



**PERBANDINGAN METODE PERHITUNGAN BIAYA
OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) UNTUK
MENENTUKAN TARIF *BUS RAPID TRANSIT* (BRT)
SEMARANG KORIDOR VI**

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil**

Oleh

Jumbuh Achmad Sukoco

NIM. 5113416014

**TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Jumbuh Achmad Sukoco
NIM : 5113416014
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Perbandingan Metode Perhitungan Biaya Operasional
Kendaraan (BOK) untuk Menentukan Tarif *Bus Rapid Transit*
Kota Semarang Koridor VI

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian Skripsi
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 23 Juni 2020

Pembimbing,



Untoro Nugroho, S.T., M.T.

NIP. 196906151997021001

PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi dengan judul "Perbandingan Metode Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk Menentukan Tarif *Bus Rapid Transit* Kota Semarang Koridor VI" telah dipertahankan di depan sidang panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 23 Juni 2020.

oleh

Nama : Jumbuh Achmad Sukoco
NIM : 5113416014
Program Studi : Teknik Sipil

Pantia:

Ketua



Aris Widodo, S.Pd., M.T.
NIP.197102071999031001

Sekretaris panitia,



Dr. Rini Kusumawardani, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 197809212005012001

Penguji 1



Prof. Dr. Ir. Bambang Haryadi, M.Sc.
NIP. 196302251991021001

Penguji 2



Aris Taveriyanto, S.T., M.T.
NIP. 196507222001121001

Penguji 3 / Pembimbing



Untoro Nugroho, S.T., M.T.
NIP. 196906151997021001

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik
UNNES



Dr. Nur Qudus, M.T., IPM
NIP. 196911301994031001

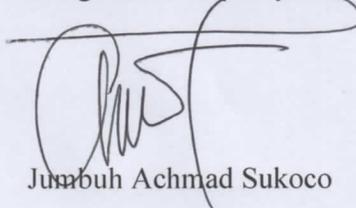
PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang,

Yang membuat pernyataan,



Jumbuh Achmad Sukoco

NIM. 5113416014

MOTTO

1. If you have a choice, **CHOOSE** the best. If you have no choice, **DO** the best.
2. Kegagalan bukanlah hasil, kegagalan merupakan proses menuju hasil atau kemenangan.
3. A winner is a loser who never gave up.
4. Kebahagiaan yang sangat berarti adalah ketika bisa melihat orang tua kita tersenyum atas apa yang telah kita raih.
5. Without dreams we reach nothing.
6. Keadaan yang kita hadapi saat ini adalah sebaik-baiknya keadaan yang diberikan Tuhan untuk kita, untuk sekarang, atau nanti.
7. Don't be **BUSY**, just be **PRODUCTIVE**.

PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayah (Soeyanto), Ibu (Almh. Siti Asiyah), kakak dan keluarga saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah mendidik dan selalu mendukung sehingga saya bisa sampai sejauh ini dan mtetap melangkah di jalan yang baik
2. Untuk PT. Bus Trans Semarang, Bapak Candra, dan Mbak Ika yang telah memberikan izin penelitian dan meluangkan waktu dalam membantu pengambilan data yang diperlukan dalam penyusuna skripsi ini.
3. Untuk teman saya (Fahmi Syahida) yang telah menjadi rekan yang membantu selama penulisan skripsi ini.
4. Untuk teman satu kontrakan (Bowo, Qowi, Mas Candra, Lizam) yang telah menjadi keluarga rantau dalam berdiskusi.
5. Untuk seluruh teman Teknik Sipil 2016 yang saling berjuang dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Untuk seluruh teman yang telah mendoakan dan memberikan semangat.

ABSTRAK

Kota Semarang merupakan kota dengan banyak fasilitas-fasilitas dan wisata-wisata sebagai kota terbesar kelima di Indonesia setelah Jakarta, Surabaya, Medan, dan Bandung. Untuk menunjang aktivitas masyarakat dalam menikmati fasilitas dan wisata yang ada pada Kota Semarang, maka disediakanlah transportasi publik yang mengantarkan atau membawa masyarakat yang tidak mempunyai transportasi atau kendaraan pribadi berkeliling Kota Semarang dengan tarif tertentu. *Bus Rapid Transit* Semarang merupakan salah satu transportasi publik yang disediakan pemerintah untuk Kota Semarang. Hingga tahun 2020 *Bus Rapid Transit* Kota Semarang sudah memiliki 8 koridor dengan rute dan *destination* yang berbeda-beda. Tarif yang diberikan *Bus Rapid Transit* Semarang pada tahun 2020 untuk sekali perjalanan adalah Rp. 1000 / penumpang untuk pelajar atau mahasiswa, dan Rp. 3500 / penumpang untuk penumpang umum. Tarif yang diberlakukan pada setiap transportasi publik harus ditentukan dengan bijak agar memberikan hasil yang dapat diterima oleh masyarakat dan perusahaan penyedia transportasi. Salah satu cara penentuan tarif suatu kendaraan adalah dengan melihat biaya operasional yang dikeluarkan pada jenis kendaraan tersebut.

Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dapat dihitung dengan menggunakan dua metode, metode Kementrian Perhubungan dan Metode Departemen Pekerjaan Umum. Kedua metode ini memiliki komponen dan cara perhitungan yang berbeda-beda. Sehingga diperlukan kajian untuk membandingkan dan mengetahui cara perhitungan biaya operasional kendaraan pada tiap-tiap metode. Penelitian dilakukan dengan mengambil data-data yang dibutuhkan untuk perhitungan biaya operasional kendaraan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara atau bertanya langsung dengan pihak bengkel transportasi atau perusahaan terkait.

Setelah pengambilan data, maka data tersebut dimasukkan kedalam rumus hingga diperoleh hasil biaya operasional kendaraan pada masing-masing metode. Pada penelitian ini, hasil perhitungan biaya operasional kendaraan adalah Rp. 7.877,44 / km untuk metode Kementrian Perhubungan dan Rp. 8.390,24 / km untuk metode Departemen Pekerjaan Umum. Terdapat perbedaan hasil dalam perhitungan pada kedua metode, oleh karena itu dibutuhkan kajian dan bahasa lebih lanjut untuk mengetahui komponen atau faktor apa saja yang mempengaruhi perbedaan hasil perhitungan tersebut. Perbedaan hasil dapat terjadi karena adanya perbedaan cara perhitungan, dimana metode kemenhub menggunakan data-

data real di lapangan seperti jumlah seat-km per tahun, sedangkan metode Departemen PU memberikan variabel bebas yang lebih terbatas, seperti harga oli, ban, dan BBM, sedangkan variabel lain telah ditetapkan nilai tipikal atau defaultnya. Jika kita melihat keadaan *real* di lapangan, instansi BRT mempunyai besaran BOK yang berlaku sampai saat ini, besaran BOK *real* di lapangan adalah sebesar Rp. 5.404,76. Setelah melihat biaya operasional pada suatu kendaraan, dapat dilakukan perhitungan tarif berdasarkan BOK sehingga dapat diketahui besaran tarif dan membandingkannya dengan tarif *real* yang ada di lapangan. Berdasarkan perhitungan, besar tarif jika dilihat dari BOK adalah Rp. 8.562,43 / pnp untuk metode Kementrian Perhubungan, Rp. 9.119,83 / pnp untuk metode Departemen PU, dan Rp. 5.878, 74 / pnp berdasarkan BOK *real* di lapangan.

Kata kunci : *biaya operasional kendaraan, tarif, BRT.*

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Perbandingan Metode Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk Menentukan Tarif *Bus Rapid Transit* Semarang Koridor VI. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Semarang. Shalawat serta salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat-Nya di yaumul akhir nanti, Aamiin.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, M.T., IPM., Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
3. Aris Widodo, S.Pd, M.T., Kepala Jurusan Teknik Sipil, atas fasilitas yang telah disediakan untuk mahasiswa.
4. Dr. Rini Kusumawardani S.T., M.T., M.Sc., Koordinator Prodi Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang.
5. Prof. Dr. Bambang Haryadi, S.T., M.T., dosen penguji I yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
6. Arie Taveriyanto, M.T., dosen penguji II yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
7. Untoro Nugroho, S.T., M.T., dosen penguji III sekaligus dosen pembimbing yang telah berkenan memberi bimbingan dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai

kemudahan menunjukkan sumber-sumber yang relevan dengan penulisan karya ilmiah ini.

8. Semua dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga
9. Teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2016 yang telah bersama-sama berjuang menyelesaikan pendidikan S1.
10. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini tidak dapat disebutkan satu persatu.

Demi perbaikan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pada khususnya, dan bagi semua pihak yang berkepentingan pada umumnya.

Semarang, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN KELULUSAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Transportasi.....	6
2.1.1 Pengertian.....	6
2.1.2 Pengertian Transportasi Menurut Para Ahli.....	6
2.1.3 Jenis-Jenis Transportasi	8
2.1.4 Transportasi Umum.....	9
2.2 <i>Bus Rapid Transit</i>	10
2.3 Trans Semarang.....	11
2.3.1 Rute/Trayek Trans Semarang.....	12
2.4 Detail Koridor VI	22

2.4.1 Halte	23
2.4.2 Bangkitan	25
2.4.3 Tarikan	32
2.4.4 Kondisi Medan	42
2.5 Biaya Operasional Kendaraan.....	48
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	60
3.1 Umum.....	60
3.2 Lokasi Penelitian.....	60
3.3 Waktu dan Jadwal Penelitian	60
3.4 Metode pengumpulan data	61
3.5 Studi Pendahuluan.....	61
3.6 Data yang diperlukan	62
3.6.1 Data Primer	62
3.6.2 Data Sekunder	62
3.7 Diagram alir penelitian.....	64
BAB 4 ANALISIS DATA	65
4.1 Pelaksanaan Survei	65
4.2 Karakteristik Kendaraan	65
4.3 Data-Data Kendaraan	66
4.4 Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan	68
4.4.1 Metode Kementrian Perhubungan	68
4.4.2 Metode Departemen Pekerjaan Umum	78
4.5 Biaya Operasional Kendaraan di Lapangan.....	91
4.6 Pembahasan.....	92
4.6.1 Perhitungan Tarif	96
BAB 5 PENUTUP.....	100
5.1 Kesimpulan	100
5.2 Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	103

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal kegiatan dan penelitian	61
Tabel 4.1 Karakteristik kendaraan	65
Tabel 4.2 Data kecepatan kendaraan.....	66
Tabel 4.3 Rekapitulasi biaya servis kecil	71
Tabel 4.4 Rekapitulasi servis besar	72
Tabel 4.5 Biaya pemeriksaan umum.....	73
Tabel 4.6 Susunan dan biaya pegawai	76
Tabel 4.7 Perhitungan biaya pengelolaan	77
Tabel 4.8 Rekapitulasi perhitungan.....	78
Tabel 4.9 Biaya depresiasi	79
Tabel 4.10 Default tanjakan dan turunan rata-rata.....	81
Tabel 4.11 Koefisien parameter biaya konsumsi bahan bakar.....	82
Tabel 4.12 Nilai tipikal yang direkomendasikan	83
Tabel 4.13 Koefisien parameter	85
Tabel 4.14 Nilai tipikal a_0 dan a_1	87
Tabel 4.15 Klasifikasi nilai IRI.....	88
Tabel 4.16 Nilai tipikal TT yang digunakan	88
Tabel 4.17 Nilai tipikal derajat tikungan.....	88
Tabel 4.18 Nilai tipikal koefisien parameter yang digunakan	89
Tabel 4.19 Rekapitulasi BOK metode departemen PU.....	90
Tabel 4.20 Rekapitulasi BOK di lapangan.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta rute Bus Rapid Transit semarang	12
Gambar 2.2 Peta koridor I.....	13
Gambar 2.3 Peta koridor II	15
Gambar 2.4 Peta koridor III	16
Gambar 2.5 Peta koridor IV	17
Gambar 2.6 Peta koridor V	19
Gambar 2.7 Peta koridor VI.....	20
Gambar 2.8 Peta koridor VII.....	21
Gambar 2.9 Peta koridor VIII	22
Gambar 2.10 Halte FT Unnes	23
Gambar 2.11 Halte transit Elisabeth	24
Gambar 2.12 Halte RSND Undip.....	25
Gambar 2.13 Peta Bangkitan.....	25
Gambar 2.14 Rusunawa putri unnes	26
Gambar 2.15 Halte Rusunawa putri	26
Gambar 2.16 Perum Ayodya.....	27
Gambar 2.17 Perum Trangkil sejahtera	27
Gambar 2.18 Halte Perum Trangkil.....	28
Gambar 2.19 Perum Unnes-Undip.....	28
Gambar 2.20 Halte perum unnes-undip	29
Gambar 2.21 Kampung Tengger.....	29
Gambar 2.22 Halte kampung tengger	30
Gambar 2.23 Perum Spondol Bumi Indah.....	30
Gambar 2.24 Halte Perum Spondol	31
Gambar 2.25 Rusunawa Undip	32
Gambar 2.26 Halte Rusunawa Undip.....	32
Gambar 2.27 Peta Tarikan.....	33
Gambar 2.28 Kampus Unnes	33

Gambar 2.29 Halte Unnes 1	34
Gambar 2.30 Halte Unnes 2	34
Gambar 2.31 Halte AKBID.....	35
Gambar 2.32 Akpelni	35
Gambar 2.33 Halte Akpelni	36
Gambar 2.34 IKIP Veteran	36
Gambar 2.35 Halte IKIP Veteran.....	37
Gambar 2.36 Unika	37
Gambar 2.37 Halte Unika	38
Gambar 2.38 Stadion jatidiri	38
Gambar 2.39 Akpol.....	39
Gambar 2.40 Halte akpol	39
Gambar 2.41 Sekolah Don Bosko.....	39
Gambar 2.42 Halte Don Bosko	40
Gambar 2.43 Pasar Jatingaleh.....	40
Gambar 2.44 Halte pasar jatingaleh.....	41
Gambar 2.45 Undip.....	42
Gambar 2.46 Halte Undip	42
Gambar 2.47 Alinyemen vertikal 1	43
Gambar 2.48 Alinyemen vertikal 2.....	44
Gambar 2.49 Aliyemen vertikal 3	44
Gambar 2.50 Alinyemen vertikal 4.....	45
Gambar 2.51 Alinyemen horizontal 1	46
Gambar 2.52 Alinyemen horizontal 2.....	46
Gambar 2.53 Alinyemen horizontal 3	46
Gambar 2.54 Alinyemen horizontal 4.....	47
Gambar 2.55 Alinyemen horizontal 5.....	47
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	64

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Semarang merupakan ibu kota Provinsi Jawa Tengah, Indonesia, sekaligus kota metropolitan terbesar kelima di Indonesia menurut website di Kota Semarang setelah Jakarta, Surabaya, Medan, dan Bandung. Banyak fasilitas-fasilitas dan tempat wisata yang menarik di Kota Semarang sehingga menjadikannya salah satu kota paling berkembang di Jawa Tengah. Untuk mendukung masyarakat dalam menggunakan atau mengunjungi fasilitas-fasilitas yang ada di Kota Semarang, maka pemerintah Kota Semarang menyediakan sarana transportasi umum.

Transportasi umum merupakan layanan angkutan penumpang oleh sistem perjalanan kelompok yang tersedia untuk digunakan oleh masyarakat umum, biasanya dikelola sesuai jadwal, dioperasikan pada rute yang telah ditetapkan, dan dikenakan biaya untuk setiap perjalanan. Transportasi umum dapat memudahkan masyarakat khususnya yang tidak memiliki kendaraan pribadi untuk melakukan sebuah perjalanan. Banyak transportasi umum yang tersedia di Kota Semarang, salah satunya adalah *Bus Rapid Transit* (BRT) Semarang. Bus Rapid Trans Semarang terdiri dari 8 koridor, dengan rute yang berbeda-beda pada masing-masing koridor, yaitu koridor I (Mangkang – Penggaron), koridor II (Terminal Sisemut – Terboyo), koridor III (Pelabuhan – Taman Diponegoro), koridor IV (Cangkiran – Tawang), koridor V (Meteseh – PRPP), koridor VI (UNNES –

UNDIP), koridor VII (Terboyo – Pemuda), dan koridor VIII (Cangkiran – Tawang) Dalam kesehariannya, masih banyak masyarakat yang menggunakan BRT sebagai sarana perjalanan mereka dalam melakukan berbagai aktivitas.

Tarif yang ditetapkan BRT pada tahun 2020 pun cukup murah, untuk pelajar tarif yang ditetapkan untuk satu kali perjalanan adalah Rp. 1000,- dan Rp. 3500,- untuk penumpang umum. Penentuan besaran tarif memerlukan kebijakan yang arif serta penanganan yang tepat. Pada dasarnya penentuan tarif oleh pemerintah bertujuan untuk menjamin kelangsungan penyelenggaraan transportasi umum dengan mutu jasa standar keselamatan di satu pihak, juga mempertimbangkan kemauan dan kemampuan daya beli pemakai. Tarif yang ditetapkan pada transportasi umum biasanya berdasarkan perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Banyak faktor yang mempengaruhi dalam perhitungan biaya operasional kendaraan, diantaranya adalah biaya suku cadang, pemeliharaan kendaraan, bahan bakar dan sebagainya. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan adanya penelitian untuk menghitung besaran Biaya Operasional Kendaraan sehingga dapat diketahui besaran tarif pada suatu transportasi umum. Dalam penelitian ini, perhitungan BOK dihitung menggunakan 2 metode, yaitu metode dari Kementerian Perhubungan, dan metode Departemen Pekerjaan Umum, yang kemudian dilakukan perbandingan terhadap perhitungan dan hasil perhitungan dari 2 metode tersebut. Perbandingan dilakukan agar pembaca diharapkan dapat memahami perbedaan antara 2 metode tersebut dan cara menghitung BOK menggunakan masing-masing metode.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah perbandingan perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) menggunakan metode Kementerian Perhubungan dan Dinas pekerjaan umum untuk menentukan tarif operasi kendaraan pada *Bus Rapid Transit* Semarang.

1.3 Ruang Lingkup Masalah

Sebagai pokok bahasan dalam masalah ini adalah perhitungan tarif berdasarkan biaya operasional kendaraan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini :

1. Penelitian hanya dilakukan pada BRT di koridor VI dengan rute UNNES-UNDIP
2. Keperluan data dilakukan dengan survei ke bengkel-bengkel transportasi, terminal dan instansi-instansi terkait yang mempunyai informasi mengenai keperluan data. Survey dilaksanakan pada 20 Februari 2020 hingga 20 Maret 2020

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan antara metode Kementerian Perhubungan dan metode Departemen Pekerjaan Umum dalam perhitungan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) untuk menentukan tarif pada BRT dengan rute UNNES – UNDIP.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi penelitian dan bahan informasi bagi peneliti selanjutnya, khususnya yang berkaitan dengan penetapan tarif berdasarkan perhitungan biaya operasional kendaraan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam melakukan penelitian ini, penulisan disusun dalam lima bab. Adapun sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

BAB 1. PENDAHULUAN

Menguraikan dan menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan mengenai teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk mengetahui dan membahas permasalahan penelitian.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai bagan alir, lokasi penelitian, data yang diperlukan, dan metode pengumpulan data.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data-data yang telah didapatkan dalam penelitian di lapangan, perhitungan biaya operasional kendaraan dan pembahasannya.

BAB 5. PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari rangkaian penilitan dan saran-saran yang terkait untuk pengembangan hasil penelitian.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Transportasi

2.1.1 Pengertian

Transportasi merupakan proses pemindahan atau pengangkutan manusia, hewan, dan barang, dari suatu tempat menuju tempat lain dengan menggunakan alat transportasi. Adapun yang mengatakan bahwa transportasi adalah pemindahan manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan oleh manusia untuk memudahkan dalam melakukan aktivitas sehari-hari

. Sebagian besar kegiatan manusia sehari-hari berhubungan dengan penggunaan alat transportasi. Dengan alat pengangkutan tersebut maka manusia lebih mudah dalam berpindah atau memindahkan barang ke tujuan tertentu.

2.1.2 Pengertian Transportasi Menurut Para Ahli

Agar lebih memahami apa arti transportasi, maka kita dapat merujuk pada pendapat beberapa ahli berikut ini :

1. Steenbrink

Menurut Steenbrink (1974), pengertian transportasi adalah perpindahan orang atau barang dengan menggunakan alat atau kendaraan dari dan ke tempat-tempat yang terpisah secara geografis.

2. Morlok

Menurut Morlok (1981), pengertian transportasi adalah kegiatan memindahkan atau mengangkut sesuatu dari suatu tempat ke tempat lainnya.

3. Bowersox

Menurut Bowersox (1981), pengertian transportasi adalah perpindahan barang atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lain, dimana produk dipindahkan ke tempat tujuan.

4. Hasim Purba

Menurut Purba Hasim (2019), pengertian transportasi adalah kegiatan pemindahan manusia dan atau barang dari suatu tempat ke tempat lain baik melalui darat, perairan, maupun udara dengan menggunakan alat angkutan tertentu.

5. Soegijatna Tjakranegara

Menurut Tjakranegara Soegijatna (1995), pengertian transportasi adalah memindahkan barang (*Commodity of Goods*) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain, sehingga pengangkut menghasilkan jasa angkutan atau produksi jasa bagi masyarakat yang membutuhkan untuk pemindahan atau pengiriman barang-barangnya.

6. Miro

Menurut Miro F. (2005), pengertian transportasi adalah usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke

tempat lainnya di mana di tempat tersebut objek yang dipindahkan lebih bermanfaat atau bermanfaat untuk tujuan-tujuan tertentu

2.1.3 Jenis-Jenis Transportasi

Secara umum, ada 3 jenis transportasi yang sering digunakan oleh manusia. Mengacu pada pengertian-pengertian transportasi, jenis-jenis transportasi adalah sebagai berikut :

a. Transportasi Darat

Merupakan semua kendaraan yang melakukan pengoperasiannya di darat.

Transportasi darat terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu :

1. Transportasi Jalan Raya

Ini merupakan kendaraan yang beroperasi dengan menggunakan jalan aspal/beton.

Beberapa prasarana yang dibutuhkan adalah jalan raya, jembatan, halte, rambu lalu lintas, dan lainnya. Alat transportasi jalan raya diantaranya :

- Mobil, baik mobil penumpang maupun mobil angkutan.
- Sepeda motor, kendaraan roda dua dengan motor penggerak yang sangat banyak digunakan masyarakat Indonesia.
- Sepeda, kendaraan roda dua yang digerakkan oleh manusia.

2. Kereta Api/Listrik

Ini adalah kendaraan yang bergerak dengan menggunakan bahan bakar batu bara atau daya listrik, dimana arah jalurnya sesuai dengan rel. Alat transportasi ini sangat populer digunakan karena selain harganya yang lebih ekonomis, kereta api

juga cepat dan bebas macet. Prasarana yang dibutuhkan adalah rel kereta api, stasiun kereta, rambu rel kereta, rangkaian listrik, dan lainnya.

b. Transportasi Laut

Transportasi air adalah semua kendaraan yang dapat melakukan aktivitas atau operasinya di atas permukaan air. Kapal feri, kapal laut, perahu merupakan beberapa jenis alat transportasi air. Prasarana yang dibutuhkan adalah pelabuhan, sebagai tempat untuk mengangkut penumpang atau barang.

c. Transportasi Udara

Transportasi udara adalah kendaraan yang melakukan operasinya di udara, baik mengangkut manusia, hewan, maupun barang. Prasarana yang dibutuhkan adalah bandar udara, operator penerbangan dan lainnya.

2.1.4 Transportasi Umum

Pengertian transportasi umum berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor. 35 Tahun 2003 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang di Jalan dengan Kendaraan umum yaitu Kendaraan umum adalah setiap kendaraan bermotor yang disediakan untuk dipergunakan oleh umum dengan dipungut bayaran baik langsung maupun tidak langsung. Beberapa jenis transportasi umum adalah sebagai berikut :

1. Angkutan Jalan Raya

Contoh angkutan jalan raya adalah angkot, bis, ojek, bajaj, becak, taksi, metromini, dan lainnya.

2. Angkutan Rel

Contoh angkutan rel adalah kereta api, shinkanshen / kereta cepat, LRT (*Light Rapid Transit*).

3. Angkutan Laut

Contoh angkutan laut adalah kapal feri, kapal pesiar, perahu, dan lainnya.

4. Angkutan Udara

Contoh angkutan udara adalah pesawat terbang, helikopter, dan lainnya.

2.2 Bus Rapid Transit

Bus Rapid Transit (BRT) merupakan bus dengan kualitas tinggi yang berbasis sistem transit yang cepat, nyaman, dan biaya murah untuk mobilitas perkotaan dengan menyediakan jalan untuk pejalan kaki, infrastrukturnya, operasi pelayanan yang cepat dan sering, perbedaan dan keunggulan pemasaran dan layanan kepada pelanggan. Istilah BRT telah muncul dari penerapannya di Amerika Utara dan Eropa. Namun, konsep ini juga ditularkan melalui dunia dengan nama yang berbeda-beda :

- *High – Capacity Bus Systems*
- *High – Quality Bus Systems*
- *Metro – Bus*
- *Surface Metro*
- *Express Bus Systems*
- *Busway Systems*

Meskipun memiliki istilah yang bervariasi antara satu negara dengan negara lain, tetapi memiliki prinsip dasar yang sama, seperti : kualitas, pelayanan kendaraan yang bersaing dengan transportasi umum lainnya dengan ongkos yang terjangkau. Beberapa tulisan yang dapat membantu menjelaskan pengertian BRT, seperti berikut :

“*Bus Rapid Transit* (BRT) adalah suatu fleksibel, moda dengan roda karet yang mempunyai transit yang cepat dan yang dikombinasikan stasion (halte), kendaraan, pelayanan, jalan dan elemen *Intelligent Transportation Sistem* (ITS) dalam satu sistem yang terintegrasi dengan identitas yang kuat.” (Levinson Helbert, 2003)

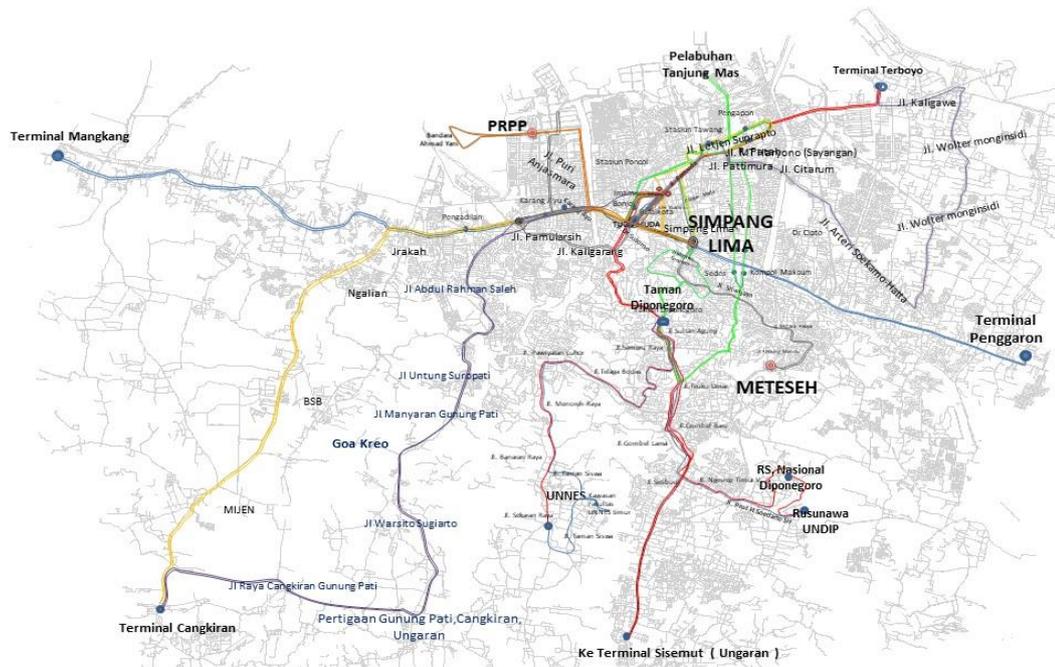
“*Bus Rapid Transit* (BRT) adalah berkualitas tinggi, transit orientasi klien yang menawarkan kecepatan, nyaman, dan harga yang terjangkau.” (Wright L., 2003)

“*Bus Rapid Transit* (BRT) adalah suatu moda transportasi yang cepat yang mengkombinasikan kualitas transportasi kereta dan fleksibilitas bus.” (Thomas E., 2001)

2.3 Trans Semarang

Trans Semarang pernah diujicobakan pada 2 Mei 2009, bertepatan dengan hari jadi Kota Semarang, yaitu yang ke 462. Setelah ujicoba itu kabar peluncuran Trans Semarang tak pernah terdengar lagi. Setelah sekian lama tak terdengar, akhirnya Trans Semarang diluncurkan pada tanggal 18 September 2009. Trans Semarang

direncanakan akan ada 12 koridor, tetapi sampai tahun 2020 sekarang masih terealisasi sebanyak 8 koridor.



Gambar 2.1 Peta rute *Bus Rapid Transit* semarang

2.3.1 Rute/Trayek Trans Semarang

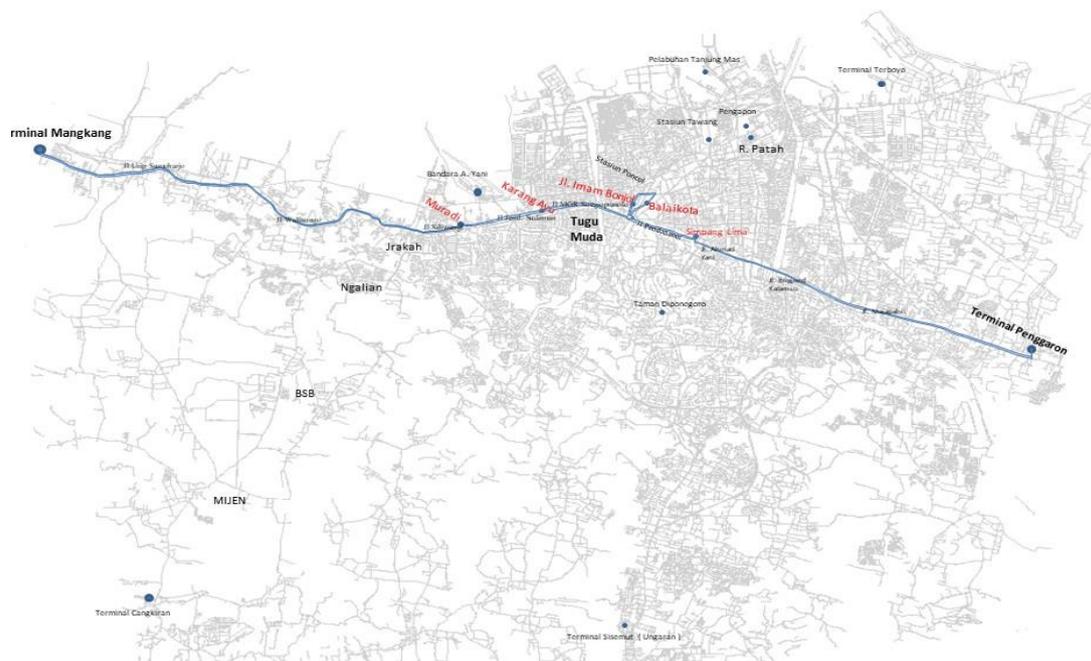
1. Koridor I (Mangkang – Penggaron)

Trans Semarang koridor I diresmikan pada tanggal 18 September 2009. Koridor I ini menggunakan bus ukuran besar untuk melayani penumpang dari Terminal Mangkang sampai Terminal Penggaron. Berikut rute dari koridor I :

Dari Mangkang : Terminal Mangkang – Jl. Urip Sumoharjo – Jl. Walisongo – Jl. Siliwangi – Muradi – Jl. Jend. Sudirman – Karang Ayu 1 – Jl. MGR Soegiopranoto – Tugumuda – Jl. Imam Bonjol – Jl. Kapt. Piere Tendean – Jl. Pemuda Balaikota

– Tugumuda – Jl. Pandanaran – Simpang Lima – Jl. Ahmad Yani – Jl. Brigjend Katamso – Jl. Majapahit – Jl. Pedurungan – Jl. Pucang Gading – Terminal Penggaron

Dari Penggaron : Terminal Penggaron – Jl. Pucang gading – Jl. Pedurungan – Jl. Majapahit – Jl. Brigjend Katamso – Jl. Ahmad Yani – Simpang Lima – Jl. Pandanaran - Tugumuda – Jl. Imam Bonjol – Jl. Kapt Piere Tendean – Jl. Pemuda Balaikota – Tugumuda – Jl. MGR Soegiopranoto – Jl .Sudirman – Karang Ayu 2 – Jl. Siliwangi – Jl. Walisongo – Jl. Urip Sumoharjo – Terminal Mangkang



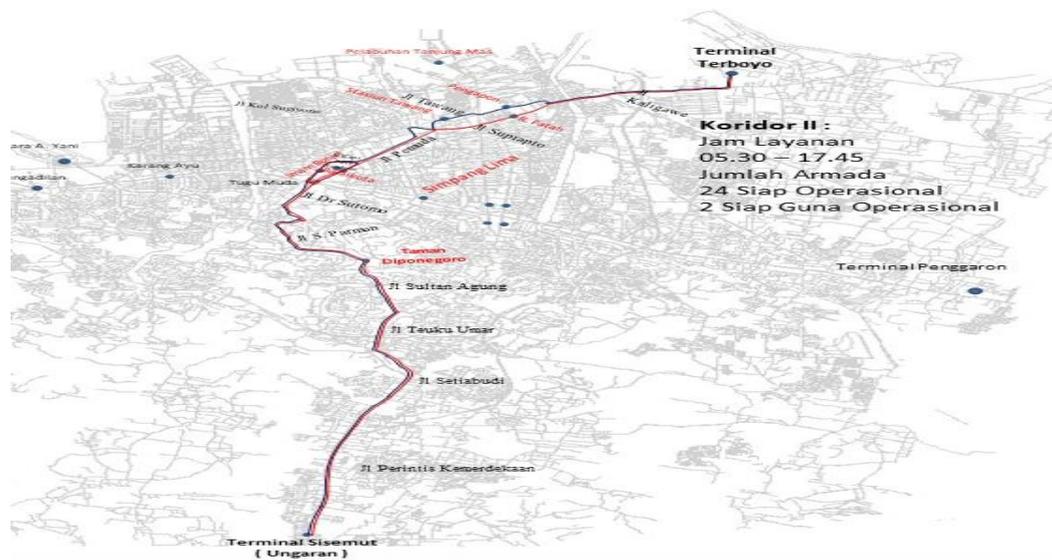
Gambar 2.2 Peta koridor I

2. Koridor II (Sisemut – Terminal Terboyo)

Trans Semarang koridor II diresmikan pada tanggal 1 Oktober 2012 oleh Plt Walikota Semarang di halaman Balai Kota Semarang, Jalan Pemuda. Koridor II ini menggunakan bus ukuran medium untuk melayani penumpang dari Ungaran sampai dengan Terminal Terboyo. Berikut rute dari koridor II :

Dari Sisemut : Terminal Sisemut – Jl. Perintis Kemerdekaan – Jl. Jenderal Pol Anton Sujarwo – Jl. Dr Setiabudi – Jl. Gombel Lama – Jl. Teuku Umar – Jl. Sultan Agung – Jl. Taman Diponegoro Elisabeth – Jl. S. Parman – Jl. Dr. Sutomo – Tugumuda – Jl. Imam Bonjol Udinus – Jl. Kapten Piere Tendean – Jl. Pemuda Balaikota – Jl. Imam Bonjol Udinus – Jl. Kapten Piere Tendean – Jl. Pemuda Suzuki – Jl. Kolonel Sugiono – Jl. Empu Tantular – Stasiun Tawang – Jl. Pengapon – Jl. Kaligawe Raya – Terminal Terboyo

Dari Terminal Terboyo : Terminal Terboyo – Jl. Kaligawe Raya – Jl. Raden Patah – Jl. Letjend Suprpto – Jl. Pemuda Kantor Pos – Jl. Pemuda BATA – Jl. Pemuda Balaikota – Tugumuda – Jl. Dr. Sutomo – Jl. S. Parman – Jl. Taman Diponegoro Elisabeth – Jl. Sultan Agung – Jl. Teuku Umar – Jl. Bukit Sari – Jl. Dr. Setiabudi – Jl. Jenderal Pol Anton Sujarwo – Jl. Perintis Kemerdekaan – Jl. Gatot Subroto – Jl. Pemuda – Alun-alun Ungaran – Jl. Hos Cokroaminoto – Terminal Sisemut



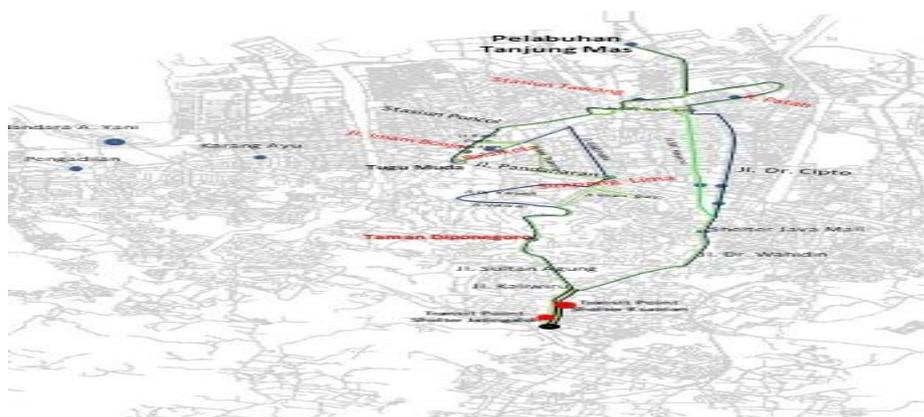
Gambar 2.3 Peta koridor II

3. Kodridor III (Pelabuhan Tanjung Mas – Taman Diponegoro)

Koridor III melayani penumpang dengan tujuan Pelabuhan Tanjung Mas – Tanjung Mas. Berikut rute perjalanan Koridor III :

Jalur A : Pelabuhan Tanjung Mas – Jl. Ronggowarsito – Jl. Pengapon – Raden Patah – Jl. MT. Haryono – Jl. Dr Cipto – Kopol Maksum – Jl. MT. Haryono Peterongan – Java Mall – Tanah Putih – Jl. Dr. Wahidin – Jl. Teuku Umar – Transit Point Shelter Ksatrian – Putar *Underpass* Jatingaleh (terowongan selatan) – Jl. Teuku Umar – Jl. Sultan Agung – Taman Diponegoro Elisabeth (transit) – Siranda – Jl. Veteran – RS. Karyadi – Jl. Menteri Supeno – Jl. Pahlawan – Bundaran Simpang Lima (transit) – Jl. Gajah Mada – Jl. Pemuda BCA – Paragon – Jl. Pemuda Balaikota (transit) – Jl. Imam Bonjol Udinus (transit) – Stasiun Poncol – Jl. Imam Bonjol Petek – Jl. Kolonel Soegiono – Jl. Empu Tantular – Stasiun Tawang – Jl. Ronggowarsito – Pelabuhan Tanjung Mas

Jalur B : Pelabuhan Tanjung Mas – Jl. Ronggowarsito – Jl. Pengapon – Raden Patah – Jl. Letjend Suprpto Kota Lama – Jl. Pemuda Kantor Pos – Jl. Kolonel Sugiono – Jl. Imam Bonjol Petek – Stasiun Poncol – Jl. Kapten Piere Tendean – Jl. Pemuda Balaikota (transit) – Jl. Imam Bonjol Udinus (transit) – Jl. Kapten Piere Tendean – Jl. MH Thamrin – Jl. Pandanaran – Bundaran Simpang Lima (transit) – Jl. Pahlawan – Jl. Imam Barjo – Jl. Pahlawan – Jl. Siranda – Taman Diponegoro Elisabeth (transit) – Jl. Sultan Agung – Akpol – Jl. Teuku Umar – Transit Poin Shelter Ksatrian – Putar *Underpass* Jatingaleh (terowongan selatan) – Transit Poin Shelter Jatingaleh – Jl. Teuku Umar – Jl. Dr. Wahidin Tanah Putih – Java Mall – Jl. MT. Haryono Peterongan – Jl. MT. Haryono – Jl. Letjen Suprpto Kota Lama – Jl. Pemuda Kantor Pos – Jl. Kolonel Sugiono – Jl. Empu Tantular – Stasiun Tawang – Jl. Ronggowarsito – Pelabuhan Tanjung Mas



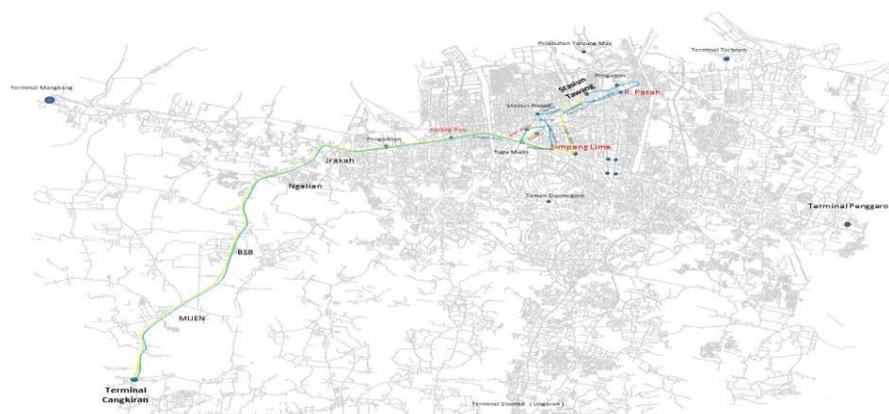
Gambar 2.4 Peta koridor III

4. Koridor IV (Cangkiran – Stasiun Tawang)

Koridor IV menggunakan bus ukuran medium untuk melayani penumpang dengan tujuan Cangkiran – Stasiun Tawang. Berikut rute perjalanna koridor VI :

Dari Cangkiran : Terminal Cangkiran – Jl. Raya Cangkiran – Jl. Raya Mijen – Jl. Raya Semarang Boja – Jl. Raya Ngaliyan – Jl. Prof. Dr. Hamka – Jerakah – Krapyak – Jl. Siliwangi – Kalibanteng – Jl. Jend. Sudirman – Karang Ayu – Jl. Soegiopranoto – Jl. Imam Bonjol Udinus (transit) – Jl. Kapten Piere Tendean – Jl. Pemuda Balaikota (transit) – Jl. Pandanaran – Bundaran Simpang Lima (transit) – Jl. Gajah Mada – Jl. Pemuda Sri Ratu – Jl. Kolonel Sugiono – Jl. Empu Tantular – Stasiun Tawang

Dari Stasiun Tawang : Stasiun Tawang – Pengapon – Raden Patah – Jl. Letjend Suprpto Kota Lama – Jl. Pemuda Kantor Pos – Jl. Kolonel Sugiono – Jl. Imam Bonjol Petek – Stasiun Poncol – Jl. Tanjung – Jl. MH. Thamrin – Jl. Pandanaran – Tugumuda – Jl. Imam Bonjol Udinus (transit) – Jl. Kapten Piere Tendean – Jl. Pemuda Balaikota (transit) – Tugumuda – Jl Soegiopranoto – Karang Ayu – Jl Jenderal Sudirman – Kalibanteng – Jl. Siliwangi – Krapyak – Jerakah – Jl. Prof. Dr. Hamka – Jl. Raya Ngaliyan – Jl. Raya Semarang Boja – Jl. Raya Mijen – Jl. Raya Cangkiran – Terminal Cangkiran



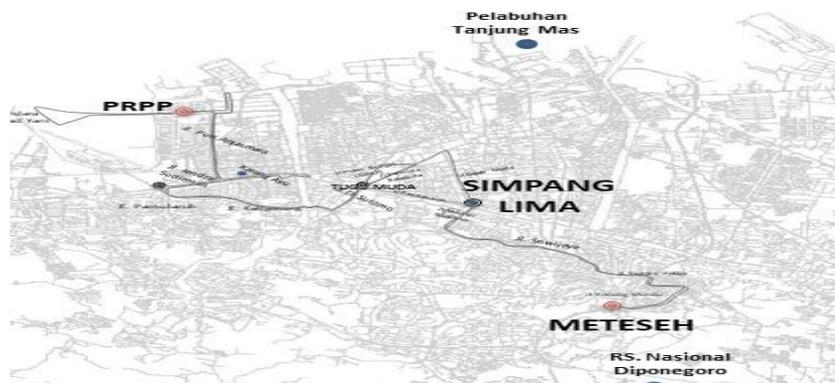
Gambar 2.5 Peta koridor IV

5. Koridor V (Meteseh – PRPP)

Koridor V menggunakan bus ukuran besar untuk melayani penumpang dengan tujuan Meteseh – PRPP. Berikut rute perjalanan koridor V :

Dari Meteseh: Meteseh Jl. Dinar Mas Raya Victoria Residence – Jl. Prof. Suharso – Jl. Gendong – Jl. Ketileng – Jl. Kedung Mundu – Jl. Tentara Pelajar – Jl. MT. Haryono – Jl. Sriwijaya – Jl. Pahlawan – Jl. Menteri Supeno – Bundaran Simpang Lima (transit point) – Jl. Gajahmada – Jl. Pemuda Balaikota (transit point) – Bundaran Tugumuda - Jl. Dr Sutomo – Jl. Kali Garang – Jl. Pamularsih – Bundaran Kalibanteng – Jl. Jendral Sudirman – Jl. Anjasmoro PRPP – Bandara Ahmad Yani – PRPP

Dari PRPP : PRPP – Jl. Marina Raya – Jl. Anjasmoro PRPP – Jl. Jend Sudirman (Karang Ayu) – Jl. Soegiopranoto (memutar di Patung Adipura) – Jl. Jend Sudirman (Karang Ayu) – Kalibanteng – Jl. Pamularsih – Jl. Kaligarang – Jl. Dr Sutomo – Tugumuda – Jl. Imam Bonjol Udinus (transit poin) – Jl. Pemuda Balaikota (transit point) – Jl. Pandanaran – Bundaran Simpang Lima (transit point) – Jl. Pahlawan – Jl. Imam Barjo – Jl Pahlawan – Jl. Sriwijaya – Jl. MT Haryono – Jll. Tentara Pelajar – Jl. Kedung Mundu – Jl. Ketileng – Jl. Gendong – Jl. Prof Suharso – Jl. Dinar Mas Raya Victoria Residence Meteseh – Perum Bukit Kencana Jaya (putar balik) – Dinar Mas Raya Victoria Residence



Gambar 2.6 Peta koridor V

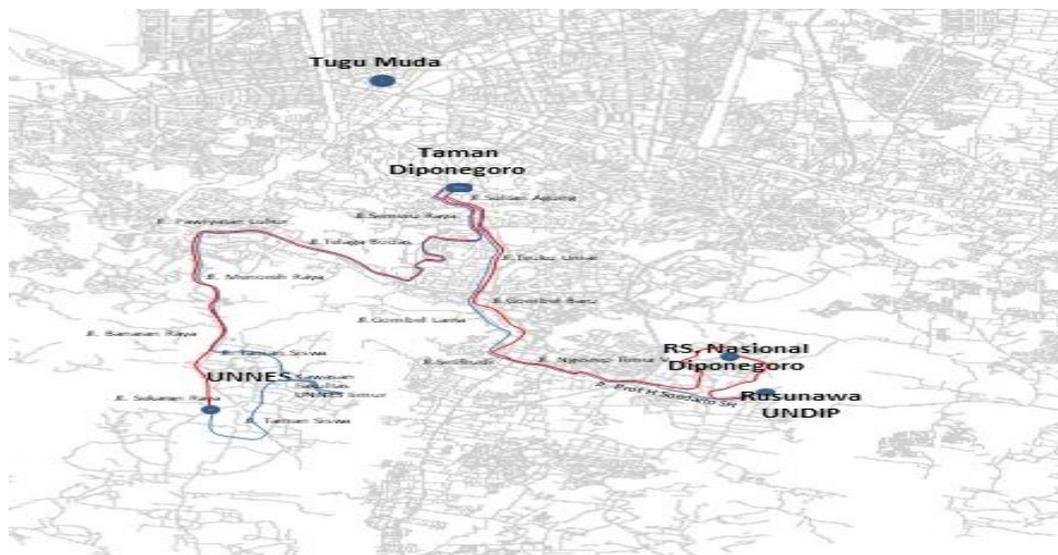
6. Koridor VI (UNNES – UNDIP)

Koridor VI menggunakan bus ukuran medium untuk melayani penumpang dengan rute UNNES – UNDIP. Berikut rute perjalanan koridor VI :

Dari UNNES : UNNES – Jl. Sekaran - Jl. Banaran Raya - Jl. Kolonel HR Hadijanto - Jl. Menoreh Raya - Jl. Pawiyatan Luhur - Jl. Karangrejo Raya- Jl. Telaga Bodas Raya – Jl. Rajabasa – Jl. Semeru Raya – Jl. Sultan Agung - Taman Diponegoro Elisabeth (transit poin) - Jl. Sultan Agung – Jl. Sisingamangraja – Puter balik Pasar Candi – Jl. Sisingamangraja – Jl Teuku Umar – Jl. Setiabudi - Jl. Ngesrep Timur V - Jl. Profesor H. Soedarto SH – Jl. Banyu Putih Raya - Rumah Sakit Nasional Diponegoro (RSND) - Jl. Profesor H Soedarto – Rusunawa UNDIP

Dari UNDIP : Rusunawa UNDIP – Jl. Prof H Soedarto SH – Jl. Ngesrep Timur V – Jl. Gombel Lama - Jl. Teuku Umar – Jl. Sultan Agung – Taman Diponegoro Elisabeth – Jl. Sultan Agung – Jl. Sisingamangraja – Puter balik Pasar Candi – Jl Sisingamangraja – Jl. Semeru Raya – Jl. Rajabasa – Jl. Karangrejo Raya – Jl.

Pawiyatan Luhur – Jl. Menoreh Raya – Jl. Kolonel HR Hadijanto – Jl. Banaran Raya - Jl. Taman Siswa - UNNES



Gambar 2.7 Peta koridor VI

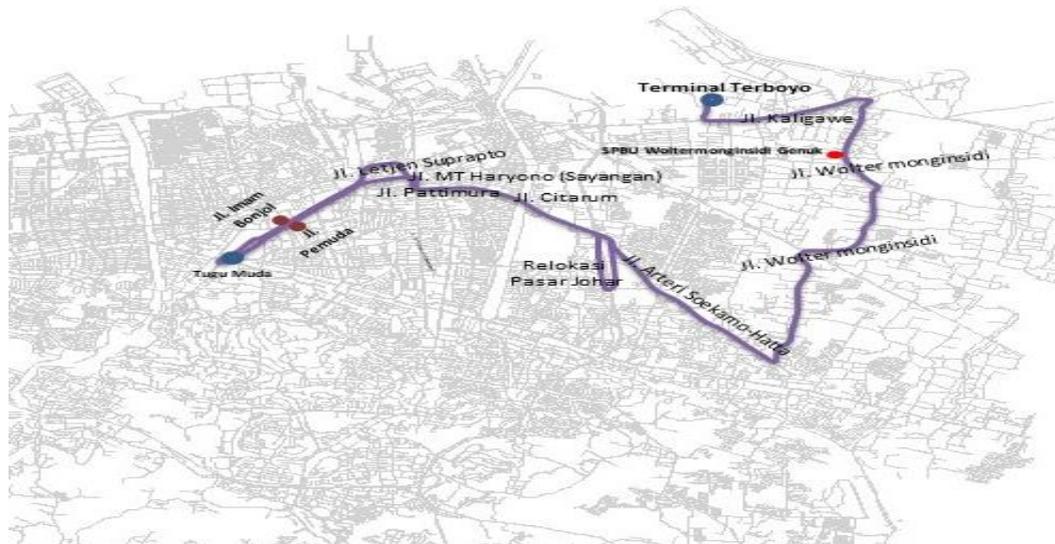
7. Koridor VII (Terboyo – Pemuda)

Koridor VII melayani penumpang dengan rute Terminal Terboyo – Pemuda. Rute perjalanan koridor VII dapat dilihat seperti dibawah ini :

Dari Terboyo: Terminal Terboyo – Jl. Kaligawe Genuk – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Arteri Soekarno-Hatta – Relokasi Pasar Johar – Jl. Citarum – Jl. Pattimura – Jl. Cendrawasih – Jl. Letjend Suprpto (Kota Lama) – Jl. Pemuda Kantor Pos – Jl. Pemuda Balaikota

Dari Pemuda : Jl. Pemuda Balaikota – Jl. Imam Bonjol Udinus – Jl. Kapten Piere Tendean – Jl. Suzuki Pemuda – Jl. Kolonel Sugiono – Jl. Empu Tantular – Stasiun Tawang – Jl. Merak – Jl. MT. Haryono (Sayangan) – Jl. Patimura – Jl. Citarum –

Relokasi Pasar Johar – Jl. Arteri Soekarno-Hatta – Jl. Wolter Monginsidi – Jl. Kaligawe Genuk – Terminal Terboyo



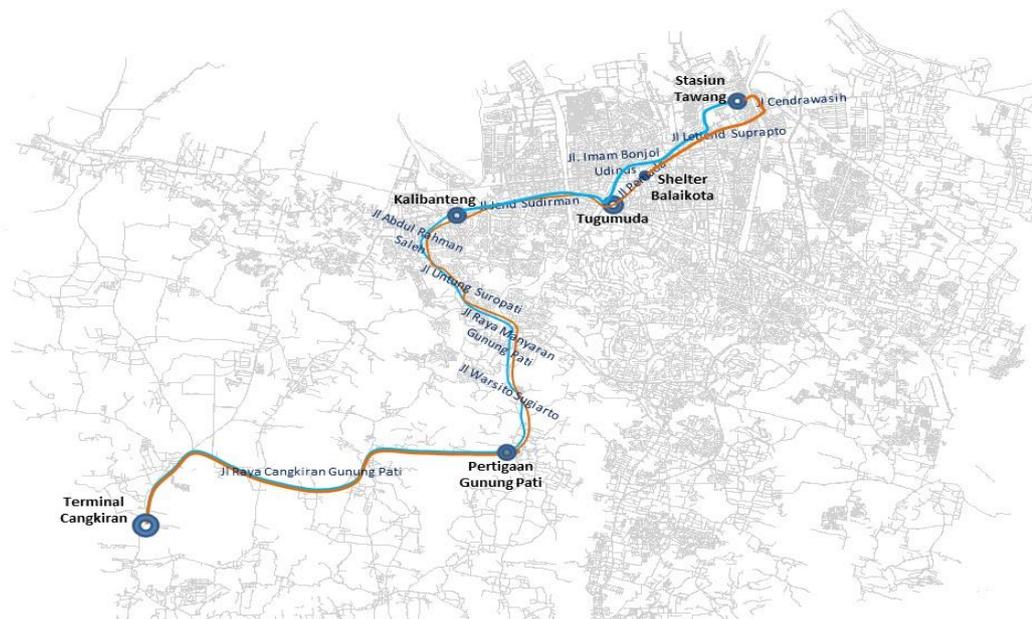
Gambar 2.8 Peta koridor VII

8. Koridor VIII (Cangkiran – Stasiun Tawang)

Koridor VIII ini baru saja diresmikan di tahun 2019 dengan rute Cangkiran – Stasiun Tawang. Berikut rute perjalanan koridor VIII :

Dari Cangkiran : Cangkiran – Jl. Raya Cangkiran gunung Pati – Pertigaan Gunung Pati Ungaran – Jl. Warsito Sugiarto – Jl. Raya Manyaran Gunung Pati – Jl. Untung Suropati – Jl. Abdul Rahman Saleh – Kalibanteng – Jl. Jend. Sudirman – Jl. Indrapasta – Jl. Pemuda Balaikota

Dari Tawang : Jl. Pemuda Balaikota – Tugumuda – Jl. Mr. Soegiopranoto – Jl Jenderal Sudirman – Kalibanteng – Jl. Abdul Rahman Saleh – Jl. Untung Suropati – Jl. Raya Manyaran Gunung Pati – Jl. Warsito Sugiarto – Pertigaan Gunung Pati Ungaran – Jl. Raya Cangkiran Gunung Pati – Cangkiran



Gambar 2.9 Peta koridor VIII

2.4 Detail Koridor VI

Pada penelitian ini, pembatasan masalah dilakukan dengan mengkaji dan menghitung biaya operasi kendaraan pada koridor VI dengan rute UNNES-UNDIP. Pemilihan koridor ditentukan berdasarkan rute *Bus Rapid Transit* terdekat dengan lokasi peneliti, sehingga diharapkan pengambilan data di lapangan dapat dilakukan dengan mudah. Untuk sekali perjalanan trip (pulang-pergi) *Bus Rapid Transit* koridor VI menempuh jarak sejauh 50 km. Koridor VI melakukan trip dari jalur UNNES dengan *start point trip* yaitu Fakultas Teknik UNNES, kemudian menuju Jl. Taman Siswa dan Jl. Banaran Raya, dan melakukan *transit point* di Taman Diponegoro Elisabeth. Kemudian melanjutkan perjalanan menuju Jl. Sisimangaraja menuju Jl. Setiabudi hingga sampai pada *break point trip* yaitu Rusunawa UNDIP.

Pemilihan jalur atau rute pada BRT Semarang, termasuk pada koridor VI dilakukan dengan mempertimbangkan bangkitan dan tarikan pada lokasi tersebut.

2.4.1 Halte

Halte atau shelter pada rute perjalanan UNNES-UNDIP di tempatkan pada kawasan – kawasan bangkitan dan tarikan pada rute di koridor VI. Ada 3 halte utama pada setiap perjalanan *Bus Rapid Transit* Kota Semarang, yaitu *Start Point*, *Transit Point*, dan *Break Point*.

a. *Start Point*

Halte atau shelter yang digunakan *Bus Rapid Transit* koridor VI sebagai *start point* adalah halte kawasan UNNES/UNDIP. Lokasi *start point* shelter jika trip dimulai pada kawasan UNNES, terletak di Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Sedangkan lokasi *start point* shelter jika trip dimulai dari UNDIP, terletak di RSND UNDIP.



Gambar 2.10 Halte FT Unnes

b. *Transit Point*

Setiap trip yang dilakukan *Bus Rapid Transit* koridor VI, akan melakukan transit dengan tujuan menurunkan penumpang yang ingin melakukan trip atau perjalanan menuju kawasan-kawasan yang tidak dilewati oleh *Bus Rapid Transit* koridor VI. *Transit point* shelter pada *Bus Rapid Transit* koridor VI, dilakukan di kawasan Elisabeth.



Gambar 2.11 Halte transit Elisabeth

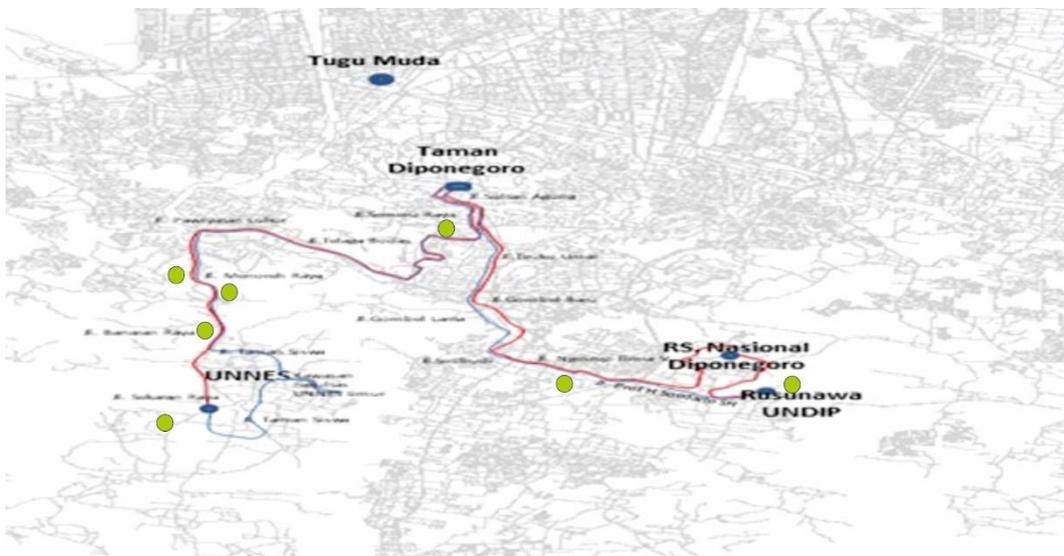
c. *Break Point*

Break point digunakan *Bus Rapid Transit* untuk berhenti sejenak dan memberikan waktu untuk *crew* bus beristirahat. *Break point* pada *Bus Rapid Transit* koridor VI terletak di Fakultas Teknik untuk kawasan UNNES, dan di RSND UNDIP untuk kawasan UNDIP.



Gambar 2.12 Halte RSND Undip

2.4.2 Bangkitan



Gambar 2.13 Peta Bangkitan

Bangkitan perjalanan (*trip production*) adalah suatu perjalanan yang mempunyai tempat asal dari kawasan perumahan ditata guna tanah tertentu.

Kawasan – kawasan bangkitan yang dilewati oleh *Bus Rapid Transit* koridor VI adalah sebagai berikut :

a. Rusunawa putri UNNES

Rusunawa putri UNNES terletak di kawasan Gunung Pati, di Jl. Ampel Gading Raya, Kalisegoro.



Gambar 2.14 Rusunawa putri unnes



Gambar 2.15 Halte Rusunawa putri

b. Perumahan Ayodya

Perumahan Ayodya terletak di kawasan Jl. Banaran Raya, Sekaran, Gunung Pati.



Gambar 2.16 Perum Ayodya

c. Perum Trangkil Sejahtera

Perumahan Trangkil Sejahtera terletak di kawasan Trangkil, Gunungpati.



Gambar 2.17 Perum Trangkil sejahtera



Gambar 2.18 Halte Perum Trangkil

d. Perum UNNES UNDIP

Perumahan UNNES UNDIP terletak di kawasan Jl. Dewi Sartika, Sukorejo.



Gambar 2.19 Perum Unnes-Undip



Gambar 2.20 Halte perum unnes-undip

e. Kampung Tengger

Kampung Tengger terletak di kawasan Gajahmungkur, Kota Semarang.



Gambar 2.21 Kampung Tengger



Gambar 2.22 Halte kampung tengger

f. Perum Spondol Bumi Indah

Perum Spondol Bumi Indah terletak di kawasan Jl. SBI, Sumurbroto, Banyumanik.



Gambar 2.23 Perum Spondol Bumi Indah



Gambar 2.24 Halte Perum Spondol

g. Rusunawa Undip

Rusunawa UNDIP terletak di kawasan Bulusan, Tembalang.



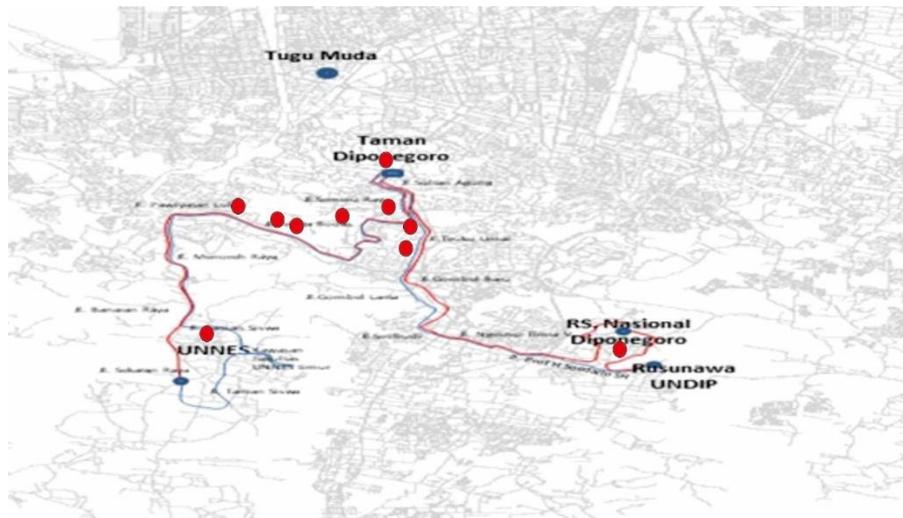
Gambar 2.25 Rusunawa Undip



Gambar 2.26 Halte Rusunawa Undip

2.4.3 Tarikan

Tarikan perjalanan (*trip attraction*) adalah suatu perjalanan yang berakhir tidak pada kawasan perumahan tata guna tanah tertentu.



Gambar 2.27 Peta Tarikan

Tarikan perjalanan yang terletak pada kawasan yang dilewati oleh *Bus Rapid*

Transit koridor VI antara lain adalah :

a. UNNES

Kampus UNNES terletak di kawasan Sekaran, Gunungpati. Merupakan *start point* dan *break point* *Bus Rapid Transit* koridor VI.



Gambar 2.28 Kampus Unnes

Beberapa halte atau shelter yang ada di kawasan kampus UNNES sebagai berikut :



Gambar 2.29 Halte Unnes 1



Gambar 2.30 Halte Unnes 2

b. AKBID

AKBID terletak di kawasan Banaran, Gunungpati.



Gambar 2.31 Halte AKBID

c. AKPELNI

AKPELNI terletak di kawasan Jl. Pawiyatan Luhur, Gajamungkur.



Gambar 2.32 Akpelni



Gambar 2.33 Halte Akpelni

d. IKIP Veteran

IKIP Veteran terletak di kawasan Jl. Pawiyatan Luhur, Gajahmungkur.



Gambar 2.34 IKIP Veteran



Gambar 2.35 Halte IKIP Veteran

e. UNIKA

Kampus UNIKA terletak di Jl. Pawiyatan Luhur, Banyumanik.



Gambar 2.36 Unika



Gambar 2.37 Halte Unika

f. Stadion Jatidiri

Stadion Jatidiri terletak di kawasan Karangrejo, Gajahmungkur.



Gambar 2.38 Stadion jatidiri

g. Akpol

Akpol terletak di kawasan Gajahmungkur, Kota Semarang.



Gambar 2.39 Akpol



Gambar 2.40 Halte akpol

h. Sekolah Don Bosko

SD, SMP dan SMA Don Bosko terletak di kawasan Karangrejo, Gajahmungkur, Kota Semarang.



Gambar 2.41 Sekolah Don Bosko



Gambar 2.42 Halte Don Bosko

i. Pasar Jatingaleh

Pasar Jatingaleh merupakan tempat aktivitas jual beli di kawasan Tinjomoyo, Banyumanik, Semarang *City*.



Gambar 2.43 Pasar Jatingaleh



Gambar 2.44 Halte pasar jatingaleh

j. UNDIP

Kampus UNDIP merupakan tempat *start point* serta *break point Bus Rapid Transit* koridor VI. Kampus ini terletak di kawasan Tembalang, Kota Semarang. Di sekitar kampus UNDIP juga bersebelahan dengan Polines yang menjadi tarikan dalam kawasan tersebut.



Gambar 2.45 Undip



Gambar 2.46 Halte Undip

2.4.4 Kondisi Medan

Bus Rapid Transit koridor VI mempunyai rute yang terletak di kawasan perbukitan, dimana kawasan Gunungpati terletak di ketinggian 259 mdpl. Dimana di kawasan perbukitan, alinyemen vertikal dan horizontal lebih banyak ditemui atau dijumpai jika dibandingkan dengan kawasan yang terletak di perkotaan.

Alinyemen vertikal merupakan perpotongan bidang vertikal dengan bidang perkerasan jalan yang biasa disebut puncak tanjakan dan lembah turunan. Alinyemen vertikal pada kawasan rute koridor VI dapat dijumpai pada kawasan Trangkil, UNTAG, UNIKA, Papandayan, dan Jl. Setiabudi. Berikut beberapa alinyemen vertikal pada rute koridor VI.



Gambar 2.47 Alinyemen vertikal 1



Gambar 2.48 Alinyemen vertikal 2



Gambar 2.49 Aliyemen vertikal 3



Gambar 2.50 Alinyemen vertikal 4

Alinyemen horizontal atau trase suatu jalan adalah garis proyeksi sumbu jalan tegak lurus pada bidang peta, yang biasa disebut tikungan atau belokan. Alinyemen horizontal hampir dapat dijumpai di hampir tiap kawasan atau daerah pada rute koridor VI, beberapa diantaranya adalah pada kawasan banaran, UNIKA, AKPELNI, Jl. Setiabudi, dan UNDIP. Berikut beberapa alinyemen horizontal pada rute koridor VI.



Gambar 2.51 Alinyemen horizontal 1



Gambar 2.52 Alinyemen horizontal 2



Gambar 2.53 Alinyemen horizontal 3



Gambar 2.54 Alinyemen horizontal 4



Gambar 2.55 Alinyemen horizontal 5

Dengan banyaknya alinyemen vertikal dan horizontal pada kawasan ini, dapat mempengaruhi tingkat keausan ban yang pada umumnya dapat bertahan hingga 16.000 – 17.000 km, pada rute ini hanya dapat bertahan sekitar 15.000 km saja. Kondisi medan ini juga mempengaruhi konsumsi bahan bakar yang pada umumnya 1 liter bahan bakar solar dapat digunakan untuk menempuh jarak sejauh 4 km, pada rute ini hanya dapat menempuh sejauh 3 km.

2.5 Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasional kendaraan merupakan biaya dari semua faktor-faktor yang terkait dengan pengoperasian satu kendaraan pada kondisi normal untuk suatu tujuan tertentu. Biaya operasional kendaraan juga dapat diartikan sebagai total biaya yang dikeluarkan oleh pemakai jalan dengan menggunakan moda tertentu dari zona asal ke zona tujuan.

Biaya operasi kendaraan terdiri dari dua komponen yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang tidak berubah (tetap walaupun terjadi perubahan pada volume produksi jasa sampai tingkat tertentu), sedangkan biaya tidak tetap (*variable cost*) adalah biaya yang berubah apabila terjadi perubahan pada volume produksi jasa.

Dalam penelitian ini digunakan perbandingan dua metode dalam perhitungan biaya operasional kendaraan, yaitu metode perhitungan berdasarkan Peraturan Kementerian Perhubungan, dan metode perhitungan berdasarkan Pedoman Departemen Pekerjaan Umum.

a. Metode Kementerian Perhubungan

Surat Keputusan Menteri Perhubungan No. KM. 89 Tahun 2002, tentang mekanisme penetapan tarif dan formula perhitungan biaya pokok angkutan penumpang dengan mobil bus umum kelas ekonomi, mengelompokkan biaya pokok operasi kendaraan menurut hubungannya dengan produksi jasa yang dihasilkan, dibagi atas :

1. Biaya langsung

Biaya langsung yaitu biaya yang berkaitan langsung dengan produk jasa yang dihasilkan, yang terdiri atas biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Perhitungannya adalah sebagian biaya dapat secara langsung dihitung per-km kendaraan, tetapi sebagian biaya lagi dihitung per-km kendaraan setelah dihitung biaya pertahun. Komponen biaya langsung adalah sebagai berikut :

- Penyusutan Kendaraan

$$\text{Penyusutan per tahun} = \frac{\text{harga kendaraan} - \text{nilai residu}}{\text{masa penyusutan}}$$

Nilai residu kendaraan adalah 20% dari harga kendaraan

- Bunga Modal

Penyusutan per tahun

$$= \frac{\left(\frac{n \times 1}{2}\right) \times \text{modal} \times \text{tingkat bunga/tahun}}{\text{masa penyusutan}}$$

Dimana :

n = masa pengembalian kendaraan

- Biaya Awak Bus

$$\text{Biaya awak bus/km} = \frac{\text{biaya awak bus per tahun}}{\text{produksi bus km per tahun}}$$

- Biaya Bahan Bakar Minyak (BBM)

$$\text{Biaya per bus per hari} = \frac{\text{pemakaian BBM per bus per hari}}{\text{km tempuh per hari}}$$

- Biaya Pemakaian Ban

Biaya ban per bus – km

$$= \frac{jmlh\ pemakaian\ ban\ x\ harga\ ban/buah}{km\ daya\ tahan\ ban}$$

- Servis Kecil

$$\text{Biaya service kecil per bus – km} = \frac{biaya\ service\ kecil}{km}$$

- Servis Besar

$$\text{Biaya service besar per bus – km} = \frac{biaya\ service\ besar}{km}$$

- Biaya Pemeriksaan Umum

Biaya pemeriksaan per tahun

$$= \frac{biaya\ pemeriksaan\ per\ tahun}{produksi\ bus\ km\ per\ tahun} \times biaya\ pemeriksaan$$

- Biaya Penambahan Oli Mesin

Biaya penambahan oli per bus km

$$= \frac{penambahan\ oli\ kendaraan\ per\ hari\ x\ harga\ oli\ per\ liter}{km\ tempuh\ per\ hari}$$

- Biaya Cuci Bus

$$\text{Biaya cuci per bus km} = \frac{biaya\ cuci\ per\ bulan}{produksi\ bus\ km\ per\ bulan}$$

- Retribusi Terminal

Biaya retribusi terminal per bus km

$$= \frac{retribusi\ terminal\ per\ hari}{produksi\ bus\ km\ per\ hari}$$

- Biaya STNK/Pajak Kendaraan

$$\text{Biaya STNK per bus km} = \frac{\text{biaya STNK}}{\text{produksi bus km per tahun}}$$

- Biaya KIR

$$\text{Biaya KIR per bus km} = \frac{\text{biaya KIR}}{\text{produksi bus km per hari}}$$

- Biaya Asuransi

Biaya asuransi per bus km

$$= \frac{\text{jumlah biaya asuransi per tahun}}{\text{produksi per bus km per tahun}}$$

2. Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung yaitu biaya yang secara tidak langsung berhubungan dengan produk jasa yang dihasilkan yang terdiri dari biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Perhitungannya tidak bisa secara langsung per-km kendaraan karena mengandung komponen yang tidak terkait langsung dengan operasi kendaraan seperti biaya total per tahun pegawai selain awak kendaraan dan biaya pengelolaan meliputi pajak perusahaan, pajak kendaraan, penyusutan bangunan kantor, dll. Komponen biaya tidak langsung adalah sebagai berikut :

- Biaya Pegawai Selain Awak Bus
- Biaya Pengelolaan
 1. Penyusutan bangunan kantor
 2. Penyusutan pool dan bengkel

3. Penyusutan inventaris / alat kantor
4. Penyusutan sarana bengkel
5. Biaya administrasi kantor
6. Biaya pemeliharaan kantor
7. Biaya pemeliharaan pool dan bengkel
8. Biaya listrik dan air
9. Biaya telepon dan telegram
10. Biaya perjalanan dinas
11. Pajak perusahaan
12. Izin trayek
13. Izin usaha
14. Biaya pemasaran

- **Biaya tidak langsung per bus per tahun**

$$= \frac{\text{total biaya tidak langsung per segmen per tahun}}{\text{jumlah bus}}$$

- Biaya tidak langsung per bus – km

$$= \frac{\text{biaya tidak langsung per bus per tahun}}{\text{produksi bus per km per tahun}}$$

- Biaya pokok per bus km

3. Biaya Pokok

Biaya pokok per km kendaraan dihitung dengan menjumlahkan biaya langsung dan biaya tidak langsung.

Biaya pokok per bus – km = **Biaya langsung + biaya tidak langsung**

b. Metode Departemen Pekerjaan Umum

Menurut Pedoman Perhitungan BOK Departemen Pekerjaan Umum tahun 2005, komponen biaya operasional kendaraan dapat dihitung dengan membagi bagian sebagai berikut :

1. Biaya Tetap

a. Depresiasi

Depresiasi adalah penurunan nilai dari aset. Metode yang digunakan untuk mendepresiasi aset adalah cara untuk menurunkan nilai aset pada pemilik dan mewakili penurunan nilai (jumlah) dari dana yang diinvestasikan kepada aset tersebut. Depresiasi dapat dihitung dengan menggunakan metode depresiasi garis lurus / *straight line depreciation*. Depresiasi garis lurus mendapatkan namanya dari fakta bahwa nilai buku menurun secara linear seiring dengan waktu. Tingkat depresiasi $d = 1/n$ adalah sama setiap tahun untuk periode pengembalian n . Depresiasi *straight line* ditentukan dengan mengalikan biaya awal yang telah dikurangi nilai sisa dengan d . Dalam bentuk persamaan,

$$D_t = (B - S)d$$

$$D_t = B - S / n$$

Dimana : t = tahun

D_t = biaya depresiasi tahunan

B = biaya awal

S = nilai sisa yang diperkirakan

- n = periode pengembalian
 d = tingkat depresiasi = $1/n$

b. Pajak Kendaraan

Besar pajak kendaraan diubah menjadi Rp/km dengan cara dibagi dengan jarak tempuh tahunan.

2. Biaya Variabel

Biaya variabel dari biaya operasional kendaraan adalah biaya yang jumlahnya tergantung dengan penggunaan kendaraan. Yang termasuk biaya variabel adalah biaya bahan bakar, biaya pelumas, biaya suku cadang, dan biaya ban. Biaya variabel ini memiliki satuan Rp/km.

a. Biaya Konsumsi Bahan Bakar

Untuk perhitungan biaya konsumsi bahan bakar, perlu ditentukan terlebih dahulu konsumsi bahan bakar rata-rata dari kendaraan dalam satuan liter/km. Kemudian dengan mengetahui harga satuan bahan bakar, biaya bahan bakar dapat dihitung. Konsumsi bahan bakar kendaraan dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan, dengan kecepatan optimum untuk konsumsi bahan bakar adalah antara 45 km/jam sampai dengan 65 km/jam.

Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk menghitung biaya bahan bakar minyak dari pedoman Departemen Pekerjaan Umum.

$$\mathbf{BiBBMj = KBBMi \times HBBMj}$$

Dimana :

BiBBMj = biaya konsumsi bahan bakar minyak jenis kendaraan i dalam rupiah/km

KBBMi	= konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i dalam liter/km
HBBMj	= harga bahan bakar untuk jenis BBMj dalam rupiah/liter
i	= jenis kendaraan
j	= jenis bahan bakar

$$\text{KBBMi} = (\alpha \times \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 \times F_R^2 + \beta_6 \times DT_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times SA + \beta_9/BK + \beta_{10} \times BK \times A_g + \beta_{11} \times BK \times SA) / 1000$$

Dimana :

α	= konstanta
$\beta_1 \dots \beta_{11}$	= koefisien parameter
V_R	= kecepatan rata-rata
R_R	= tanjakan rata-rata
F_R	= turunan rata-rata
DT_R	= derajat tikungan rata-rata
A_g	= percepatan rata-rata
SA	= simpang baku percepatan
BK	= Berat kendaraan

b. Biaya Konsumsi Oli

Perhitungan biaya konsumsi oli tidak membedakan kecepatan rata-rata. Sehingga hanya ada satu perhitungan biaya oli untuk tiap jenis kendaraan. Perhitungan biaya konsumsi oli memiliki beberapa tahapan, yang pertama adalah menghitung oli yang hilang akibat kontaminasi, kemudian

menghitung konsumsi oli, dan yang terakhir menghitung biaya konsumsi oli. Berikut ini adalah rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan biaya konsumsi oli :

$$\mathbf{OHKi = KPOi : JPOi}$$

Dimana :

OHKi = oli hilang akibat kontaminasi dalam liter/km

KPOi = kapasitas oli dalam liter

JPOi = jarak penggantian oli

$$\mathbf{KOi = OHKi + OHOi \times KBBMi}$$

Dimana :

KOi = konsumsi oli untuk jenis kendaraan I dalam liter/km

OHKi = oli hilang akibat kontaminasi dalam liter/km

OHOi = oli hilang akibat operasi dalam liter/km

KBBMi = konsumsi bahan bakar dalam liter/km

$$\mathbf{BOi = KOi \times HOj}$$

Dimana :

BOi = biaya konsumsi oli untuk jenis kendaraan I dalam rupiah/km

Koi = konsumsi oli untuk jenis kendaraan I dalam liter/km

HOj = harga oli untuk jenis oli j dalam rupiah/liter

i = jenis kendaraan

j = jenis oli

c. Biaya Konsumsi Suku Cadang

Untuk menghitung biaya konsumsi suku cadang, yang pertama dilakukan adalah mencari konsumsi suku cadang kendaraan per-juta kilometer dan kemudian dihitung biaya konsumsi suku cadang. Berikut rumus yang diberikan :

$$P_i = (\varphi + \gamma_1 \times IRI) (KJTi / 1000000)^{\gamma_2}$$

Dimana :

P_i = konsumsi suku cadang kendaraan jenis I per-juta kilometer

φ = konstanta

γ_1, γ_2 = koefisien parameter

IRI = kekasaran jalan dalam m/km

KJTi = kumulatif jarak tempuh kendaraan jenis I dalam km

i = jenis kendaraan

$$BP_i = P_i \times HKBi / 1000000$$

Dimana :

Bp_i = biaya pemeliharaan kendaraan untuk jenis kendaraan i dalam rupiah/km

HKBi = harga kendaraan baru rata-rata untuk jenis kendaraan i

P_i = nilai relatif biaya suku cadang terhadap harga kendaraan

i = jenis kendaraan

d. Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan (BU)

Biaya upah perbaikan kendaraan untuk masing-masing kendaraan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\mathbf{BU_i = JP_i \times UTP / 1000}$$

Dengan pengertian,

BU_i = Biaya upah perbaikan kendaraan

JP_i = Jumlah jam pemeliharaan

UTP = Upah Tenaga Pemeliharaan

$$\mathbf{JP_i = a_0 \times P_i^{a_1}}$$

Dimana :

JP_i = Jumlah jam pemeliharaan

a_0, a_1 = konstanta

P_i = Konsumsi suku cadang kendaraan jenis i

e. Biaya Konsumsi Ban

Biaya konsumsi ban tidak membedakan kecepatan rata-rata maupun jarak tempuh tahunan. Tahap-tahap yang dilakukan untuk menghitung biaya konsumsi ban adalah menghitung konsumsi ban untuk kendaraan kemudian menghitung biaya konsumsi ban. Berikut rumus yang diberikan :

$$\mathbf{KBi = X + \delta_1 \times IRI + \delta_2 + TTR + \delta_3 + DTR}$$

Dimana :

KBi = konsumsi ban untuk jenis kendaraan i

X = konstanta

$\delta_1 \dots \delta_3$ = koefisien

TTR = tanjakan turunan rata-rata

DTR = derajat tikungan rata-rata

$$\mathbf{BBi = KBi \times HBj / 1000}$$

Dimana :

BBi = biaya konsumsi ban untuk jenis kendaraan i

KBi = konsumsi ban untuk jenis kendaraan i

HBj = harga ban baru jenis j dalam rupiah

i = jenis kendaraan i

j = jenis ban

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Umum

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum data yang telah diperoleh dari penelitian dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipasi masalah. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif analisis yaitu penelitian yang bukan bersifat eksperimen dan dimaksudkan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan (berupa data primer dan data sekunder) yang berkaitan dengan penelitian, kemudian data-data tersebut digunakan untuk proses analisis.

3.2 Lokasi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, lokasi yang diambil adalah Sekaran dan Tembalang, Semarang, dimana terdapat BRT dengan rute UNNES – UNDIP.

3.3 Waktu dan Jadwal Penelitian

Penelitian ini mulai dilaksanakan pada bulan Februari 2020 hingga April 2020 untuk keperluan persiapan, survei data dan pengolahan data. Penulis dapat menjadwalkan kegiatan penelitian sebagai berikut :

Tabel 3.1 Jadwal kegiatan dan penelitian

Jadwal Kegiatan	Februari				Maret				April			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Persiapan												
Pelaksanaan Survei												
Pengolahan Data												

Dan harapannya, penelitian dapat diselesaikan sebelum target yang telah dijadwalkan.

3.4 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini melalui beberapa cara, antara lain :

1. Metode *Revealed Preference*, adalah suatu bentuk survey yang didasarkan pada keadaan, kenyataan atau kondisi yang ada di lapangan yang sudah ada. survey ini biasanya dilakukan dengan menggunakan kuesioner atau wawancara langsung yang menanyakan kepada responden mengenai hal-hal yang sudah nyata terkait objek penelitian.
2. Metode studi pustaka, yaitu metode untuk mendapatkan atau memahami landasan teori terhadap masalah yang akan diselesaikan dengan cara membaca dan memahami buku-buku, jurnal, atau media lain yang berhubungan dengan masalah yang di bahas.

3.5 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan studi merupakan survei dengan skala kecil yang menjadi bahan pertimbangan sebelum dilaksanakannya survei yang sesungguhnya. Sebelum memulai kegiatan, diperlukan studi pendahuluan untuk mendapatkan data

yang ada pada kondisi atau saat ini. Kemudian di cari maksud dari penelitian serta tujuan akhir yang akan dicapai.

3.6 Data yang diperlukan

Sebelum melakukan suatu penelitian, terlebih dahulu harus diketahui klasifikasi data yang diperlukan. Dalam penelitian ini, peneliti mengklasifikasikan data menjadi 2 bagian, sebagai berikut :

3.6.1 Data Primer

Data primer adalah data pendukung utama yang didapatkan secara langsung melalui survei di lapangan. Komponen yang dikelompokkan menjadi data primer adalah:

- a. Karakteristik kendaraan
- b. Kecepatan kendaraan

3.6.2 Data Sekunder

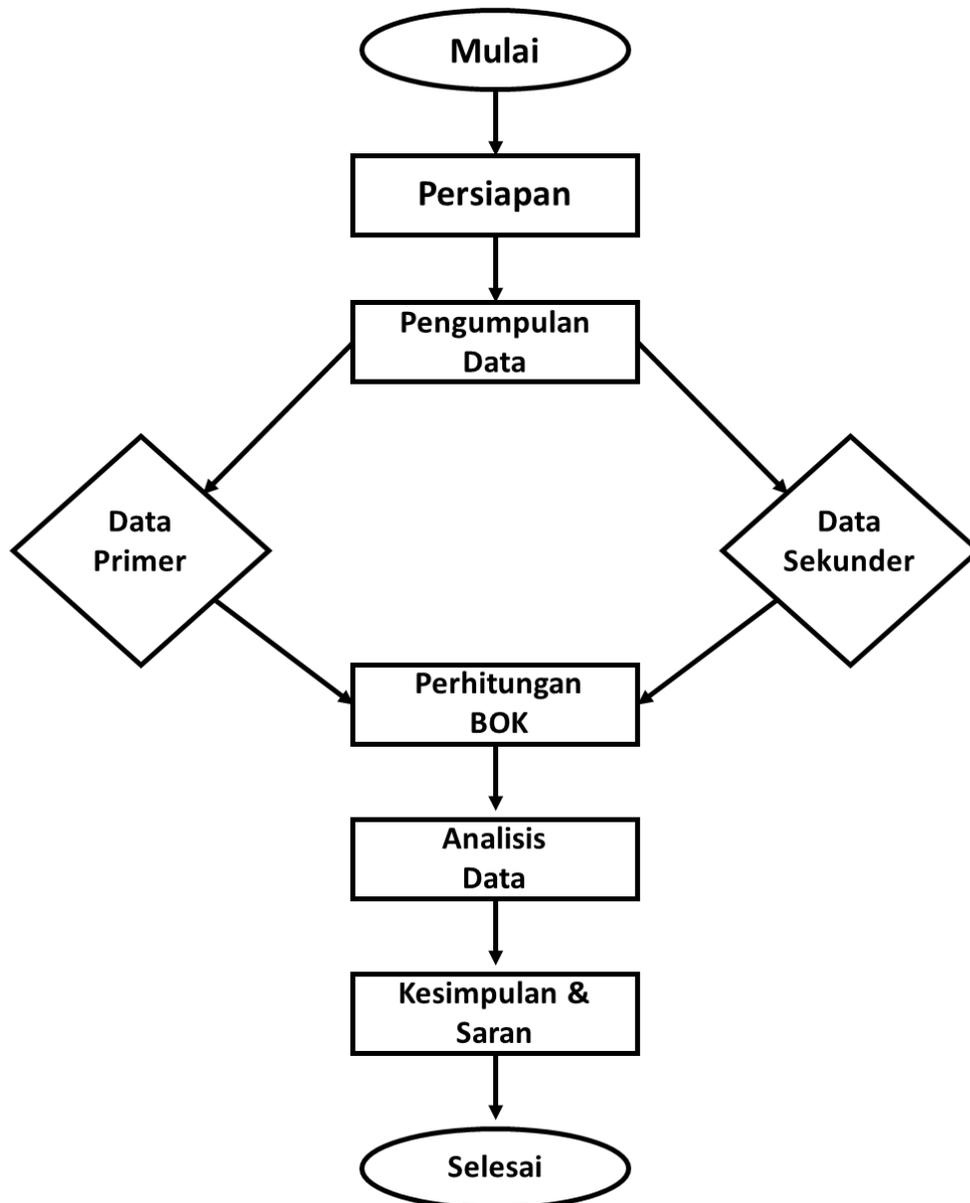
Data sekunder merupakan data pendukung dari data primer yang didapatkan dengan cara survei atau wawancara langsung dengan supir bus, bengkel, atau instansi-instansi terkait yang dapat memberikan informasi mengenai data yang diperlukan. Data yang dikelompokkan menjadi data sekunder adalah :

- a. Harga komponen BOK (Biaya Operasional Kendaraan), seperti :
 - Harga oli
 - Harga BBM
 - Harga ban

- Harga suku cadang
- b. Harga bus
- c. Pengoperasian bus
 - Jumlah bus
 - Jumlah karyawan
 - Rit perjalanan
 - Jalur yang dilalui
 - Kapasitas bus
- d. Biaya yang dikeluarkan untuk pengoperasian bus
 - Gaji karyawan
 - Biaya perpanjangan STNK dan KIR
 - Biaya lain-lain (telepon, air, listrik)

3.7 Diagram alir penelitian

Bagan alir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Bagan alir penelitian

BAB 4

ANALISIS DATA

4.1 Pelaksanaan Survei

Pada penelitian ini survei dilaksanakan pada tanggal 20 Februari 2020 – 20 Maret 2020. Survei dilakukan dengan melakukan wawancara langsung kepada pihak operasional Bus Trans Semarang dan kepada pengemudi Bus Rapid Trans (BRT) Semarang. Survei harga-harga kebutuhan *Bus Rapid Transit* dilakukan dengan melakukan wawancara langsung di bengkel bus dan melakukan survei online.

4.2 Karakteristik Kendaraan

Studi kasus pada penelitian ini adalah *Bus Rapid Transit* (BRT) Semarang koridor VI, dengan karakteristik sebagai berikut :

Tabel 4.1 Karakteritik kendaraan

Vehicle Characteristics	
Type	: Medium Bus
Bus Capacity	: 80
Round-Trip distance	: 50 km
Frequency	: 5
Corridor	: VI

$$\text{Km tempuh per hari} = 50 \times 5$$

$$= 250 \text{ km / hari}$$

$$\text{Km tempuh per tahun} = 250 \text{ km} \times 1 \text{ tahun}$$

$$= 91.313 \text{ km / tahun}$$

$$\text{Seat km / tahun (PST)} = 91.313 \text{ km} \times 80$$

$$= 7.305.000 \text{ seat-km / tahun}$$

4.3 Data-Data Kendaraan

Pengumpulan data dilakukan selama 1 bulan pada tanggal 20 Februari hingga 20 Maret 2020. Pengumpulan dilakukan dengan bertanya langsung ke bengkel bus dan instansi terkait mengenai kebutuhan data. Selama penelitian dilakukan, data yang didapatkan adalah sebagai berikut :

a. Data informasi kendaraan

Bus Rapid Transit Semarang koridor VI menggunakan bus ukuran medium dengan merk Mitsubishi Canter keluaran tahun 2017. Harga kendaraan baru bus ini adalah Rp. 900.077.200,-. Jumlah kapasitas angkut pada bus ini (duduk + berdiri) adalah 80 orang. Jumlah bus yang beroperasi pada koridor VI adalah 2 bus SGO dan 14 bus SO.

b. Data kecepatan kendaraan

Kecepatan kendaraan dihitung dengan menggunakan metode perhitungan *journey speed / moving car speed*. Peneliti melakukan 5 kali trip dengan menggunakan bus koridor VI. Didapatkan hasil data kecepatan kendaraan sebagai berikut :

Tabel 4.2 Data kecepatan kendaraan

Trip	Kecepatan	satuan
trip 1	47	km/jam
trip 2	44	km/jam
trip 3	47	km/jam
trip 4	45	km/jam
trip 5	46	km/jam
rata-rata	45,8	km/jam

Dari data diatas dapat diambil kecepatan rata-rata bus pada koridor VI adalah 45,8 km / jam atau 46 km / jam.

c. Data harga dan komponen BOK

Data harga dan komponen BOK didapatkan melalui survey langsung ke bengkel bus dan wawancara secara langsung dengan pihak operasional *Bus Rapid Transit* Semarang. Data – data yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- Harga oli

Harga oli yang digunakan pada penelitian bus koridor VI adalah Rp. 49.300 / liter untuk oli mesin, Rp. 64.400 / liter untuk oli gardan dan Rp. 64.400 / liter untuk oli transmisi.

- Harga gemuk

Harga gemuk pada kendaraan yang diteliti adalah Rp. 40.000 / kg.

- Harga minyak rem

Minyak rem yang digunakan seharga Rp. 79.100 / liter.

- Harga filter oli

Harga filter oli pada bus ini adalah Rp. 68.700 / buah.

- Harga filter udara

Filter udara yang digunakan pada bus ini adalah senilai Rp. 141.000 / buah.

- Harga upah servis

Upah servis yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 600.000 untuk setiap servis kecil dan Rp. 800.000 untuk servis besar.

4.4 Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan

4.4.1 Metode Kementrian Perhubungan

Perhitungan dengan menggunakan metode Kementrian Perhubungan dilakukan dengan menjumlahkan komponen biaya langsung dan tidak langsung.

1. Biaya Langsung

a. Penyusutan Kendaraan

$$\text{Penyusutan per tahun} = \frac{\text{harga kendaraan} - \text{nilai residu}}{\text{masa penyusutan}}$$

Harga kendaraan : Rp. 900.077.200

Nilai residu : 5 Tahun

Masa penyusutan : 20%

$$\text{Penyusutan/km} = \frac{900.077.200 - (20\% \times 900.077.200)}{\text{PST} \times 5}$$

Penyusutan per seat-km = Rp. 19,17 / seat-km

Peyusutan per-km = biaya per seat-km x kapasitas bus
= Rp. 1533,6,- / km

b. Bunga Modal

n : 5 tahun

tingkat bunga : 18,75%

$$\text{Bunga Modal} = \frac{\left(\frac{n+1}{2}\right) \times \text{modal} \times \text{tingkat bunga/tahun}}{\text{PST} \times \text{masa penyusutan}}$$

Bunga Modal per seat-km = Rp. 10,40 / seat-km

$$\begin{aligned} \text{Bunga modal per-km} &= \text{biaya per seat-km} \times \text{kapasitas bus} \\ &= \text{Rp. 832 / km} \end{aligned}$$

c. Biaya Awak Bus

$$\text{Biaya awak bus/km} = \frac{\text{biaya awak bus per tahun}}{\text{produksi bus km per tahun}}$$

Jumlah awak bus : 3 orang

- Gaji dan tunjangan : Rp. 2.498.587

$$\begin{aligned} \text{Gaji dan tunjangan per-tahun} &= \text{Gaji} \times \text{Jumlah awak bus} \times 12 \\ &= \text{Rp. 98.944.045} \end{aligned}$$

- Pakaian Dinas : 2 per-orang/tahun

Harga : Rp. 366.800

$$\begin{aligned} \text{Biaya pakaian dinas/tahun} &= \text{Jumlah} \times \text{awak bus} \times \text{harga} \times 12 \\ &= \text{Rp. 1.100.400} \end{aligned}$$

- Asuransi

Per bus/bulan : Rp. 660.057

$$\begin{aligned} \text{Biaya asuransi per tahun} &= \text{biaya asuransi} \times 12 \\ &= \text{Rp. 23.762.038} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya awak bus per tahun} &= \text{Biaya Gaji} + \text{Pakaian dinas} + \text{Asuransi} \\ &= \text{Rp. 123.806.483 / Tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya awak bus per seat-km} &= \text{Biaya awak bus per tahun} / \text{PST} \\ &= \text{Rp. 16,95 / seat-km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya awak bus per-km} &= \text{Biaya per seat-km} \times \text{kapasitas bus} \\ &= \text{Rp. 1355,85 per-km} \end{aligned}$$

d. Biaya Bahan Bakar Minyak (BBM)

$$\text{Biaya per bus per hari} = \frac{\text{pemakaian BBM per bus per hari}}{\text{km tempuh per hari}}$$

Pemakaian BBM : 3 km/liter

$$\begin{aligned} \text{Penggunaan BBM per hari} &= \text{km tempuh per hari} \times \text{pemakaian BBM} \\ &= 83,33 \text{ liter} \end{aligned}$$

Jenis BBM yang digunakan : solar

Harga BBM per liter : Rp. 5.150 / liter

$$\begin{aligned} \text{Biaya BBM per hari} &= \text{penggunaan BBM per hari} \times \text{harga BBM} \\ &= \text{Rp. 429.167 / bus-hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya BBM per seat-km} &= \text{Biaya BBM per-hari} / \text{produksi per-hari} \\ &= \text{Rp. 21.46 / seat-km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya BBM per-km} &= \text{Biaya BBM per seat-km} \times \text{kapasitas bus} \\ &= \text{Rp. 1.716,67 / km} \end{aligned}$$

e. Biaya Pemakaian Ban

$$\text{Biaya ban per bus – km} = \frac{\text{pemakaian ban} \times \text{harga ban/buah}}{\text{km daya tahan ban}}$$

Jumlah ban per bus : 6 buah

Daya tahan ban : 15.219 km

Harga ban per buah : Rp. 3.020.000

$$\begin{aligned} \text{Harga ban per bus} &= \text{harga ban per buah} \times \text{jumlah ban} \\ &= \text{Rp. 15.510.000 / bus} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya ban per km} &= \text{Biaya ban per bus / daya tahan ban} \\ &= \text{Rp. 1019,14 / km}\end{aligned}$$

f. Servis Kecil

$$\text{Biaya service kecil per bus – km} = \frac{\text{biaya service kecil}}{\text{km}}$$

Servis kecil yang dilakukan meliputi penggantian oli mesin, oli gardan, oli transmisi, dan gemuk. Servis kecil dilakukan setiap 7.609 km. Biaya servis kecil yang dilakukan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.3 Rekapitulasi biaya servis kecil

Service Kecil			
Dilakukan setiap : 7.609 km			
Item	Nilai	Harga	Total
Oli mesin	8,9	Rp 49.300	Rp 438.770
Oli Gardan	5,2	Rp 64.400	Rp 334.880
Oli transmisi	3,2	Rp 64.400	Rp 206.080
Gemuk	0,45	Rp 40.000	Rp 18.000
Upah service	1	Rp 600.000	Rp 600.000
Total Biaya			Rp 1.597.730
Total biaya / km			Rp 209,98

g. Servis Besar

$$\text{Biaya service besar per bus – km} = \frac{\text{biaya service besar}}{\text{km}}$$

Servis besar yang dilakukan meliputi penggantian oli mesin, gardan, transmisi, gemuk, minyak rem, filter oli, filter udara, dan elemen lainnya. Servis besar dilakukan setiap 30.438 km. Biaya servis besar yang dikeluarkan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.4 Rekapitulasi servis besar

Service besar			
Dilakukan setiap : 30.438 km			
Item	Nilai	Harga	Total
Oli mesin	8,9	Rp 49.300	Rp 438.770
Oli Gardan	5,2	Rp 64.400	Rp 334.880
Oli transmisi	3,2	Rp 64.400	Rp 206.080
Gemuk	0,45	Rp 40.000	Rp 18.000
Minyak rem	1	Rp 79.100	Rp 79.100
Filter oli	1	Rp 68.700	Rp 68.700
Filter udara	1	Rp 141.000	Rp 141.000
Elemen lain	1	Rp 500.000	Rp 500.000
Upah service	1	Rp 800.000	Rp 800.000
Total Biaya			Rp 2.586.530
Total biaya / km			Rp 84,98

h. Biaya Pemeriksaan Umum

Biaya pemeriksaan per tahun

$$= \frac{\text{biaya pemeriksaan per tahun}}{\text{produksi bus km per tahun}} \times \text{biaya pemeriksaan}$$

Biaya pemeriksaan umum dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.5 Biaya pemeriksaan umum

Pemeriksaan umum	
1. Overhoul Mesin	
Dilakukan setiap	182.625 km
Biaya	Rp 18.740.480
Biaya / km	Rp 102,62
2. Overhoul Body	
Dilakukan setiap	182.625 km
Biaya	Rp 81.006.948
Biaya / km	Rp 443,60
3. Penggantian SC	
Biaya	Rp 7.496.192
Biaya / km	Rp 82,09
4. Pemeliharaan Body	
Biaya	Rp 2.626.338
Biaya / km	Rp 28,80
5. Perawatan AC	
Biaya	Rp 2.500.000
Biaya / km	Rp 27,38
Total biaya / km	Rp 684,49

i. Biaya Penambahan Oli Mesin

Biaya penambahan oli per bus km

$$= \frac{\text{penambahan oli kendaraan per hari} \times \text{harga oli per liter}}{\text{km tempuh per hari}}$$

Penambahan oli per hari : 0,292 liter

Harga oli per liter : Rp. 49.300 / liter

Biaya tambahan oli per hari = penambahan oli per hari x harga oli

$$= \text{Rp. 7.043 / hari}$$

Biaya penambahan per seat-km = biaya tambahan oli per hari / PSH

$$= \text{Rp. 0,35 / seat-km}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya penambahan oli per-km} &= \text{biaya per seat-km} \times \text{kapasitas} \\ &\text{angkut} \\ &= \text{Rp. 28,17 / km} \end{aligned}$$

j. Biaya Cuci Bus

$$\text{Biaya cuci per bus km} = \frac{\text{biaya cuci per bulan}}{\text{produksi bus km per bulan}}$$

Biaya cuci per hari : Rp. 25.000

$$\begin{aligned} \text{Biaya cuci per seat-km} &= \text{biaya cuci / PSH} \\ &= \text{Rp. 1,25 / seat-km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya cuci per-km} &= \text{Biaya per seat-km} \times \text{kapasitas angkut} \\ &= \text{Rp. 100 / km} \end{aligned}$$

k. Retribusi Terminal

Biaya retribusi terminal per bus km

$$= \frac{\text{retribusi terminal per hari}}{\text{produksi bus km per hari}}$$

Pada penelitian ini, kendaraan yang diteliti yaitu *Bus Rapid Transit* Semarang, tidak dikenakan biaya retribusi terminal. Jadi total biaya retribusi terminal pada penelitian kali ini terbilang Rp. 0.

l. Biaya STNK/Pajak Kendaraan

$$\text{Biaya STNK per bus km} = \frac{\text{biaya STNK}}{\text{produksi bus km per tahun}}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya STNK per tahun per bus} &= 0,5\% \times \text{harga bus} \\ &= \text{Rp. 4.500.386 / tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya STNK per seat-km} &= \text{biaya STNK per tahun / PST} \\ &= \text{Rp. 0,62 / seat-km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya STNK per-km} &= \text{Biaya per seat-km} \times \text{kapasitas angkut} \\ &= \text{Rp. 49,29 / km} \end{aligned}$$

m. Biaya KIR

$$\text{Biaya KIR per bus km} = \frac{\text{biaya KIR}}{\text{produksi bus km per hari}}$$

KIR per tahun per bus : 2 kali

Biaya sekali KIR : Rp. 75.000 / KIR

$$\begin{aligned} \text{Biaya KIR per tahun per bus} &= \text{Biaya KIR} \times \text{jumlah KIR} \\ &= \text{Rp. 150.000 / tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya KIR per seat-km} &= \text{Biaya KIR per tahun / PST} \\ &= \text{Rp. 0,02 / seat-km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya KIR per km} &= \text{biaya KIR per seat-km} \times \text{kapasitas angkut} \\ &= \text{Rp. 1,64 / km} \end{aligned}$$

n. Biaya Asuransi

Biaya asuransi per bus km

$$= \frac{\text{jumlah biaya asuransi per tahun}}{\text{produksi per bus km per tahun}}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya asuransi per tahun per bus} &= 0,97\% \times \text{harga kendaraan} \\ &= \text{Rp. 9.603.824 / tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya asuransi per seat-km} &= \text{Biaya per tahun / PST} \\ &= \text{Rp. 1,31 / seat-km} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya asuransi per km} &= \text{Biaya per seat-km} \times \text{kapasitas angkut} \\ &= \text{Rp. 105,18 / km} \end{aligned}$$

2. Biaya Tidak Langsung

a. Biaya pegawai selain awak bus

Tabel 4.6 Susunan dan biaya pegawai

Susunan Pegawai	
Bagian	Jumlah
Direksi	2
Admin dan Keuangan	2
Operasi	4
Tekhnik	8
Total	16
Biaya Pegawai	
1. Gaji dan Tunjangan	
rata-rata gaji	0
gaji per tahun	0
2. Uang Dinas Jalan	
rata-rata per orang	0
uang dinas per tahun	0
3. Pakaian Dinas	
jumlah per tahun	2
harga per stel	Rp 400.000,00
biaya per tahun	Rp 12.800.000,00
Total	Rp 12.800.000,00

Total biaya selain awak bus per tahun = Rp. 12.800.000

b. Biaya pengelolaan

Biaya pengelolaan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.7 Perhitungan biaya pengelolaan

No	Biaya Pengelolaan per tahun	
1	Penyusutan bangunan kantor	Rp 17.490.000,00
2	Penyusutan bangunan pool & bengkel	Rp 148.665.000,00
3	Penyusutan peralatan kantor	Rp 2.000.000,00
4	Penyusutan peralatan pool & bengkel	Rp 2.000.000,00
5	Pemeliharaan kantor, bengkel & perlatannya	Rp 2.000.000,00
6	Biaya admin kantor	Rp 7.200.000,00
7	Biaya listrik, air & telepon	Rp 1.200.000,00
8	Biaya perjalanan dinas	Rp -
9	Pajak bumi dan bangunan	Rp 6.646.200,00
10	Biaya izin usaha	Rp 500.000,00
11	Biaya izin trayek	Rp 80.000,00
Total		Rp 187.781.200,00

Total biaya pengelolaan per tahun = Rp. 187.781.200

c. Total biaya tidak langsung

Biaya tidak langsung per tahun dapat diketahui dengan menjumlahkan total biaya pada masing-masing komponen biaya tidak langsung.

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya tidak langsung} &= \text{Biaya selain awak pegawai} + \text{biaya pengelolaan} \\
 &= \text{Rp. 12.800.000} + \text{Rp. 187.781.200} \\
 &= \text{Rp. 200.001.200 / tahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya tidak langsung per km} &= \text{Biaya tidak langsung} / \text{Km tempuh tahunan} \\
 &= \text{Rp. 156,45 / km}
 \end{aligned}$$

3. Biaya Total

Biaya operasional kendaraan total dapat dihitung dengan menjumlahkan semua komponen pada biaya langsung dan tidak langsung. Rekapitulasi perhitungan biaya operasional kendaraan *Bus Rapid Transit* Semarang koridor VI dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.8 Rekapitulasi perhitungan

Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan		
Load factor : 100%		
1 Biaya Langsung	Total	Satuan
a. Biaya Penyusutan	Rp 1.533,60	km
b. Biaya bunga modal	Rp 832,00	km
c. Biaya awak bus	Rp 1.355,85	km
d. Biaya BBM	Rp 1.716,67	km
e. Biaya ban	Rp 1.019,14	km
f. Servis kecil	Rp 209,98	km
g. Servis besar	Rp 84,98	km
h. Biaya pemeriksaan	Rp 684,49	km
i. Biaya penambahan oli	Rp 28,17	km
j. Biaya cuci bus	Rp 100,00	km
k. Retribusi terminal	Rp -	km
l. Biaya STNK	Rp 49,29	km
m. Biaya KIR	Rp 1,64	km
n. Biaya Asuransi	Rp 105,18	km
Jumlah	Rp 7.720,99	km
2. Biaya Tidak Langsung	Rp 156,45	km
3. Biaya Total	Rp 7.877,44	km

Dengan menggunakan metode Kementerian Perhubungan No. KM 89 tahun 2002, didapatkan hasil total Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada *Bus Rapid Semarang* koridor VI sebesar Rp. 7.877,44 / km.

4.4.2 Metode Departemen Pekerjaan Umum

Perhitungan biaya operasional menggunakan metode Departemen Pekerjaan Umum dilakukan dengan menghitung komponen-komponen pada biaya tetap dan tidak tetap. Setelah komponen-komponen yang ada di hitung, hasil biaya operasional kendaraan dapat diketahui dengan menjumlahkan biaya tetap dan biaya tidak tetap.

4.4.2.1 Perhitungan Biaya Tetap

Perhitungan biaya tetap pada biaya operasional kendaraan terdiri dari biaya depresiasi dan biaya pajak kendaraan. Biaya depresiasi dapat ditentukan dengan menggunakan metode *straight line*, dengan cara membagi biaya awal yang telah dikurangi nilai sisa dengan jarak tempuh kendaraan tahunan. Biaya pajak dilakukan dengan membagi pajak kendaraan dengan jarak tempuh tahunan. Sehingga hasil yang didapatkan adalah biaya operasional kendaraan per-km.

1. Biaya Depresiasi

Perhitungan biaya depresiasi dilakukan dengan mengambil data mengenai merk kendaraan yang diteliti, harga kendaraan, dan estimasi harga kendaraan dalam beberapa waktu kedepan. Dalam penelitian ini umur penurunan harga kendaraan adalah 5 tahun. Merk dan harga kendaraan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.9 Biaya depresiasi

Merk Bus	Harga baru	Harga bekas (5 tahun)
Mitsubishi Canter Bus medium	Rp 900.077.200	Rp 700.077.200

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya depresiasi} &= (\text{harga kendaraan} - \text{penurunan harga}) / \text{periode} \\
 &= (\text{Rp. } 900.077.200 - \text{Rp. } 700.077.200) / 5 \text{ tahun} \\
 &= \text{Rp. } 40.000.000 / \text{tahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya depresiasi / km} &= \text{biaya depresiasi / km tempuh per tahun} \\
 &= 40.000.000 / 91.313 \\
 &= \text{Rp. 438,05 / km}
 \end{aligned}$$

2. Biaya Pajak Kendaraan

Perhitungan pajak kendaraan per-km dilakukan dengan melakukan pengambilan data mengenai pajak kendaraan yang diteliti, kemudian dibagi dengan km tempuh kendaraan per tahun. Perhitungan pajak kendaraan dapat ditunjukkan seperti di bawah ini :

Pajak kendaraan : Rp. 4.500.000

Km tempuh per tahun : 91.313 km / tahun

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pajak per km} &= \text{pajak kendaraan / km tempuh per tahun} \\
 &= 4.500.000 / 91.313 \\
 &= \text{Rp. 49,28 / km}
 \end{aligned}$$

4.4.2.2 Perhitungan Biaya Tidak Tetap

Biaya tidak tepat merupakan biaya yang hasil atau jumlahnya bergantung dengan pemakaian kendaraan. Yang termasuk komponen biaya tidak tetap antara lain, biaya bahan bakar, biaya oli, biaya suku cadang, dan biaya ban. Data yang diperlukan dalam penelitian ini, beberapa diantaranya adalah, merk yang digunakan pada setiap komponen, dan harga merk yang digunakan pada setiap komponen.

1. Biaya bahan bakar

- Tanjakan dan turunan

Tanjakan dan turunan rata-rata dapat menggunakan nilai tipikal (*default*) se
bagai berikut :

Tabel 4.10 Default tanjakan dan turunan rata-rata

No	Kondisi medan	Tanjakan rata-rata (m/km)	Turunan rata-rata (m/km)
1	Datar	2,5	-2,5
2	Bukit	12,5	-12,5
3	Pegunungan	22,5	-22,5

- Konsumsi bahan bakar minyak (KBBMi)

Perhitungan KBBMi dapat menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{KBBMi} = (\alpha \times \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 \times F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times DTR + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times S_A + \beta_9/BK + \beta_{10} \times BK \times A_g + \beta_{11} \times BK \times S_A) / 1000$$

Dengan memasukkan data-data tipikal (*default*) untuk perhitungan, yaitu berat kendaraan 3,5 ton, tanjakan dan turunan rata-rata sebesar 12,5 m/km dan -12,5 m/km, simpang baku percepatan 0,75, percepatan rata-rata 0,01. Kecepatan rata-rata didapat dari hasil survey *journey speed* dengan menghitung waktu *trip* kendaraan, diambil sampel sebanyak 5 kali perjalanan, kemudian di ambil rata-ratanya. Di dapatkan hasil kecepatan rata-rata sebesar 46 km / jam. Nilai konstanta dan koefisien parameter yang diperlukan dalam perhitungan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.11 Koefisien parameter biaya konsumsi bahan bakar

Jenis Kendaraan	α	$1/V_R$	V_R^2	R_R	F_R	F_R^2	DT_R	A_R	SA	BK	$BK \times A_R$	$BK \times SA_R$
		β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	β_8	β_9	β_{10}	β_{11}
Sedan	23,78	1181,2	0,0037	1,265	0,634	-	-	-0,638	36,21	-	-	-
Utiliti	29,61	1256,8	0,0059	1,765	1,197	-	-	132,2	42,84	-	-	-
Bus Kecil	94,35	1058,9	0,0094	1,607	1,488	-	-	166,1	49,58	-	-	-
Bus Besar	129,6	1912,2	0,0092	7,231	2,79	-	-	266,4	13,86	-	-	-
Truk Ringan	70	524,6	0,002	1,732	0,945	-	-	124,4	-	-	-	50,02
Truk Sedang	97,7	-	0,0135	0,7365	5,706	0,0378	-0,0858	-	-	6,661	36,46	17,28
Truk Berat	190,3	3829,7	0,0196	14,536	7,225	-	-	-	-	-	11,41	10,92

$$\mathbf{KBBMi} = (94,35 \times 1058,9/46 + 0,0094 \times 46^2 + 1,607 \times 12,5 + 1,488 \times (-12,5) + 0 + 0 + 166,1 \times 0,1024 + 49,58 \times 0,75 + 0 + 0 + 0) / 1000$$

$$\mathbf{KBBMi} = 0,189 \text{ liter/km}$$

- Biaya bahan bakar minyak

Untuk mencari biaya bahan bakar minyak (BiBBMj), perhitungan dilakukan dengan mengalikan konsumsi bahan bakar (KBBMi) dengan harga bahan bakar minyak yang digunakan pada suatu kendaraan, dalam penelitian ini adalah BRT. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{BiBBMj} = \mathbf{KBBMi} \times \mathbf{HBBMj}$$

Dengan memasukkan harga bahan bakar minyak yang digunakan, dalam kasus ini adalah solar, seharga Rp. 5.150,- / liter, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \mathbf{BiBBMj} &= \mathbf{0,173 \times 5150} \\ &= \mathbf{Rp. 978,325 / km} \end{aligned}$$

Didapatkan hasil perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak sebesar Rp. 978,325 / km.

2. Biaya konsumsi oli

- Kehilangan oli akibat kontaminasi (OHK)

Kehilangan oli akibat kontaminasi (OHKi) dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$\mathbf{OHKi = KAPOi / JPOi}$$

Dengan memasukkan nilai tipikal (*default*) yang digunakan dalam perhitungan persamaan pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.12 Nilai tipikal yang direkomendasikan

Jenis Kendaraan	JPOi (km)	KPOi (liter)	OHOi (liter/km)
Sedan	2000	3,5	$2,8 \times 10^{-6}$
Utiliti	2000	3,5	$2,8 \times 10^{-6}$
Bus Kecil	2000	6	$2,1 \times 10^{-6}$
Bus Besar	2000	12	$2,1 \times 10^{-6}$
Truk Ringan	2000	6	$2,1 \times 10^{-6}$
Truk Sedang	2000	12	$2,1 \times 10^{-6}$
Truk Berat	2000	24	$2,1 \times 10^{-6}$

Dengan memasukkan data tipikal di atas, maka dpata diperoleh :

$$\begin{aligned} \mathbf{OHKi} &= \mathbf{6 / 2000} \\ &= \mathbf{0,003 \text{ liter / km}} \end{aligned}$$

- Konsumsi Oli (KO)

Konsumsi oli pada suatu jenis kendaraan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \mathbf{KO_i} &= \mathbf{OHK_i + OHO_i \times KBBM_i} \\ &= \mathbf{0,003 + 2,1 \times 10^{-6} \times 0,173} \\ &= \mathbf{0,003 \text{ liter/km}} \end{aligned}$$

- Biaya konsumsi oli (BOi)

Biaya konsumsi oli (BOi) dapat diketahui dengan cara mengalikan konsumsi oli (KOi) dengan harga oli yang digunakan pada kendaraan. Pada penelitian ini, oli yang digunakan pada BRT adalah oli merk Meditran SX, dengan harga oli per liter adalah sebesar Rp. 49.300,- / liter. Maka besar biaya konsumsi oli dapat diketahui sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \mathbf{BO_i} &= \mathbf{KO_i \times HO_j} \\ &= \mathbf{0,003 \times 49.300} \\ &= \mathbf{Rp. 147,19 / km} \end{aligned}$$

Maka didapatkan biaya konsumsi oli (BOi) pada kendaraan BRT sebesar Rp. 147,19 / km.

3. Biaya suku cadang

- Harga kendaraan baru

Harga kendaraan diperoleh dengan melakukan survei harga, atau dengan wawancara langsung dengan perusahaan terkait. Dalam penelitian ini, harga kendaraan didapatkan dengan melakukan wawancara langsung di perusahaan terkait dengan BRT, harga kendaraan baru *Bus Rapid Transit* Semarang yang digunakan di koridor VI adalah Rp. 900.077.200,-.

- Nilai relatif terhadap harga kendaraan

Nilai relatif biaya suku cadang terhadap harga kendaraan baru atau konsumsi suku cadang untuk suatu jenis kendaraan i dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$P_i = (\gamma_1 + \phi \times IRI) (KJT_i / 100000)^{\gamma_2}$$

Nilai tipikal parameter yang digunakan dalam persamaan perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.13 Koefisien parameter

Jenis Kendaraan	Koefisien parameter		
	ϕ	γ_1	γ_2
Sedan	-0,69	0,42	0,1
Utiliti	-0,69	0,42	0,1
Bus Kecil	-0,73	0,43	0,1
Bus Besar	-0,15	0,13	0,1
Truk Ringan	-0,64	0,27	0,2
Truk Sedang	-1,26	0,46	0,1
Truk Berat	-0,86	0,32	0,4

Dengan memasukkan data di atas, maka di peroleh:

$$P_i = (0,43 + (-0,73) \times 5) (1852 / 100000)^{0,1}$$

$$P_i = 1,198$$

- Biaya konsumsi suku cadang

Biaya konsumsi suku cadang dapat diperoleh dengan mengalikan harga kendaraan baru dengan nilai relatif terhadap kendaraan (P_i), dapat dituliskan secara matematis dengan persamaan di bawah ini :

$$\begin{aligned} B_{P_i} &= P_i \times HK_{B_i} / 1000000 \\ &= 1,198 \times 9000077200 / 1000000 \\ &= \text{Rp. } 1078,18,- / \text{ km} \end{aligned}$$

4. Biaya upah pemeliharaan

- Kebutuhan jam pemeliharaan

Kebutuhan jam pemeliharaan untuk masing-masing kendaraan dapat dihitung dengan persamaan dibawah ini :

$$J_{P_i} = a_0 + P_i^{a_1}$$

Nilai tipikal / *default* untuk model parameter persamaan jumlah jam kendaraan adalah seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.14 Nilai tipikal a_0 dan a_1

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Sedan	77,14	0,547
Utiliti	77,14	0,547
Bus Kecil	242,03	0,519
Bus Besar	293,44	0,517
Truk Ringan	242,03	0,519
Truk Sedang	242,03	0,517
Truk Berat	301,46	0,519

Dengan memasukkan data-data di atas, maka diperoleh :

$$\begin{aligned} \mathbf{JPi} &= \mathbf{242,44 + 1,198^{0,519}} \\ &= \mathbf{265,81} \end{aligned}$$

- Biaya upah pemeliharaan (BU)

Biaya upah pemeliharaan kendaraan untuk masing-masing jenis kendaraan dapat dihitung dengan persamaan di bawah ini :

$$\mathbf{BUi = JPi \times UTP / 1000}$$

Dengan data yang diperoleh, upah tenaga kerja untuk pemeliharaan adalah Rp. 10.000,- / jam, maka didapatkan :

$$\begin{aligned} \mathbf{BUi} &= \mathbf{265,81 \times 10000 / 1000} \\ &= \mathbf{Rp. 2.658,07,- / km} \end{aligned}$$

5. Biaya konsumsi ban (BB)

- Kekasaran (IRI)

Klasifikasi kekasaran pada suatu ruas jalan, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.15 Klasifikasi nilai IRI

Nilai IRI	Kondisi
< 4	Baik
4-8	Sedang
8-12	Rusak Ringan
> 12	Rusak Berat

- Tanjakan dan turunan

Nilai tanjakan dan turunan pada suatu jalan dapat digunakan tipikal (*default*) pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.16 Nilai tipikal TT yang digunakan

No	Kondisi medan	TT (m/km)
1	Datar	5
2	Bukit	25
3	Pegunungan	45

- Derajat tikungan

Apabila data derajat tikungan untuk suatu ruas jalan tidak diketahui, dapat digunakan nilai tipikal (*default*) pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.17 Nilai tipikal derajat tikungan

No	Kondisi medan	Derajat tikungan
1	Datar	15
2	Bukit	115
3	Pegunungan	200

- Konsumsi ban (KB)

Konsumsi ban pada masing-masing kendaraan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\mathbf{KBi} = x + \delta_1 \times \mathbf{IRI} + \delta_2 + \mathbf{TTR} + \delta_3 + \mathbf{DTR}$$

Nilai tipikal koefisien yang dipakai dalam persamaan perhitungan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.18 Nilai tipikal koefisien parameter yang digunakan

Jenis kendaraan	χ	IRI	TT_R	DT_R
		δ_1	δ_2	δ_3
Sedan	-0,01471	0,01489	-	-
Utiliti	0,01905	0,01489	-	-
Bus Kecil	0,024	0,025	0,0035	0,00067
Bus Besar	0,10153	-	0,000963	0,000244
Truk Ringan	0,024	0,025	0,0035	0,00067
Truk Sedang	0,095835	-	0,001738	0,000184
Truk Berat	0,15835	-	0,00256	0,00028

Dengan memasukkan data-data diatas, maka didapatkan

$$\begin{aligned}
 \mathbf{KBi} &= \chi + \delta_1 \times \mathbf{IRI} + \delta_2 \times \mathbf{TTR} + \delta_3 \times \mathbf{DTR} \\
 &= \mathbf{0,024} + \mathbf{0,025} \times \mathbf{5} + \mathbf{0,0035} \times \mathbf{25} + \mathbf{0,00067} \times \mathbf{115} \\
 &= \mathbf{1,007}
 \end{aligned}$$

- Biaya Konsumsi Ban (BB)

Untuk mendapatkan biaya konsumsi ban, dilakukan perkalian antara konsumsi ban dan harga ban baru yang digunakan pada masing-masing kendaraan. Dalam penelitian ini, *Bus Rapid Transit* Semarang menggunakan ban dengan merk *Goodyear*, dengan harga sebesar Rp. 3.020.000,-. Maka data tersebut dapat dimasukkan kedalam persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{BBi} &= \text{KBi} \times \text{HBi} / 1000 \\
 &= 1,007 \times 3.020.000 / 1000 \\
 &= \text{Rp. 3.041,14,- / km}
 \end{aligned}$$

4.4.2.3 Biaya Total

Perhitungan biaya total dilakukan dengan menjumlahkan komponen-komponen pada biaya tetap dan biaya tidak tetap. Rekapitulasi perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada *Bus Rapid Transit* Semarang koridor VI dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.19 Rekapitulasi BOK metode departemen PU

Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan		
Metode Departemen Pekerjaan umum		
1. Biaya Tetap	Total	Satuan
a. Biaya Depresiasi	Rp 438,05	km
b. Biaya Pajak Kendaraan	Rp 49,28	km
Total	Rp 487,33	km
2. Biaya Tidak Tetap		
a. Biaya Bahan Bakar	Rp 978,33	km
b. Biaya Konsumsi Oli	Rp 147,19	km
c. Biaya Suku Cadang	Rp 1.078,18	km
d. Biaya Upah Pemeliharaan	Rp 2.658,07	km
e. Biaya Konsumsi Ban	Rp 3.041,14	km
Total	Rp 7.902,91	km
Total Biaya BOK	Rp 8.390,24	km

Pada perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dengan menggunakan metode Departemen Pekerjaan Umum pada *Bus Rapid Transit* Semarang koridor VI, diperoleh hasil sebesar Rp. 8.390,24 / km.

4.5 Biaya Operasional Kendaraan di Lapangan

Pada kenyataannya, pihak instansi BRT Kota Semarang mempunyai data perhitungan Biaya Operasional Kendaraan yang berlaku, tentunya perhitungan BOK tersebut telah mempertimbangkan bantuan subsidi yang diberikan oleh pemerintah. Perhitungan BOK yang digunakan oleh pihak BRT Kota Semarang menggunakan metode Kementerian Perhubungan. Rekapitulasi data BOK dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.20 Rekapitulasi BOK di lapangan

Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan			
Load factor : 100%			
1 Biaya tidak langsung		Total	Satuan
a. Biaya Penyusutan		Rp -	km
b. Biaya bunga modal		Rp -	km
c. Biaya awak bus		Rp 1.355,85	km
d. Biaya BBM		Rp 1.716,67	km
e. Biaya ban		Rp 1.019,14	km
f. Servis kecil		Rp 209,98	km
g. Servis besar		Rp 84,98	km
h. Biaya pemeriksaan		Rp 684,49	km
i. Biaya penambahan oli		Rp 28,17	km
j. Biaya cuci bus		Rp 100,00	km
k. Retribusi terminal		Rp -	km
l. Biaya STNK		Rp 49,29	km
m. Biaya KIR		Rp 1,64	km
n. Biaya Asuransi		Rp 105,18	km
Jumlah		Rp 5.326,54	km
2. Biaya Tidak Langsung		Rp 78,22	km
3. Biaya Total		Rp 5.404,76	km

Total biaya operasional kendaraan pada BRT koridor VI yang digunakan adalah sebesar Rp. 5.404,76 / km. Hasil tersebut merupakan hasil yang sudah mempertimbangkan subsidi yang diberikan pemerintah. Jika kita menghitung besaran tarif berdasarkan besaran BOK yang berlaku adalah sebagai berikut :

$$\text{BOK} = \text{Rp. } 5.404,76 / \text{km}$$

$$\text{Kapasitas} = 80 \text{ pnp}$$

$$\text{Jarak Tempuh} = 50 \text{ km}$$

$$\text{Tarif} = \text{BOK} / \text{kapasitas}$$

$$= 5.404,76 / 80$$

$$= 67,56 / \text{pnp-km}$$

$$\text{Tarif per-pnp} = \text{Tarif} \times \text{jarak tempuh}$$

$$= 67,56 \times 50$$

$$= \text{Rp. } 3.377,98 / \text{pnp}$$

Besar tarif jika dilihat dari besaran BOK di lapangan adalah Rp. 3.377,98 / penumpang. Sampai saat ini, di tahun 2020, tarif yang ditetapkan adalah sebesar Rp. 3.500 untuk penumpang umum dan Rp. 1.000 untuk pelajar/mahasiswa.

4.6 Pembahasan

Pada perhitungan biaya operasional kendaraan menggunakan metode Kementerian Perhubungan dapat kita lihat mempunyai komponen dan variabel yang lebih banyak daripada metode Departemen PU. Variabel pada metode Kementerian Perhubungan mencakup biaya langsung dan biaya tidak langsung. Komponen pada biaya langsung meliputi biaya penyusutan, biaya bunga modal, biaya awak bus, biaya BBM, biaya servis, biaya pemeliharaan, biaya retribusi terminal, biaya cuci

bus, biaya KIR, biaya STNK dan biaya Asuransi. Sedangkan biaya tidak langsung meliputi biaya pegawai selain awak bus, dan biaya pengelolaan.

Pada cara perhitungan metode Kementerian Perhubungan dapat kita lihat bahwa metode ini menggunakan data-data real di lapangan, seperti berapa jarak tempuh yang dapat ditempuh kendaraan menggunakan 1 liter bahan bakar. Konstanta pembagi juga merupakan data real dilapangan sesuai dengan jumlah trip per hari dan kilometer tempuh per hari yang di akumulasikan selama 1 tahun.

Pada perhitungan biaya operasional kendaraan menggunakan metode Departemen PU, komponen yang diberikan lebih sedikit. Komponen pada metode Departemen PU meliputi biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap meliputi biaya depresiasi dan biaya pajak kendaraan. Sedangkan biaya tidak tetap meliputi biaya bahan bakar, biaya konsumsi oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya konsumsi ban dan biaya upah pemeliharaan.

Pada cara perhitungan dengan metode Departemen PU pun berbeda dengan metode Kemenhub, dimana metode Departemen PU lebih banyak menggunakan konstanta parameter yang telah ditetapkan dan ditentukan nilai defaultnya. Seperti nilai tipikal parameter konsumsi ban yang dapat dilihat pada tabel 4.18, nilai tipikal kebutuhan jam pemeliharaan yang ada pada tabel 4.14. Konstanta pembagi untuk menghasilkan hasil per km pun tidak memakai data real kilometer tempuh kendaraan pertahunnya. Pada metode ini telah ditentukan konstanta pembagi dalam seribu, seratus ribu atau per juta kilometer pada masing-masing kendaraan. Sehingga variabel bebas pada perhitungan menggunakan metode Departemen PU

hanyalah harga-harga barang seperti ban, bahan bakar, oli, yang akan dihitung pada setiap komponennya.

Kondisi medan pada kawasan atau daerah rute *Bus Rapid Transit* koridor VI juga mempengaruhi besarnya biaya operasional pada kendaraan ini. Alinyemen vertikal dan horizontal pada daerah ini menimbulkan pengaruh pada bertambah dan berkurangnya kecepatan pada *Bus Rapid Transit* pada koridor ini. Perubahan kecepatan tersebut tentu saja berdampak pada tingkat keausan ban, dimana pada rute ini hanya dapat menempuh jarak berkisar pada 15.000 km saja jika dibandingkan dengan rute lain di perkotaan yang dapat bertahan sejauh 16.000 – 17.000 km. Perubahan kecepatan tersebut juga berpengaruh pada konsumsi bahan bakar, dimana pada rute ini untuk 1 liter bahan bakar solar hanya dapat menempuh jarak sejauh 3 km saja jika dibandingkan dengan rute lain di kawasan perkotaan.

Pada perbandingan perhitungan biaya operasional kendaraan, didapatkan hasil sebesar Rp. 7877,44 / km menggunakan metode Kementerian Perhubungan. Sedangkan menggunakan metode Departemen Pekerjaan Umum didapatkan hasil sebesar Rp. 8.390,24 / km. Selisih hasil perhitungan biaya operasional kendaraan pada kedua metode tersebut terbilang sebesar Rp. 512,8 / km. Tidak ada variabel pembanding untuk setiap metodenya pada penelitian ini, semua data menggunakan data kecepatan ataupun jarak tempuh yang sama, yaitu 46 km / jam untuk kecepatan rata-rata dan 50 km untuk jarak tempuh perjalanan.

Meski metode Departemen Pekerjaan Umum mempunyai komponen yang lebih sedikit dibandingkan dengan metode Kementerian Perhubungan, hasil

perhitungan menunjukkan jumlah biaya operasional kendaraan lebih besar pada metode Departemen PU. Hal ini bisa disebabkan karena variabel bebas pada metode ini sangat terbatas, variabel bebas tersebut antara lain adalah, harga kendaraan, harga oli, harga bahan bakar dan harga ban. Selain itu konstanta pembagi tidak berdasarkan data real di lapangan, jika kita lihat seperti pada konstanta parameter BBM pada tabel 4.11, nilai tipikal JPOi, KPOi dan OHOi pada tabel 4.12, koefisien P_i dan JP_i pada tabel 4.13 dan tabel 4.14, koefisien konsumsi ban pada tabel 4.18, nilai tersebut telah ditetapkan untuk masing-masing setiap kendaraan yang mungkin untuk kedepannya bisa saja nilai *default* / tipikal ini berubah seiring dengan perubahan waktu, zaman dan teknologi.

Jika kita meninjau pada sisi metode Kementerian Perhubungan, hasil perhitungan biaya operasional kendaraan mendapatkan hasil yang lebih kecil dibanding metode Departemen PU. Hal ini bisa terjadi karena ada variabel yang dianggap 0 (nol), seperti biaya pegawai selain awak bus. Variabel tersebut dianggap 0 (nol) karena gaji pegawai selain awak bus tidak ditanggung langsung oleh perusahaan, melainkan melalui anggaran dana pemerintah.

Pihak instansi BRT Kota Semarang pada dasarnya mempunyai perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) real di lapangan yang digunakan, tentunya sudah mempertimbangkan subsidi yang diberikan oleh pemerintah. Perhitungan BOK yang ada di lapangan pada BRT Kota Semarang menggunakan metode Kementerian Perhubungan, hasil BOK yang didapatkan adalah sebesar Rp. 5.404,76 / km. jika kita bandingkan dengan perhitungan BOK menggunakan kedua metode pada penelitian ini, maka hasil perhitungan dari metode Kementerian Perhubungan

pada penelitian ini adalah yang paling mendekati dengan BOK dilapangan yang ada, yaitu sebesar Rp. 7877,44 / km.

4.6.1 Perhitungan Tarif

a. Tarif Dasar

Dalam penentuan tarif berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dapat dihitung dengan membagi biaya BOK dengan jumlah *load factor* kendaraan yang ada. Pada penelitian ini *load factor* yang digunakan adalah sebesar 60%. Sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas penumpang} = 80 \text{ penumpang}$$

$$\text{Load Factor} = 60\%$$

$$\begin{aligned} \text{Load factor} &= 60\% \times 80 \\ &= 46 \text{ penumpang} \end{aligned}$$

$$\text{Tarif} = \text{BOK} / \text{Load Factor}$$

b. Tarif Metode Kementerian Perhubungan

Perhitungan tarif berdasarkan besaran BOK pada metode Kementerian Perhubungan dapat dilihat seperti di bawah ini :

$$\text{Biaya BOK} = \text{Rp. } 7.877,44 / \text{ km}$$

$$\text{Km tempuh} = 50 \text{ Km}$$

$$\text{Load factor} = 46 \text{ penumpang}$$

$$\begin{aligned} \text{BOK per trip} &= \text{Biaya BOK} \times \text{Km tempuh} \\ &= 7.877,44 \times 50 \\ &= \text{Rp. } 393.872 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tarif} &= \text{BOK} / \text{Load Factor} \\ &= 393.872 / 46 \\ &= \text{Rp. } 8.562,43 / \text{penumpang} \end{aligned}$$

Maka besar tarif jika dilihat berdasarkan besar biaya operasional kendaraan menggunakan metode Kementerian Perhubungan adalah sebesar Rp. 8.562,43 / penumpang

c. Tarif Metode Departemen Pekerjaan Umum

Perhitungan tarif berdasarkan besaran BOK pada metode Departemen Pekerjaan Umum dapat dilihat seperti di bawah ini :

$$\text{Biaya BOK} = \text{Rp. } 8.390,24 / \text{km}$$

$$\text{Km Tempuh} = 50 \text{ km}$$

$$\text{Load Factor} = 46 \text{ penumpang}$$

$$\begin{aligned} \text{BOK per trip} &= \text{Biaya BOK} \times \text{Km Tempuh} \\ &= 8.390,24 \times 50 \\ &= \text{Rp. } 419.512 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tarif} &= \text{BOK} / \text{Load Factor} \\ &= 419.512 / 46 \\ &= \text{Rp. } 9.119,83 / \text{penumpang} \end{aligned}$$

Maka besar tarif jika dilihat berdasarkan besaran biaya operasional kendaraan pada metode Departemen Pekerjaan Umum adalah sebesar Rp. 9.119,83 / penumpang.

d. Tarif Berdasarkan BOK di Lapangan

Perhitungan tarif berdasarkan besaran BOK *real* di lapangan dapat dilihat seperti di bawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Biaya BOK} &= \text{Rp. } 5.404,76 / \text{km} \\ \text{Km Tempuh} &= 50 \text{ km} \\ \text{Load Factor} &= 46 \text{ penumpang} \\ \text{BOK per trip} &= \text{Biaya BOK} \times \text{Km tempuh} \\ &= 5.404,76 \times 50 \\ &= \text{Rp. } 270,238 \\ \text{Tarif} &= \text{BOK} / \text{Load Factor} \\ &= 270.238 / 46 \\ &= \text{Rp. } 5.874,74 / \text{penumpang} \end{aligned}$$

Maka besar tarif jika dilihat pada BOK *real* di lapangan yang ada adalah sebesar Rp. 5.878,74 / penumpang.

Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada BRT Kota Semarang, maka tarif yang didapatkan adalah sebesar Rp. 8.562,43 / penumpang pada metode Kementerian Perhubungan, Rp. 9.119,83 / penumpang pada metode Departemen Pekerjaan Umum, Rp. 5.878,74 / penumpang berdasarkan BOK *real* di lapangan. jika mengacu pada tarif berdasarkan BOK *real* dilapangan, maka perhitungan menggunakan tarif berdasarkan BOK pada metode Kementerian Perhubungan mempunyai besaran yang paling mendekati dengan BOK dilapangan.

Pada tahun 2020, tarif yang ditetapkan pada BRT Kota Semarang koridor VI adalah sebesar Rp. 3.500 untuk penumpang umum dan Rp. 1.000 / untuk pelajar / mahasiswa. Mengacu pada tarif pada tahun 2020, perhitungan tarif berdasarkan BOK *real* di lapangan lah yang paling mendekati dengan tarif yang berlaku saat ini. Jika dibandingkan dengan perhitungan tarif berdasarkan BOK *real* di lapangan, yaitu sebesar Rp. 5.878,74 / penumpang, tarif yang ditetapkan saat ini mempunyai selisih sebesar Rp. 2.738,74 untuk penumpang umum, dan sebesar Rp. 4.878,74 untuk pelajar / mahasiswa. Hal ini terjadi karena selain berdasarkan biaya operasional kendaraan, penentuan tarif juga harus didasarkan atau mempertimbangkan *Ability to Pay* dan *Willingness to Pay* untuk melihat kemampuan pembayaran dari masyarakat, sehingga dapat ditentukan tarif yang baik bagi perusahaan penyedia transportasi dan masyarakat.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian perbandingan metode perhitungan biaya operasional kendaraan pada *Bus Rapid Transit* Semarang koridor VI, berdasarkan data dan analisis diatas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan menggunakan metode Kementrian Perhubungan adalah sebesar Rp. 7.877,44 / km
2. Hasil perhitungan menggunakan metode Departemen Pekerjaan Umum adalah sebesar Rp. 8.390,24 / km
3. Selisih hasil perhitungan biaya operasional kendaraan menggunakan kedua metode tersebut adalah sebesar Rp. 512,8 untuk per-kmnya
4. Pada metode Kementrian Perhubungan, perhitungan dilakukan berdasarkan data real dan konstanta pembagi berdasarkan data kilometer tempuh kendaraan yang diakumulasikan dalam 1 tahun.
5. Pada metode Departmen PU, varibael bebas terbatas dan konstanta pembagi telah ditentukan dan ditetapkan berdasarkan satuan per seribu, seratus ribu, atau per satu juta kilometer pada masing-masing kendaraan.
6. Berdasarkan hasil tinjauan perhitungan dan hasil penelitian, meskipun metode Departemen Pekerjaan Umum memiliki komponen yang lebih sedikit, namun hasil biaya operasional yang didapatkan lebih besar dibandingkan dengan metode Kementrian Perhubungan untuk per-kmnya.

7. Perbedaan hasil pada kedua metode dapat terjadi karena :
 - a. Pada metode Departemen PU, variabel bebas sangat terbatas, antara lain adalah harga kendaraan, BBM, oli, dan ban. Sedangkan variabel lainnya sudah ditetapkan nilai defaultnya, seperti nilai koefisien BBM, konstanta JPOi, KPOi, OHOi dan lain sebagainya.
 - b. Pada metode Kemenhub, konstantan pembagi pada metode ini menggunakan data real di lapangan yaitu km tempuh per tahun pada jenis kendaraan yang diteliti, selain itu terdapat variabel yang dianggap 0 (nol) seperti gaji pegawai selain awak bus, karena gaji pegawai selain awak bus bukanlah tanggungan perusahaan namun anggaran dana dari pemerintah.
8. Besaran Biaya Operasional Kendaraan (BOK) di lapangan adalah Rp. 5.404,76. Perhitungan tersebut menggunakan metode Kementrian Perhubungan. Hasil tersebut adalah hasil yang sudah mempertimbangkan subsidi yang diberikan pemerintah.
9. Besar tarif berdasarkan perhitungan BOK adalah sebesar Rp. 8.562,43 / penumpang untuk metode Kementrian Perhubungan, Rp. 9.119,83 / penumpang untuk metode Departemen Pekerjaan Umum, dan Rp. 5.878,74 / penumpang berdasarkan BOK *real* di lapangan.
10. Besaran tarif berdasarkan BOK *real* di lapangan merupakan hasil yang paling mendekati dengan tarif yang berlaku pada tahun 2020.
11. Jika melihat tarif yang ditetapkan pada tahun 2020, yaitu sebesar Rp. 3.500 untuk penumpang umum dan Rp. 1.000 untuk pelajar / mahasiswa, angka

ini masih lebih kecil jika dibandingkan dengan besaran tarif berdasarkan BOK *real* di lapangan. Hal ini dapat terjadi karena penentuan tarif juga harus mempertimbangkan *Ability to Pay* dan *Willingness to Pay*.

5.2 Saran

Saran yang dapat peneliti berikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu diberikan perbedaan variabel untuk penelitian kedepannya sebagai pembanding perhitungan biaya operasional pada suatu kendaraan.
2. Perlu adanya kajian lebih lanjut untuk penetapan tarif. Tarif yang berlaku tidak bisa jika hanya berpatokan pada perhitungan biaya operasional kendaraan, perlu adanya kajian mengenai *Ability to Pay* dan *Willingness to Pay*.
3. Berdasarkan adanya perbedaan komponen perhitungan pada kedua metode, dimana metode Departemen Perhubungan mempunyai komponen yang lebih sedikit, perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai klasifikasi jenis kendaraan yang disarankan untuk menggunakan metode perhitungan biaya operasional pada masing-masing metode.
4. Saran untuk penelitian lanjutan, penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan atau menggunakan variabel-variabel lain sebagai pembanding, seperti kecepatan kendaraan dan letak lokasi rute dalam perhitungan biaya operasional kendaraan pada suatu jenis kendaraan tertentu. Penelitian lanjutan juga dapat meneliti mengenai efisiensi tarif yang ditetapkan pada *Bus Rapid Transit* dengan mempertimbangkan *Ability to Pay* dan *Willingness to Pay*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowersox, C. 1981. *Introduction to Transportation*. New York: MacmillanPublishing Co, Inc.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. *Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan*. Jakarta.
- Kepmen Perhubungan Nomor 35. 2003. *Penyelenggaraan Angkutan Orang di Jalan Dengan Kendaraan Umum*. Menhub, Jakarta.
- Kepmen Perhubungan No. 89. 2002. *Mekanisme Penetapan Tarif dan Formula Perhitungan Biaya Pokok Angkutan Penumpang dengan Mobil Bus Umum antar Kota Kelas Ekonomi*, Menhub, Jakarta.
- Khisty, C. Jotin & B. Kent Lall. 2003. *Transportation Engineering : An Introduction*. Prentice Hall International. Inc, New Jersey.
- Levinson, Herbert et al. 2003. *Bus Rapid Transit Volume 1 : Case Studies In Bus Rapid Transit, Transit Cooperative Research Program (TCRP) Report 90*. Dalam www.trb.org. Washington D.C : The Federal Transit Administration.
- Maxmonroe.com. 2020. *Pengertian Transportasi : Fungsi, Manfaat, Jenis dan Contoh Alat Transportasi*. <https://www.maxmanroe.com/vid/umum/pengertian-transportasi.html>. (3 Maret 2020)
- Miro, F. 2005. *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi*. Erlangga, Jakarta.
- Morlok, E. K. 1981. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Mubin, Chayrul. 2011. *Analisis Biaya Operasi Kendaraan Jenis Sepeda Motor*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Jakarta.
- Nasrullah,M. 2010. *Sistem Bus Rapid Transit*. UI: Jakarta.

Purba, Hasim. 2019. *Perlindungan Hukum Bagi Penumpang Angkutan Umum Berbasis Teknologi Informasi Ditinjau dari Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 dan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 (Studi di Kota Medan)*. Jurnal, Universitas Sumatera Utara, Sumatera.

Semarangkota.go.id. 2019. *Profil Kota Semarang*. <https://semarangkota.go.id/mainmenu/detail/profil>. (25 Juni 2020)

Seputarpengertian.co.id. 2016. *Jenis Transportasi dan Alat Transportasi Serta Contohnya*. <https://www.seputarpengertian.co.id/2016/10/jenis-transportasi-dan-alat-transportasi-beserta-contohnya-lengkap.html>. (3 Maret 2020).

Steenbrik. 1974. *Optimization of Transport Networks*. Tugas Akhir Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.

Thomas, E. 2001. *Presentation at the Institute of Transportation Engineers Annual Meeting*, Chicago.

Tjakra Negara, Soegijatna. 1995. *Hukum Pengangkutan Barang dan Penumpang*. Rineka Cipta, Jakarta.

Wright, L., 2003. *Bus Rapid Transit*. GTZ Transport And Mobility Group, Germany.

Yuniarti, Tiati. 2009. *Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan, Ability to Pay, dan Willingness to Pay*, Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta.