkanisir per bus

- harga ban vulkanisir	Rp 250.000,-	- daya tahan ban: 30.000 km
<input type="checkbox"/> Biaya Servis Kecil	Rp 294.500,-	- frekuensi: 5.000 km sekali
<input type="checkbox"/> Biaya Servis Besar	Rp 974.500,-	- frekuensi: 10.000 km sekali
<input type="checkbox"/> Biaya Pemeriksaan Umum	Rp 1.750.000,-	- frekuensi: 150.000 km sekali
<input type="checkbox"/> Biaya STNK per tahun	Rp 2.720.000,-	-
<input type="checkbox"/> Biaya KIR per tahun	Rp 100.000,-	-
<input type="checkbox"/> Biaya Langsung Bus		- masa penyusutan: 7 tahun
- chasis	Rp 500.000.000,-	- nilai residu: 20%
- karoseri	Rp 200.000.000,-	
<input type="checkbox"/> Biaya AC		- masa penyusutan: 7 tahun
- harga AC baru	Rp 85.000.000,-	- biaya pemeliharaan: 5%
- biaya penyusutan	Rp 12.142.857,1	- biaya perbaikan: 15%
- biaya pemeliharaan per tahun	Rp 607.142,9	- pemakaian BBM 1:10
- biaya perbaikan per tahun	Rp 1.821.428,6	
<input type="checkbox"/> Biaya Mekanik		- 20 mekanik per 50 armada
- gaji mekanik per bulan	Rp 1.500.000,-	
- tunjangan mekanik per bulan	Rp 450.000,-	
<input type="checkbox"/> Biaya Pengelolaan	Rp 102.557.969,-	- satuan: per bus
- biaya SDM bengkel dan pool	Rp 62.624.480,-	
- biaya SDM manajemen dan kantor	Rp 5.094.237,-	
- biaya operasional kantor	Rp 6.750.555,-	
- biaya operasional bengkel	Rp 7.323.474,-	

- biaya perawatan peralatan kantor, pool, dan bengkel	Rp 1.273.133,-	
- biaya depresiasi peralatan kantor, pool, dan bengkel	Rp 10.185.064,-	
- biaya perawatan bangunan, kantor, pool, dan bengkel	Rp 3.099.009,-	
- biaya depresiasi bangunan kantor, pool, dan bengkel	Rp 6.198.017,-	
<input type="checkbox"/> Biaya Pelebaran Jalan		
biaya Pelebaran Jalan	Rp 3.031.605.090,-	Per Km

Sumber:

- Rencana Manajemen Operasional Pelayanan Angkutan Massal
- Laporan Kerja Praktek Bastian Okto B S
- Kabag Mekanik Pool Bus Primajasa Cawang
- Sopir Bus Transjakarta



## BAB 5

### ANALISIS

#### 5.1 Analisis Permintaan

##### 5.1.1 Arus Penumpang Maksimum di Koridor

Dari data frekuensi dan okupansi dihitung besarnya arus penumpang maksimum untuk setiap segmen pengamatan di kedua alternatif rute rencana. Arus maksimum ditetapkan berdasarkan volume tertinggi selama 15 menit pada rentang waktu pengamatan.

Mengacu pada rumus 2.6, untuk mengetahui Volume penumpang angkutan umum pada masing-masing koridor, maka dilakukanlah perhitungan untuk mencari volume maksimum. Data volume penumpang angkutan umum tersebut terangkum dalam Tabel 5.1 berikut ini.

**Tabel 5.1 Maksimum Flow**

Arah	Periode	Rute	Segmen	max. flow	Arah	Periode	Rute	Segmen	max. flow
Jakarta	Peak Hour	Bekasi Raya	1	996	Bekasi	Peak Hour	Bekasi Raya	1	768
			4	2172				4	1246
			5	2368				5	1372
		Raya Kalimalang	1	996			Raya Kalimalang	1	768
			2	1148				2	984
			3	2845				3	1432
	Off Peak Hour	Bekasi Raya	1	602	Bekasi	Off Peak Hour	Bekasi Raya	1	768
			4	1432				4	1246
			5	1546				5	1372
		Raya Kalimalang	1	602			Raya Kalimalang	1	768
			2	920				2	984
			3	1728				3	1432

Sumber : Hasil pengolahan

Mengacu kepada Tabel 5.1 diatas, pada rute Jl. Raya Kalimalang segmen yang memiliki flow terbesar adalah segmen 3 yaitu segmen Duren Sawit – yang diwakili titik survey di SMP PUTERA. Sedangkan pada koridor Jl. Bekasi raya, flow tertinggi berada pada segmen 5 yaitu Harapan Indah – Terminal Pulogadung yang diwakili oleh titik survey Cakung.

### 5.1.2 Potensi Arus Penumpang rute Feeder

Potensi Arus Penumpang Rencana Pelayanan yang dimaksud adalah jumlah demand yang akan menjadi dasar perhitungan rencana operasional pelayanan. Potensi arus maksimum pada masing-masing rute dan saat jam sibuk dan tidak sibuk ditunjukkan dalam Tabel 5.2

**Tabel 5.2 Tabel Maksimum flow masing-masing Koridor**

Peak Hour		Off-Peak	
max flow Bekasi Raya	2368	max flow Bekasi Raya	1546
max flow Raya Kalimalang	2845	max flow Raya Kalimalang	1728

Sumber : Hasil Pengolahan

**Tabel 5.3 Tabel Respon Preferensi Responden**

harga	Preferensi	
	mau	tidak mau
4000	95%	5%
4500	59%	41%
5000	45%	55%

Sumber : Hasil Pengolahan

Mengacu kepada Tabel 5.3, besarnya arus penumpang rencana berdasarkan skenario tarif yang ditawarkan ditunjukkan dalam Tabel 5.4. Arus rencana ini merupakan dasar untuk perhitungan jumlah armada dan frekuensi pelayanan.

**Tabel 5.4 Demand Rencana Operasional Pelayanan**

		Skenario Tarif	demand rencana
max flow Bekasi Raya	2368	4000	2250
		4500	1387
		5000	1073
max flow Raya Kalimalang	2845	4000	2704
		4500	1666
		5000	1289

Sumber : Hasil Pengolahan

### 5.1.3 Analisis Potensi Jumlah Penumpang Naik

Untuk menghitung jumlah penumpang naik, Flow yang diambil adalah rata-rata dari data maksimum flow per jam dari semua segmen yang ada pada koridor yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Mengacu kepada rumus 2.7, maka besarnya potensi penumpang harian dapat dihitung dengan asumsi bahwa pelayanan ini adalah pelayanan feeder yang mayoritas penggunanya adalah pengguna dengan tujuan jarak jauh, maka diambil nilai seat-turnover (STO) rate adalah 1,3 seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 5.6

**Tabel 5.5 Rata-rata Flow Maksimum per Jam**

Koridor	arah	Peak Hour	Off Peak
Bekasi Raya	Jakarta	1845	1193
	Bekasi	1129	815
Raya Kalimalang	Jakarta	1663	1083
	Bekasi	1061	828

Sumber : Hasil Pengolahan

**Tabel 5.6 Tabel Potensi Jumlah Penumpang Naik**

Rute	Skenario Tarif	Besarnya Permintaan		Total
		Peak Hour	Off Peak	
Bekasi Raya	4000	25718	24806	50509
	4500	15967	15401	31369
	5000	12179	11747	23925
Raya Kalimalang	4000	23559	23612	47171
	4500	14627	10995	25622
	5000	11156	8386	19542

Sumber : Hasil Pengolahan

## 5.2 Analisis Biaya Operasional

### 5.2.1 Pengembangan Skenario Implementasi

Dalam penelitian ini akan dikembangkan 2 skenario implementasi pada tiap-tiap koridor

1. Diimplementasikan dengan kondisi infrastruktur (jalan) eksisting
2. Dilakukan pelebaran jalan pada beberapa segmen di masing-masing koridor yang dianggap perlu dilebarkan sehingga dapat diterapkan lajur khusus bus pada pelayanan ini, sehingga bisa diterapkan kecepatan rencana yang ideal utk sistem BRT yang akan meningkatkan produktivitas pelayanan ini. Pada skenario ini, biaya pelebaran jalan ditanggung oleh pemerintah.
3. Dilakukan pelebaran jalan pada beberapa segmen di masing-masing koridor yang dianggap perlu dilebarkan sehingga dapat diterapkan lajur khusus bus pada pelayanan ini, sehingga bisa diterapkan kecepatan rencana yang ideal utk sistem BRT yang akan meningkatkan produktivitas pelayanan ini. Pada skenario ini, biaya pelebaran jalan ditanggung oleh operator.

### 5.2.2 Komponen tetap

Komponen biaya tetap yang dimaksud dalam sub-sub bab ini adalah komponen biaya yang tidak dipengaruhi oleh jarak yang ditempuh oleh armada saat beroperasi. Berdasarkan data pada tabel 4.10 dan menggunakan rumus 2.10, 2.14, 2.15, 2.16, dan 2.17 maka akan dapat dihitung komponen tetap biaya operasional. Komponen biaya tetap tersebut dikonversi menjadi rupiah per bus km untuk memudahkan dalam perhitungan biaya operasional total. Komponen-komponen tersebut pada masing-masing pilihan rute ditunjukkan dalam Tabel 5.7

**Tabel 5.7 Komponen Tetap Biaya Operasional**

Komponen	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Gaji Awak		
pengeluaran sopir per tahun	33250000	33250000
pengeluaran kondektur per tahun	26050000	26050000
pengeluaran awak bus per tahun	118600000	118600000
<b>Biaya awak bus Per Bus Km</b>	<b>1032</b>	<b>1083</b>
Komponen	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Gaji Mekanik		
Jumlah Mekanik per armada (20 : 50 )	0.4	0.4
biaya mekanik per tahun	23400000	23400000
<b>Biaya mekanik per bus km</b>	<b>81</b>	<b>85</b>
Komponen	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Biaya KIR dan STNK		

Biaya STNK dan KIR per tahun	2,720,000	2,720,000
Biaya STNK dan KIR Per Bus Km	25	26
	Rute	
Komponen	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Biaya Pengelolaan Operasional		
Biaya pengelolaan per bus	102557969	102557969
Biaya pengelolaan per bus Km	892	937
	Rute	
Komponen	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Biaya Perawatan dan Perbaikan AC		
Biaya Pemeliharaan AC per tahun	850000	850000
Biaya Perbaikan AC Per tahun	2550000	2550000
Total Biaya Perawatan dan Perbaikan AC per Tahun	3400000	3400000
Biaya Perawatan dan Perbaikan AC Per Bus Km	30	31

Sumber : Hasil Pengolahan

Perbedaan angka biaya pada masing-masing komponen disebabkan perbedaan kilometer tempuh pada masing-masing koridor. Komponen-komponen ini pula yang akan membuat perbedaan dalam jumlah total biaya operasional.

### 5.2.3 Komponen Biaya Variabel

Komponen yang dimaksud dalam sub-sub bab ini adalah komponen biaya yang besarnya bergantung pada besarnya jarak tempuh yang dijalani oleh armada selama

beroperasi. Berdasarkan data pada tabel 4.10 dan menggunakan rumus 2.9, 2.11, 2.12, 2.13, 2.18, dan 2.19.maka dapat dihitung biaya variable seperti ditunjukkan dalam Tabel 5.8.

**Tabel 5.8 Komponen Variabel Biaya Operasional**

Komponen	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimantan
Biaya BBM		
Biaya BBM per bus Km	1500	1500
Komponen	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimantan
Biaya Ban		
Total Biaya Ban	3500000	3500000
Jangka Waktu Pemakaian (Km)	30000	30000
Biaya Ban per Bus Km	117	117
Komponen	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimantan
Biaya Service Kecil		
Total Biaya Service Kecil	294500	294500
Jangka Waktu (Km)	5000	5000
Biaya Service Kecil Per Bus Km	58.9	58.9
Komponen	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimantan
Biaya Service Besar		
Total Biaya Service Besar	974500	974500
Jangka Waktu (Km)	10000	10000

Biaya Service Besar Per Bus Km	97	97
	Rute	
Komponen	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Biaya Pemeriksaan Umum		
Biaya Pemeriksaan Umum	1750000	1750000
Jangka Waktu (Km)	150000	150000
Biaya Pemeriksaan Umum Per Bus Km	12	12
	Rute	
Komponen	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Biaya BBM Non-Produktif		
Km Non-Produktif	9.2	8.7
Biaya BBM Non-Produktif per bus per hari	2352	2273
biaya bbm non-produktif Per Bus Km	7	8
	Rute	
Komponen	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Biaya BBM AC		
Pemakaian BBM per Tahun (L)	3284	4106
Biaya BBM AC per tahun	14777992.98	18475198.07
Biaya BBM AC Per Bus Km	158	200

Sumber : Hasil Pengolahan

Angka pada masing-masing komponen di variable ini sama besarnya. Hal ini karena faktor pembagiannya adalah jumlah kilometer yang sama.

#### 5.2.4 Komponen Biaya Investasi

Komponen Biaya dalam sub-sub bab ini adalah Biaya Infestasi yang dikeluarkan oleh operator untuk memulai pelayanan ini. Berdasarkan data pada tabel 4.10 dan menggunakan rumus 2.20, 2.21, 2.22, dan 2.23 dapat dihitung biaya investasi yang dikonversi kedalam satuan Rupiah per bus km seperti ditunjukkan dalam Tabel 5.9.

**Tabel 5.9 Komponen Biaya Investasi**

	Rute	
Biaya Investasi Bus	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Harga Bus	700000000	700000000
Masa Konsesi (tahun)	7	7
Biaya Investasi per bus km	870	913
	Rute	
Biaya Penyusutan Bus	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Harga Bus	700000000	700000000
Masa Konsesi (tahun)	7	7
Besar penyusutan (%)	20	20
Biaya Penyusutan Bus per bus km	696	731
	Rute	
Biaya Investasi AC	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Biaya Investasi AC	85000000	85000000
Masa konsesi (tahun)	7	7
Biaya Investasi AC per Bus Km	106	111

Biaya Penyusutan AC	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Harga AC	85000000	85000000
Masa Konsesi (tahun)	7	7
Besar Penyusutan (%)	20	20
Biaya Penyusutan AC Per Bus Km	148	155

Sumber : Hasil Pengolahan

#### 5.2.5 Komponen Biaya Investasi Infrastruktur

Berdasarkan pada hasil survey geometrik jalan yang telah dilakukan, maka dapat diketahui berapa luas jalan yang harus dilebarkan. Hal ini akan mempengaruhi biaya infrastruktur pada masing-masing koridor. Perhitungan luas jalan yang harus dilebarkan dapat dilihat pada tabel 5.10 berikut.

**Tabel 5. 10 Perhitungan Pelebaran Jalan**

koridor	ruas	panjang (m)	lebar jalan eksisting (m)	lebar jalan ideal (m)	pelebaran (m)	luas pelebaran (m <sup>2</sup> )
bekasi raya	pulogadung - cakung	5000	19	18	0	0
	cakung - pulogebang	3500	18	18	0	0
	pulogebang - kranji	3300	16	18	2	6600
	kranji - walikota	1500	16	18	2	3000
	walikota - pekayon	4500	19	18	0	0
	pekayon - terminal bekasi	3200	16	18	2	6400
	total		21000			
raya kalimalang	terminal bekasi - pekayon	2500	16	18	2	5000
	pekayon - met. Mall	1200	19	18	0	0
	met.mall - jatibening	5500	16	18	2	11000
	jatibening - pangkalan jati	4100	8.5	18	9.5	38950
	pangkalan jati - halim PK	3200	8.7	18	9.3	29760
	halim PK - cawang UKI	1500	26	18	0	0
	total		18000			

Sumber : hasil perhitungan

Berdasarkan data pada Tabel 4.10 dan menggunakan rumus 2.24 dihitung biaya Infrastruktur. Tabel 5.11 menunjukkan biaya infrastruktur yang akan dikonversi menjadi Rupiah per Bus Km.

**Tabel 5.11 Komponen Biaya Infrastruktur**

	Bekasi Raya	Raya Kalimantan
pelebaran jalan per m2	866173	866173
luas pelebaran jalan	16000	84710
total biaya pelebaran jalan	13,858,766,125	73,373,504,906
masa konsesi	7	7
Km tempuh per tahun	131360	123168
Km tempuh selama masa konsesi	919520	862176
biaya cap.infra per bus km	193	1289

Sumber : Hasil Pengolahan

#### 5.2.6 Biaya Total Operasional untuk Skenario 1

Pada skenario 1, kecepatan rencana yang digunakan pada saat Peak Hour sesuai dengan kecepatan tempuh rata-rata eksisting pada masing-masing koridor, yaitu 13 Km/h. Sedangkan kecepatan rencana pada saat Off Peak Hour adalah 20 Km/h. Hal ini dikarenakan pelayanan baru ini akan menggunakan system mixed traffic atau tanpa lajur khusus bus sehingga kecepatan tempuh pelayanan ini sama dengan kecepatan tempuh rata-rata eksisting. Jumlah rit dan jumlah armada operasional dihitung dengan menggunakan rumus 2.3 dan 2.4. Tabel 5.12 menunjukkan rencana operasional pada skenario 1.

**Tabel 5.12 Tabel Rencana Operasional Skenario 1**

Time Window	Rute	preferensi	kec. rencana	jumlah bus dibutuhkan	jumlah armada	waktu tempuh trayek	cycle time	jumlah rit per bus per hari
Peak Hour	Bekasi Raya	4000	13	106	117	101	212	2
		4500	13	71	78	101	212	2
		5000	13	53	58	101	212	2
	Raya Kalimalang	4000	13	89	98	84	178	3
		4500	13	59	65	84	178	3
		5000	13	45	50	84	178	3
Off Peak Hour	Bekasi Raya	4000	20	28	31	66	141	5
		4500	20	28	31	66	141	5
		5000	20	20	22	66	141	5
	Raya Kalimalang	4000	20	24	26	55	119	5
		4500	20	24	26	55	119	5
		5000	13	45	50	84	178	3

Sumber : Hasil Pengolahan

Dengan perhitungan rencana operasional yang terlihat pada tabel diatas, maka dapat dihitung produksi armada pada skenario ini yang dapat dilihat dalam tabel 5.13 berikut ini.

**Tabel 5.13 Tabel Total Kilometer Tempuh Skenario**

	Bekasi Raya		Raya Kalimalang	
	Peak Hour	Off Peak Hour	Peak Hour	Off Peak Hour
jarak 1 siklus ritase	43.7	43.7	36.402	36.402
jumlah rit per hari	2	5	3	5
km-efektif per hari	87	218	109	182
km-tempuh per hari	90	225	112	187
km tempuh per bulan	2699	6748	3374	5624
km tempuh per tahun	32840	82100	41056	68427
Total km tempuh per tahun	114940		109483	

Sumber : Hasil Pengolahan

Dengan menjumlah seluruh komponen biaya yang tercantum dalam analisis biaya operasional, maka dapat dihitung total biaya per bus km pada masing-masing koridor dalam skenario 1 ini yang dapat dilihat pada Tabel 5.14

**Tabel 5.14 Tabel Total Biaya per Bus Km Skenario 1**

Komponen	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Biaya Awak per bus km	1032	1083
Biaya Mekanik per bus km	81	85
Biaya KIR dan STNK per bus km	25	26
biaya pengelolaan per bus km	892	937
Biaya BBM per bus Km	1500	1500
Biaya Service Kecil per bus Km	59	59
Biaya Ban per bus Km	117	117
Biaya Service Kecil per bus Km	97	97
Biaya Pemeriksaan Umum per bus km	12	12
biaya bbm non-produktif	7	8
Biaya Infestasi per bus km	870	913
Biaya Penyusutan Bus per bus km	696	731
Total Biaya AC per bus Km	412	466
Total	5800	6034

Sumber : Hasil Pengolahan

Mengacu pada Tabel 5.14 diatas, maka besarnya biaya operasional per bus per hari dan juga besarnya biaya operasional per koridor per hari dapat dilihat pada Tabel 5.15.

**Tabel 5.15 Tabel Total Biaya Operasional Skenario 1**

Rute	total biaya per bus per hari	total biaya per koridor per hari
Bekasi Raya	1,826,435	101,497,579
Raya Kalimalang	1,809,802	95,919,492

Sumber : Hasil Pengolahan

### 5.2.7 Total Biaya Operasional untuk Skenario 2

Pada skenario 2, kecepatan rencana yang digunakan pada saat Peak Hour dan kecepatan rencana pada saat Off Peak Hour adalah 20 Km/h. Hal ini diakibatkan karena dilakukan pelebaran jalan pada beberapa ruas dalam masing-masing koridor, sehingga pelayanan ini menggunakan system eksklusif line atau menggunakan lajur khusus bus. Dengan digunakannya lajur khusus bus, maka kecepatan rencana dapat ditingkatkan dan tidak sama dengan kecepatan tempuh rata-rata eksisting. Akibat adanya perbedaan permintaan pada Peak dan Off Peak Hour, maka akan terdapat perbedaan rencana operasional. Jumlah ritase dan jumlah armada operasional dapat dihitung sesuai rumus 2.3 dan 2.4 yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.16 berikut.

**Tabel 5.16 Tabel Rencana Operasional Skenario 2**

Time Window	Rute	preferensi	kec. rencana	jumlah bus dibutuhkan	jumlah armada	waktu tempuh trayek	cycle time	jumlah rit per bus per hari
Peak Hour	Bekasi Raya	4000	20	71	78	66	141	3
		4500	20	47	52	66	141	3
		5000	20	35	39	66	141	3
	Raya Kalimalang	4000	20	60	66	55	119	4
		4500	20	40	44	55	119	4
		5000	20	30	33	55	119	4
Off Peak Hour	Bekasi Raya	4000	20	28	31	66	141	5
		4500	20	28	31	66	141	5
		5000	20	20	22	66	141	5
	Raya Kalimalang	4000	20	24	26	55	119	5
		4500	20	24	26	55	119	5
		5000	20	17	19	55	119	5

Sumber : Hasil Pengolahan

Dengan perhitungan rencana operasinal yang terlihat pada tabel diatas, maka dapat dihitung produksi armada pada skenario ini yang akan dipaparkan dalam tabel 5.17 berikut ini.

**Tabel 5.17 Tabel Total Kilometer Tempuh Skenario 2**

	Bekasi Raya		Raya Kalimalang	
	Peak Hour	Off Peak Hour	Peak Hour	Off Peak Hour
jarak 1 siklus ritase	43.7	43.7	36.4	36.4
jumlah rit per hari	3	5	4	5
km-efektif per hari	131	218	146	182
km-tempuh per hari	135	225	150	187
km tempuh per bulan	4049	6748	4499	5624
km tempuh per tahun	49260	82100	54741	68427
Total km tempuh per tahun	131360		123168	

Sumber : Hasil Pengolahan

Dengan menjumlah seluruh komponen biaya yang tercantum dalam analisis biaya operasional, maka dapat dihitung total biaya per bus km pada masing-masing koridor dalam skenario 3 ini yang dapat dilihat dalam Tabel 5.18 berikut ini.

**Tabel 5.18 Tabel Total Biaya per Bus Km Skenario 2**

Komponen	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimalang
Biaya Awak per bus km	903	963
Biaya Mekanik per bus km	71	76
Biaya KIR dan STNK per bus km	21	23
biaya pengelolaan per bus km	781	833
Biaya BBM per bus Km	1500	1500
Biaya Service Kecil per bus Km	59	59
Biaya Ban per bus Km	117	117
Biaya Service Kecil per bus Km	97	97
Biaya Pemeriksaan Umum per bus km	12	12
biaya bbm non-produktif	7	8
Biaya Infestasi per bus km	761	812
Biaya Penyusutan Bus per bus km	609	650
Total Biaya AC per bus Km	280	318
Total	5218	5467

Sumber : Hasil Pengolahan

Setelah didapatkan data pada Tabel 5.18, maka akan dapat dihitung besarnya biaya operasional per bus per hari dan juga besarnya biaya operasional per koridor per hari yang dapat dilihat pada Tabel 5.19

**Tabel 5.19 Tabel Total Biaya Operasional Skenario 2**

Rute	total biaya per bus per hari	total biaya per koridor per hari
Bekasi Raya	1,969,268.8	95,755,697.1
Raya Kalimantan	2,072,854.9	90,744,980.6

Sumber : Hasil Pengolahan

### 5.2.8 Total Biaya Operasional untuk Skenario 3

Pada skenario 3, kecepatan rencana yang digunakan pada saat Peak Hour dan kecepatan rencana pada saat Off Peak Hour adalah 20 Km/h. Hal ini diakibatkan karena dilakukan pelebaran jalan pada beberapa ruas dalam masing-masing koridor, sehingga pelayanan ini menggunakan system eksklusif line atau menggunakan lajur khusus bus. Dengan digunakannya lajur khusus bus, maka kecepatan rencana dapat ditingkatkan dan tidak sama dengan kecepatan tempuh rata-rata eksisting. Akibat adanya perbedaan permintaan pada Peak dan Off Peak Hour, maka akan terdapat perbedaan rencana operasional. Jumlah ritase dan jumlah armada operasional dapat dihitung sesuai rumus 2.3 dan 2.4 yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.20 berikut.

**Tabel 5.20 Tabel Rencana Operasional Skenario 3**

Time Window	Rute	preferensi	kec. rencana	jumlah bus dibutuhkan	jumlah armada	waktu tempuh trayek	cycle time	jumlah rit per bus per hari
Peak Hour	Bekasi Raya	4000	20	71	78	66	141	3
		4500	20	47	52	66	141	3
		5000	20	35	39	66	141	3
	Raya Kalimantan	4000	20	60	66	55	119	4
		4500	20	40	44	55	119	4
		5000	20	30	33	55	119	4

Off Peak Hour	Bekasi Raya	4000	20	28	31	66	141	5
		4500	20	28	31	66	141	5
		5000	20	20	22	66	141	5
	Raya Kalimalang	4000	20	24	26	55	119	5
		4500	20	24	26	55	119	5
		5000	20	17	19	55	119	5

Sumber : Hasil Pengolahan

Dengan perhitungan rencana operasinal yang terlihat pada tabel diatas, maka dapat dihitung produksi armada pada skenario ini yang akan dipaparkan dalam tabel 5.21 berikut ini.

**Tabel 5.21 Tabel Total Kilometer Tempuh Skenario 3**

	Bekasi Raya		Raya Kalimalang	
	Peak Hour	Off Peak Hour	Peak Hour	Off Peak Hour
jarak 1 siklus ritase	43.7	43.7	36.4	36.4
jumlah rit per hari	3	5	4	5
km-efektif per hari	131	218	146	182
km-tempuh per hari	135	225	150	187
km tempuh per bulan	4049	6748	4499	5624
km tempuh per tahun	49260	82100	54741	68427
Total km tempuh per tahun	131360		123168	

Sumber : Hasil Pengolahan

Dengan menjumlah seluruh komponen biaya yang tercantum dalam analisis biaya operasional, maka dapat dihitung total biaya per bus km pada masing-masing koridor dalam skenario 3 ini yang dapat dilihat dalam Tabel 5.22 berikut ini.

**Tabel 5.22 Tabel Total Biaya per Bus Km Skenario 3**

Komponen	Rute	
	Bekasi Raya	Raya Kalimantan
Biaya Awak per bus km	903	963
Biaya Mekanik per bus km	71	76
Biaya KIR dan STNK per bus km	21	23
biaya pengelolaan per bus km	781	833
Biaya BBM per bus Km	1500	1500
Biaya Service Kecil per bus Km	59	59
Biaya Ban per bus Km	117	117
Biaya Service Kecil per bus Km	97	97
Biaya Pemeriksaan Umum per bus km	12	12
biaya bbm non-produktif	7	8
Biaya Infestasi per bus km	761	812
Biaya Penyusutan Bus per bus km	609	650
Total Biaya AC per bus Km	280	318
Total Biaya Investasi Infrastruktur	192	1131
Total	5410	6598

Sumber : Hasil Pengolahan

Setelah didapatkan data pada Tabel 5.22, maka akan dapat dihitung besarnya biaya operasional per bus per hari dan juga besarnya biaya operasional per koridor per hari yang dapat dilihat pada Tabel 5.23

**Tabel 5.23 Tabel Total Biaya Operasional Skenario 3**

Rute	total biaya per bus per hari	total biaya per koridor per hari
Bekasi Raya	1,947,103	94,677,871
Raya Kalimantan	2,226,180	97,457,225

Sumber : Hasil Pengolahan

### 5.3 Analisis Pemasukan (*Revenue*)

Berdasarkan Tabel 5.6 tentang perkiraan jumlah penumpang naik. Maka untuk mencari besarnya pemasukan adalah besarnya permintaan yang akan menggunakan pelayanan ini dikalikan dengan harga tarif sesuai preferensinya yang dapat dilihat pada Tabel 5.24.

**Tabel 5.24 Tabel Pemasukan Harian**

Rute	ridership harian	harga tarif preferensi	revenue harian
Bekasi Raya	50524	4000	202096000
Raya Kalimalang	47171		188684000
Bekasi Raya	31137	4500	140116500
Raya Kalimalang	29070		130815000
Bekasi Raya	24087	5000	120435000
Raya Kalimalang	22488		112440000

Sumber : Hasil Pengolahan

### 5.4 Analisis Penentuan Rute

Dalam subbab ini akan ditentukan rute terbaik yang akan dipilih untuk dioperasikan pelayanannya. Parameter yang akan digunakan dalam pemilihan ini adalah selisih antara pemasukan dengan pengeluaran masing-masing koridor. Penentuan rute ini juga dibagi menurut skenario yang telah disebutkan sebelumnya.

#### 5.4.1 Analisis Penentuan Rute Skenario 1

Pada Subbab sebelumnya telah diketahui besaran biaya operasional per koridor per hari yang harus dikeluarkan, maka dengan memasukkan komponen pemasukan per hari akan didapatkan selisih pemasukan dan pengeluaran harian yang akan dijadikan parameter penentuan rute.

**Tabel 5.25 Tabel Selisih Pemasukan – Biaya Skenario 1**

	ridership harian	harga tarif	pemasukan harian	total biaya per koridor per hari	B/C ratio
Bekasi Raya	50524	4000	202,096,000.00	101,497,579.00	1.99
Raya Kalimalang	47171		188,684,000.00	95,919,492.00	1.97
Bekasi Raya	31137	4500	140,116,500.00	101,497,579.00	1.38
Raya Kalimalang	29070		130,815,000.00	95,919,492.00	1.36
Bekasi Raya	24087	5000	120,435,000.00	101,497,579.00	1.19
Raya Kalimalang	22488		112,440,000.00	95,919,492.00	1.17

Sumber : Hasil Pengolahan

**Tabel 5. 26 Tabel Analisis B/C Ratio skenario 1**

Skenario Harga	$\Delta B/\Delta C$ (Bekasi Raya-Kalimalang)
<b>4000</b>	<b>2.40</b>
<b>4500</b>	<b>1.67</b>
<b>5000</b>	<b>1.43</b>

Sumber : Hasil Pengolahan

Berdasar pada Tabel 5.25 dapat dilihat bahwa pada skenario 1 ini, dalam setiap harga tarif preferensi Rute Jalan Bekasi Raya memiliki B/C ratio yang lebih besar dari Rute Jalan Raya Kalimalang. Hal ini ditegaskan pada Tabel 5.26 mengenai analisis b/c rasio yang menunjukkan pada tiap skenario harga b/c rasio bekasi raya selalu lebih besar dari kalimalang. Dengan demikian berdasarkan skenario 1, rute terbaik yang dipilih untuk dioperasikan terlebih dahulu adalah rute Jalan Bekasi Raya. Walaupun biaya operasional harian koridor per hari pada koridor Bekasi raya lebih besar dibanding koridor Raya Kalimalang namun disisi lain pemasukan harian pada koridor Bekasi Raya ini pada semua level harga tarif selalu lebih besar dibanding koridor raya Kalimalang, sehingga selalu dihasilkan selisih yang lebih besar pada koridor Bekasi raya. Dengan menggunakan data pada Tabel 5.20 pula, dapat dihitung berapakah harga tarif minimum pelayanan ini agar operator tidak merugi yang dapat dilihat pada tabel 5.27.

**Tabel 5.27 Tarif Minimum Skenario 1**

Rute	total biaya per koridor per hari	ridership harian	Tarif minimum (biaya/ridership)
Bekasi Raya	101497579	50524	2009
Raya Kalimalang	95919492	47171	2033

Sumber : Hasil Pengolahan

#### 5.4.2 Analisis Penentuan Rute Skenario 2

Berdasar pada tabel 5.28 terlihat bahwa dalam skenario 2 ini rute terbaik yang dipilih untuk dioperasikan terlebih dahulu adalah koridor jalan raya kalimalang. Hal ini terlihat dari B/C ratio pada koridor jalan raya kalimalang selalu lebih besar dari jalan bekasi raya. hal ini dipertegas oleh tabel 5.29 dimana b/c rasio bekasi raya lebih besar dari kalimalang.

**Tabel 5.28 Tabel Selisih Pemasukan – Biaya Skenario 2**

	ridership harian	harga tarif	pemasukan harian	total biaya per koridor per hari	B/C ratio
Bekasi Raya	50524	4000	202,096,000	93,711,727	2.16
Raya Kalimalang	47171		188,684,000	82,905,172	2.28
Bekasi Raya	31137	4500	140,116,500	93,711,727	1.50
Raya Kalimalang	29070		130,815,000	82,905,172	1.58
Bekasi Raya	24087	5000	120,435,000	93,711,727	1.29
Raya Kalimalang	22488		112,440,000	82,905,172	1.36

Sumber : Hasil Pengolahan

**Tabel 5. 29 Analisis B/C ratio skenario 2**

Skenario Harga	$\Delta B/\Delta C$ (Bekasi Raya-Kalimalang)
4000	1.24
4500	0.86
5000	0.74

**Tabel 5.30 Tarif Minimum skenario 2**

Rute	total biaya per koridor per hari	ridership harian	Tarif minimum (biaya/ridership)
Bekasi Raya	93711727	50524	1855
Raya Kalimantan	82905172	47171	1758

Sumber : Hasil Pengolahan

#### 5.4.3 Analisis Penentuan Rute Skenario 3

Berdasar pada Tabel 5.31 dapat dilihat bahwa pada skenario 3, dalam setiap harga tarif preferensi Rute Jalan Bekasi Raya memiliki B/C ratio yang lebih besar dari Rute Jalan Raya Kalimantan. Dengan demikian berdasarkan skenario 1, rute terbaik yang dipilih untuk dioperasikan terlebih dahulu adalah rute Jalan Bekasi Raya. Walaupun biaya operasional harian koridor per hari pada koridor Bekasi raya lebih besar dibanding koridor Raya Kalimantan namun disisi lain pemasukan harian pada koridor Bekasi Raya ini pada semua level harga tarif selalu lebih besar dibanding koridor raya Kalimantan, sehingga selalu dihasilkan selisih yang lebih besar pada koridor Bekasi raya. Dengan menggunakan data pada Tabel 5.22 pula, dapat dihitung berapakah harga tarif minimum pelayanan ini agar operator tidak merugi yang dapat dilihat pada tabel 5.33.

**Tabel 5.31 Tabel Selisih Pemasukan – Biaya Skenario 3**

	ridership harian	harga tarif	pemasukan harian	total biaya per koridor per hari	B/C ratio
Bekasi Raya	50524	4000	202,096,000	94,677,871	2.13
Raya Kalimantan	47171		188,684,000	97,457,225	1.94
Bekasi Raya	31137	4500	140,116,500	94,677,871	1.48
Raya Kalimantan	29070		130,815,000	97,457,225	1.34
Bekasi Raya	24087	5000	120,435,000	94,677,871	1.27
Raya Kalimantan	22488		112,440,000	97,457,225	1.15

Sumber : Hasil Pengolahan

**Tabel 5. 32 Analisis B/C Ratio skenario 3**

Skenario Harga	$\Delta B/\Delta C$ (Kalimalang-Bekasi Raya)
4000	-4.83
4500	-3.35
5000	-2.88

**Tabel 5.33 Tarif Minimum skenario 2**

Rute	total biaya per koridor per hari	ridership harian	Tarif minimum (biaya/ridership)
Bekasi Raya	94,677,871	50524	1874
Raya Kalimalang	97,457,225	47171	2066

Sumber : Hasil Pengolahan



## **BAB 6**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Sesuai hasil analisis pada bab 5, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada skenario 1, yaitu kondisi geometrik jalan tidak dilakukan perubahan rute terbaik yang dipilih untuk dioperasikan adalah koridor Jl.Bekasi raya. Hal ini dibuktikan sesuai Tabel 5.25 dimana selisih pemasukan dan pengeluaran pada semua lever tarif selalu lebih besar dibanding koridor Jl. Raya Kalimalang.
2. Pada skenario 2, dimana dilakukan perubahan kondisi geometrik jalan agar sesuai dengan sistem operasional lajur khusus rute yang dipilih untuk dioperasikan masih bergantung pada harga tarif yang akan ditetapkan, hal ini sesuai dengan Tabel 5.28 dimana terjadi perubahan bila terjadi perubahan tarif.
3. Pada skenario 3 dimana dilakukan perubahan kondisi geometrik jalan agar sesuai dengan sistem operasional lajur khusus rute terbaik yang dipilih untuk dioperasikan adalah koridor Jl.Bekasi raya.. Hal ini dibuktikan sesuai Tabel 5.31 dimana selisih pemasukan dan pengeluaran pada semua lever tarif selalu lebih besar dibanding koridor Jl. Raya Kalimalang.

Rute terbaik yang akan dipilih untuk dioperasikan terlebih dahulu secara keseluruhan masih bergantung pada skenario mana dan harga tarif berapa yang akan ditetapkan.

#### **6.2 Saran**

Saran untuk mengembangkan topik ini agar mendapatkan hasil yang lebih baik :

1. Untuk mendapatkan data potensial pengguna layanan, sebaiknya digunakan permodelan jaringan sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih baik.
2. Memperhatikan nilai waktu uang dalam analisis perhitungan biaya operasional.

## DAFTAR REFERENSI

Black, A. *Urban Mass Transportation Planning*. New York: McGraw-Hill, 1995.

BLU Transjakarta. *Pedoman Standar Pelayanan Minimal Transjakarta*. 2010.

DeGarmo, E.P., et al., ed. *Engineering Economy* (10<sup>th</sup>ed). New Jersey: Prentice-Hall, 1997.

Giannopoulos, G.A. *Bus Planning and Operation in Urban Areas: A Practical Guide*. Vermont: Avebury, 1989.

Transportation Research Board. "Bus Rapid Transit Practitioner's Guide." *Transit Cooperative Research Program Report 118*(2007).

----- . "Bus Rapid Transit Volume 2: Implementation Guidelines." *Transit Cooperative Research Program Report 90*(2003).

## LAMPIRAN

### Frekuensi Peak Hour Arah Jakarta

Trayek	5 menit ke																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M 18	3	5	8	4	4	8	5	6	4	5	5	7	5	7	5	6	7	7
M19	18	14	17	13	14	11	13	11	13	14	13	13	13	10	19	11	15	12
M26	18	13	25	8	15	11	13	13	11	12	11	10	13	14	11	13	13	13
M29	5	1	6	2	3	2	3	2	1	1	1	1	2	1	0	0	1	1
Metro 54	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	0	1	0	1	1
K 02	4	1	7	5	6	9	8	7	7	7	6	8	8	7	4	9	4	7
K 25	4	5	6	10	6	5	6	9	6	5	9	5	10	9	4	4	7	3
K 31	12	2	10	16	0	10	4	8	8	4	8	12	0	2	6	10	10	6
K 20a	10	4	4	4	2	4	6	2	6	0	4	6	2	4	2	4	2	2
K 33	4	4	2	6	4	2	8	0	2	6	0	0	2	2	4	0	0	0
K 21	4	4	8	6	8	6	6	6	6	6	4	10	8	6	8	10	10	4
K 22	4	4	2	4	4	2	2	2	4	2	4	2	2	2	2	0	2	2
K 45	4	2	8	4	4	10	6	4	2	2	4	6	4	2	2	6	6	6
K 20	4	6	6	8	12	6	10	6	0	2	4	2	10	0	2	2	4	4
K 28	2	2	4	0	0	2	6	0	4	4	2	2	0	4	6	2	2	2
K 30	2	10	8	4	4	4	6	2	8	4	4	6	4	8	6	8	6	2
K 01	4	2	6	6	8	10	4	10	6	4	12	6	10	4	2	2	6	8
K 33a	0	2	0	0	0	4	2	2	2	4	4	2	2	0	4	0	2	4
K 25b	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2	0	2	0	0	0
Trayek	5 menit ke																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
M 18	6	5	5	7	6	8	7	6	10	7	7	5	7	6	4	7	4	5
M19	13	11	12	13	5	8	13	12	11	14	18	17	13	15	10	11	13	13
M26	9	11	11	9	12	10	15	10	9	13	11	10	7	9	13	11	13	12
M29	1	0	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	3	2	0	1	1

Metro 54	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
K 02	4	6	8	4	10	6	5	6	6	7	6	5	9	6	5	6	6	7
K 25	7	9	5	8	4	4	6	8	9	7	6	8	7	8	9	7	4	6
K 31	8	2	10	4	2	14	8	6	10	6	0	8	4	2	6	4	2	10
K 20a	4	2	2	2	2	6	2	2	2	4	2	2	0	0	4	2	4	2
K 33	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
K 21	6	2	4	12	8	12	6	8	10	4	8	4	10	2	4	12	2	10
K 22	0	0	6	0	0	4	4	4	2	2	0	2	0	2	0	0	0	4
K 45	8	4	0	4	2	4	0	4	2	4	2	2	2	2	4	4	2	2
K 20	2	4	8	6	14	2	4	4	0	4	8	0	0	8	2	6	12	0
K 28	2	4	4	4	2	0	2	2	0	2	6	0	2	0	2	2	6	0
K 30	6	2	4	10	2	4	4	4	6	2	4	4	10	2	8	6	0	8
K 01	4	4	10	0	6	10	10	10	4	4	2	6	0	6	0	2	6	4
K 33a	0	2	2	0	2	4	2	4	2	2	2	2	0	2	0	0	2	2
K 25b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0

Frekuensi Peak Hour Arah Bekasi

Trayek	5 menit ke																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M 18	3	5	8	4	4	8	5	6	4	5	5	7	5	7	5	6	7	7
M19	18	14	17	13	14	11	13	11	13	14	13	13	13	10	19	11	15	12
M26	18	13	25	8	15	11	13	13	11	12	11	10	13	14	11	13	13	13
M29	5	1	6	2	3	2	3	2	1	1	1	1	2	1	0	0	1	1
Metro 54	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	0	1	0	1	1
K 02	4	1	7	5	6	9	8	7	7	7	6	8	8	7	4	9	4	7
K 25	4	5	6	10	6	5	6	9	6	5	9	5	10	9	4	4	7	3
K 31	12	2	10	16	0	10	4	8	8	4	8	12	0	2	6	10	10	6
K 20a	10	4	4	4	2	4	6	2	6	0	4	6	2	4	2	4	2	2
K 33	4	4	2	6	4	2	8	0	2	6	0	0	2	2	4	0	0	0
K 21	4	4	8	6	8	6	6	6	6	6	4	10	8	6	8	10	10	4
K 22	4	4	2	4	4	2	2	2	4	2	4	2	2	2	2	0	2	2

K 45	4	2	8	4	4	10	6	4	2	2	4	6	4	2	2	6	6	6
K 20	4	6	6	8	12	6	10	6	0	2	4	2	10	0	2	2	4	4
K 28	2	2	4	0	0	2	6	0	4	4	2	2	0	4	6	2	2	2
K 30	2	10	8	4	4	4	6	2	8	4	4	6	4	8	6	8	6	2
K 01	4	2	6	6	8	10	4	10	6	4	12	6	10	4	2	2	6	8
K 33a	0	2	0	0	0	4	2	2	2	4	4	2	2	0	4	0	2	4
K 25b	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2	0	2	0	0	0
Trayek	5 menit ke																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
M 18	6	5	5	7	6	8	7	6	10	7	7	5	7	6	4	7	4	5
M19	13	11	12	13	5	8	13	12	11	14	18	17	13	15	10	11	13	13
M26	9	11	11	9	12	10	15	10	9	13	11	10	7	9	13	11	13	12
M29	1	0	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	3	2	0	1	1
Metro 54	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
K 02	4	6	8	4	10	6	5	6	6	7	6	5	9	6	5	6	6	7
K 25	7	9	5	8	4	4	6	8	9	7	6	8	7	8	9	7	4	6
K 31	8	2	10	4	2	14	8	6	10	6	0	8	4	2	6	4	2	10
K 20a	4	2	2	2	2	6	2	2	2	4	2	2	0	0	4	2	4	2
K 33	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
K 21	6	2	4	12	8	12	6	8	10	4	8	4	10	2	4	12	2	10
K 22	0	0	6	0	0	4	4	4	2	2	0	2	0	2	0	0	0	4
K 45	8	4	0	4	2	4	0	4	2	4	2	2	2	2	4	4	2	2
K 20	2	4	8	6	14	2	4	4	0	4	8	0	0	8	2	6	12	0
K 28	2	4	4	4	2	0	2	2	0	2	6	0	2	0	2	2	6	0
K 30	6	2	4	10	2	4	4	4	6	2	4	4	10	2	8	6	0	8
K 01	4	4	10	0	6	10	10	10	4	4	2	6	0	6	0	2	6	4
K 33a	0	2	2	0	2	4	2	4	2	2	2	2	0	2	0	0	2	2
K 25b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0

## Frekuensi Off Peak Hour Arah Jakarta

Trayek	5 menit ke					
	1	2	3	4	5	6
M 18	3	5	8	4	4	8
M19	13	10	12	9	10	8
M26	13	9	18	6	11	8
M29	4	1	4	1	2	1
Metro 54	1	0	0	0	1	0
K 02	4	1	7	5	6	9
K 25	4	5	6	10	6	5
K 31	8	1	7	11	0	7
K 20a	7	3	3	3	1	3
K 33	3	3	1	4	3	1
K 21	3	3	6	4	6	4
K 22	3	3	1	3	3	1
K 45	3	1	6	3	3	7
K 20	3	4	4	6	8	4
K 28	1	1	3	0	0	1
K 30	1	7	6	3	3	3
K 01	3	1	4	4	6	7
K 33a	0	1	0	0	0	3
K 25b	0	0	0	0	0	0

## Frekuensi Off Peak Hour Arah Bekasi

Trayek	5 menit ke					
	1	2	3	4	5	6
M 18	3	5	8	4	4	8
M19	10	8	9	7	8	6
M26	10	7	14	4	8	6
M29	3	1	3	1	2	1
Metro						
54	1	0	0	0	1	0
K 02	4	1	7	5	6	9
K 25	4	5	6	10	6	5
K 31	7	1	6	9	0	6
K 20a	6	2	2	2	1	2
K 33	2	2	1	3	2	1
K 21	2	2	4	3	4	3
K 22	2	2	1	2	2	1
K 45	2	1	4	2	2	6
K 20	2	3	3	4	7	3
K 28	1	1	2	0	0	1
K 30	1	6	4	2	2	2
K 01	2	1	3	3	4	6
K 33a	0	1	0	0	0	2
K 25b	0	0	0	0	0	0

## Okupansi Peak Hour Arah Jakarta

Trayek	5 menit ke																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M 18	36	60	96	39	45	93	54	57	39	45	45	72	48	72	45	66	72	72
M19	108	99	108	93	81	75	71	65	70	63	67	69	65	63	96	48	79	84
M26	141	70	174	51	96	87	99	105	51	66	90	54	102	117	73	87	106	102
M29	27	6	27	6	12	12	12	9	3	3	3	6	6	3	0	0	3	3
Metro 54	6	0	0	0	19	0	13	0	6	6	0	19	0	0	6	0	6	6
K 02	36	12	57	30	33	57	39	39	30	36	33	39	54	51	27	42	15	36
K 25	36	60	45	60	29	34	31	50	26	26	50	26	68	63	27	17	26	14
K 31	120	6	96	144	0	102	42	84	54	42	90	126	0	6	60	108	102	66
K 20a	60	30	30	24	6	42	42	6	60	0	24	36	6	36	6	30	18	18
K 33	18	30	6	48	36	18	48	0	24	48	0	0	24	24	30	0	0	0
K 21	24	24	36	30	60	30	42	42	48	36	18	48	60	48	48	48	48	18
K 22	18	30	6	32	36	18	12	0	48	16	0	0	24	24	15	0	0	0
K 45	18	12	66	42	18	54	30	18	12	6	30	54	18	12	6	54	54	36
K 20	18	48	36	78	90	30	72	42	0	12	18	12	72	0	6	6	18	18
K 28	6	12	18	0	0	12	24	0	30	24	12	6	0	30	36	6	12	12
K 30	6	66	48	30	24	30	30	12	42	30	24	24	24	42	42	36	30	12
K 01	36	12	36	30	42	54	12	48	48	24	54	36	48	30	12	12	30	36
K 33a	0	6	0	0	0	24	12	18	18	24	30	18	18	0	24	0	12	24
K 25b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0
Trayek	5 menit ke																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
M 18	54	42	60	66	54	78	66	66	96	72	72	54	72	66	48	66	36	54
M19	57	54	72	48	24	36	75	54	50	63	103	82	56	69	51	42	78	63
M26	66	66	69	57	84	72	96	72	69	102	69	81	48	54	99	72	108	78
M29	3	0	3	3	3	3	3	6	3	6	9	6	3	12	6	0	3	3
Metro 54	6	6	6	0	0	6	6	0	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0
K 02	21	36	39	21	78	24	24	33	36	39	45	21	45	39	27	36	21	33

K 25	35	43	26	40	32	16	32	34	54	42	45	34	35	52	49	50	14	28
K 31	84	24	114	42	24	150	90	66	108	60	0	84	42	24	60	42	24	108
K 20a	30	18	6	18	6	30	6	6	6	42	18	6	0	0	30	18	24	6
K 33	0	6	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	24	0
K 21	30	12	18	54	48	60	24	42	48	18	42	24	54	6	18	60	12	60
K 22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0
K 45	66	12	0	36	12	36	0	30	24	30	6	24	24	12	36	36	12	24
K 20	18	36	36	24	90	12	18	18	0	18	48	0	0	54	6	24	84	0
K 28	6	12	24	18	12	0	12	12	0	12	24	0	6	0	6	12	24	0
K 30	24	18	24	48	12	24	18	24	30	12	24	24	42	6	36	30	0	42
K 01	30	12	42	0	30	60	48	42	18	24	12	24	0	30	0	12	30	18
K 33a	0	12	18	0	18	36	18	30	18	12	12	18	0	18	0	0	18	18
K 25b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Okupansi Peak Hour Arah Bekasi

Trayek	5 menit ke																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M 18	29	48	77	31	36	74	43	46	31	36	36	58	38	58	36	53	58	58
M19	86	79	86	74	65	60	57	52	56	50	53	55	52	50	77	38	63	67
M26	113	56	139	41	77	70	79	84	41	53	72	43	82	94	59	70	85	82
M29	22	5	22	5	10	10	10	7	2	2	2	5	5	2	0	0	2	2
Metro 54	5	0	0	0	15	0	10	0	5	5	0	15	0	0	5	0	5	5
K 02	29	10	46	24	26	46	31	31	24	29	26	31	43	41	22	34	12	29
K 25	29	48	36	48	23	27	25	40	21	21	40	21	54	50	22	13	21	11
K 31	96	5	77	115	0	82	34	67	43	34	72	101	0	5	48	86	82	53
K 20a	48	24	24	19	5	34	34	5	48	0	19	29	5	29	5	24	14	14
K 33	14	24	5	38	29	14	38	0	19	38	0	0	19	19	24	0	0	0
K 21	19	19	29	24	48	24	34	34	38	29	14	38	48	38	38	38	38	14
K 22	14	24	5	26	29	14	10	0	38	13	0	0	19	19	12	0	0	0
K 45	14	10	53	34	14	43	24	14	10	5	24	43	14	10	5	43	43	29

K 20	14	38	29	62	72	24	58	34	0	10	14	10	58	0	5	5	14	14
K 28	5	10	14	0	0	10	19	0	24	19	10	5	0	24	29	5	10	10
K 30	5	53	38	24	19	24	24	10	34	24	19	19	19	34	34	29	24	10
K 01	29	10	29	24	34	43	10	38	38	19	43	29	38	24	10	10	24	29
K 33a	0	5	0	0	0	19	10	14	14	19	24	14	14	0	19	0	10	19
K 25b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0
Trayek	5 menit ke																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
M 18	43	34	48	53	43	62	53	53	77	58	58	43	58	53	38	53	29	43
M19	46	43	58	38	19	29	60	43	40	50	82	66	45	55	41	34	62	50
M26	53	53	55	46	67	58	77	58	55	82	55	65	38	43	79	58	86	62
M29	2	0	2	2	2	2	2	5	2	5	7	5	2	10	5	0	2	2
Metro 54	5	5	5	0	0	5	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0
K 02	17	29	31	17	62	19	19	26	29	31	36	17	36	31	22	29	17	26
K 25	28	35	21	32	26	13	25	27	43	34	36	27	28	42	39	40	11	23
K 31	67	19	91	34	19	120	72	53	86	48	0	67	34	19	48	34	19	86
K 20a	24	14	5	14	5	24	5	5	5	34	14	5	0	0	24	14	19	5
K 33	0	5	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	19	0
K 21	24	10	14	43	38	48	19	34	38	14	34	19	43	5	14	48	10	48
K 22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0
K 45	53	10	0	29	10	29	0	24	19	24	5	19	19	10	29	29	10	19
K 20	14	29	29	19	72	10	14	14	0	14	38	0	0	43	5	19	67	0
K 28	5	10	19	14	10	0	10	10	0	10	19	0	5	0	5	10	19	0
K 30	19	14	19	38	10	19	14	19	24	10	19	19	34	5	29	24	0	34
K 01	24	10	34	0	24	48	38	34	14	19	10	19	0	24	0	10	24	14
K 33a	0	10	14	0	14	29	14	24	14	10	10	14	0	14	0	0	14	14
K 25b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Okupansi Off Peak Hour Arah Bekasi

Trayek	5 menit ke
--------	------------

	1	2	3	4	5	6
M 18	25	42	67	27	32	65
M19	76	69	76	65	57	53
M26	99	49	122	36	67	61
M29	19	4	19	4	8	8
Metro 54	4	0	0	0	13	0
K 02	25	8	40	21	23	40
K 25	25	42	32	42	20	24
K 31	84	4	67	101	0	71
K 20a	42	21	21	17	4	29
K 33	13	21	4	34	25	13
K 21	17	17	25	21	42	21
K 22	13	21	4	22	25	13
K 45	13	8	46	29	13	38
K 20	13	34	25	55	63	21
K 28	4	8	13	0	0	8
K 30	4	46	34	21	17	21
K 01	25	8	25	21	29	38
K 33a	0	4	0	0	0	17
K 25b	0	0	0	0	0	0

## Okupansi Off Peak Hour Arah Bekasi

Trayek	5 menit ke					
	1	2	3	4	5	6
M 18	20	33	53	21	25	51
M19	59	54	59	51	45	41
M26	78	38	96	28	53	48
M29	15	3	15	3	7	7
Metro 54	3	0	0	0	10	0
K 02	20	7	31	17	18	31
K 25	20	33	25	33	16	19
K 31	66	3	53	79	0	56
K 20a	33	17	17	13	3	23
K 33	10	17	3	26	20	10
K 21	13	13	20	17	33	17
K 22	10	17	3	18	20	10
K 45	10	7	36	23	10	30
K 20	10	26	20	43	50	17
K 28	3	7	10	0	0	7
K 30	3	36	26	17	13	17
K 01	20	7	20	17	23	30
K 33a	0	3	0	0	0	13
K 25b	0	0	0	0	0	0
K 25b	0	0	0	0	0	0