

SKRIPSI

**ANALISIS FREKUENSI BRT TRANSJAKARTA
KORIDOR 1 BLOK M—KOTA**



**AUDI PADILANGGA
NPM : 2016410115**

PEMBIMBING: Tri Basuki Joewono, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Muhamad Rizki, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020**

SKRIPSI

**ANALISIS FREKUENSI BRT TRANSJAKARTA
KORIDOR 1 BLOK M—KOTA**



**AUDI PADILANGGA
NPM : 2016410115**

PEMBIMBING: Tri Basuki Joewono, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Muhamad Rizki, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020**

SKRIPSI

**ANALISIS FREKUENSI BRT TRANSJAKARTA
KORIDOR 1 BLOK M—KOTA**



**AUDI PADILANGGA
NPM : 2016410115**

BANDUNG, 23 JULI 2020

KO-PEMBIMBING:

Muhamad Rizki, S.T., M.T.

PEMBIMBING:

Tri Basuki Joewono, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Audi Padilangga

NPM : 2016410115

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: Analisis Frekuensi BRT TransJakarta Koridor 1 Blok M—Kota adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Seluruh data analisis adalah benar-benar dilakukan sendiri dengan menggunakan perangkat lunak Minitab 18 dan Microsoft Excel 2016, dalam jangka waktu mulai dari Agustus 2019 hingga Februari 2020. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 23 Juli 2020



Audi Padilangga

2016410115

ANALISIS FREKUENSI BRT TRANSJAKARTA KORIDOR 1 BLOK M—KOTA

Audi Padilangga
NPM: 2016410115

Pembimbing: Tri Basuki Joewono, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Muhamad Rizki, S.T., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULI 2020

ABSTRAK

Berhimpitnya MRT Jakarta dengan jalur BRT TransJakarta yang terletak pada koridor 1 menyebabkan terjadinya perubahan jumlah permintaan penumpang. Karena terjadi perubahan jumlah permintaan penumpang maka diperlukan adanya penyelidikan terhadap frekuensi BRT TransJakarta. Penyelidikan dilakukan agar jumlah permintaan penumpang sesuai dengan frekuensi yang diperlukan agar tidak terjadi penumpukan penumpang. Kedatangan penumpang dan kedatangan bus setiap harinya merupakan variabel yang acak sehingga analisis dengan menggunakan metode stokastik tepat untuk digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan frekuensi BRT TransJakarta menggunakan metode *point check*, metode *ride check*, dan metode stokastik. Berdasarkan hasil analisis, baik dengan menggunakan metode *point check* maupun metode *ride check* diperlukan adanya peningkatan frekuensi angkutan pada jam sibuk pagi dan jam sibuk sore. Dengan menggunakan metode *point check*, diperoleh frekuensi minimum untuk jam sibuk pagi dan jam sibuk sore sebesar 30 kendaraan/jam atau *headway* sebesar 2 menit. Dengan menggunakan metode *ride check*, diperoleh frekuensi minimum untuk jam sibuk pagi dan jam sibuk sore sebesar 30 kendaraan/jam atau *headway* sebesar 2 menit. Dengan menggunakan metode stokastik diperoleh bahwa untuk tingkat kepadatan rendah diperlukan teknik pengumpulan data menggunakan metode *ride check* sedangkan untuk tingkat kepadatan tinggi diperlukan teknik pengumpulan data menggunakan metode *point check*.

Kata Kunci: *bus rapid transit*; frekuensi; metode *point check*; metode *ride check*; metode stokastik

FREQUENCY ANALYSIS OF BRT TRANSJAKARTA CORRIDOR 1 BLOK M—KOTA

**Audi Padilangga
NPM: 2016410115**

**Pembimbing: Tri Basuki Joewono, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Muhamad Rizki, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
JULY 2020**

ABSTRACT

MRT Jakarta lane is built on the same track as Corridor 1 BRT TransJakarta lane caused a change in the number of passenger demand. Due to changes in the number of passenger demand, an investigation into the BRT TransJakarta frequency is needed. Investigation are carried out that the number of passenger demand is appropriate with the needed frequency to prevent passenger buildup. Daily passenger arrivals and bus arrivals are random variables so stochastic analysis method is appropriate to use. The purpose of this study is to determine frequency of BRT TransJakarta using point check method, ride check method and stochastic method. Based on analysis, both using point check method and ride check method requires an increase of frequency during morning peak hour and evening peak hour. By using point check method, a minimum frequency during morning peak hour and afternoon peak hour of 30 vehicles/hour or headway of 2 minutes is obtained. By using ride check method, a minimum frequency during morning peak hour and afternoon peak hour of 30 vehicles/hour or headway of 2 minutes is obtained. By using stochastic method it is found that for the low profile density during data collection ride check method is needed while for the high profile density during data collection point check method is needed.

Keywords: bus rapid transit; frequency; point check method; ride check method; stochastic method

PRAKATA

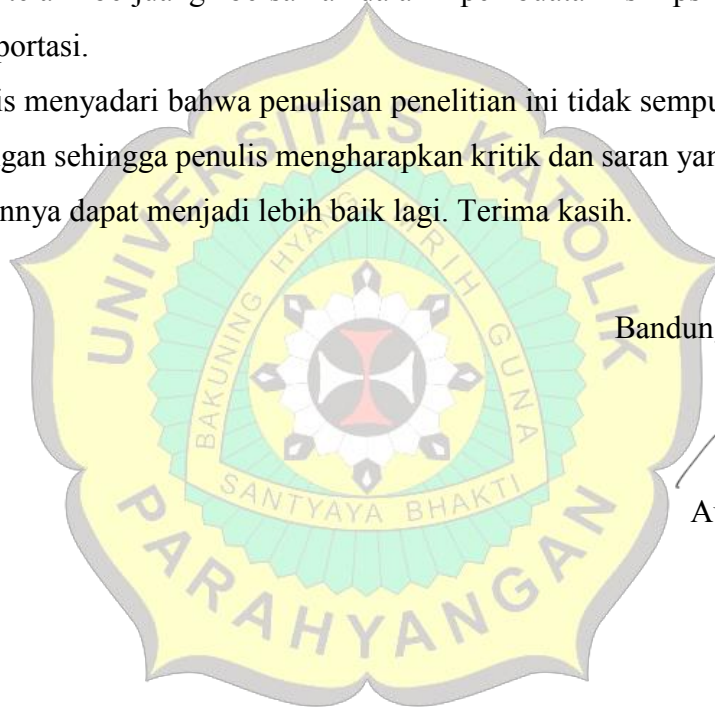
Penulis mengucapkan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Analisis Frekuensi BRT TransJakarta Koridor 1 Blok M—Kota. Skripsi ini merupakan salah satu syarat lulus program sarjana di program studi teknik sipil, fakultas teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Hambatan datang dan pergi selama proses penulisan skripsi ini. Penulis bersyukur karena hadirnya orang-orang yang sangat membantu dalam proses penulisan skripsi ini. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terima kasih kepada orang-orang tersebut, yaitu:

1. Bapak Tri Basuki Joewono, Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah menyempatkan waktu, pikiran, dan tenaga di tengah kesibukannya untuk membimbing penulis, serta memberikan ilmu pengetahuan, saran, kritik, dan pengalaman yang berharga bagi penulis, dari awal hingga akhir proses penyelesaian skripsi ini;
2. Bapak Muhamad Rizki, S.T., M.T., selaku dosen ko-pembimbing yang telah memberikan masukan serta memberikan bahan diskusi kepada penulis dari awal penyusunan hingga akhir proses penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., Ph.D., selaku Ketua Komunitas Bidang Ilmu Teknik Transportasi dan dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun bagi penulis;
4. Bapak Santoso Urip Gunawan, Ir., M.T., dan Bapak Tilaka Wasanta, S.T., M.T., selaku dosen penguji KBI Teknik Transportasi yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun bagi penulis;
5. Ibu Dhani Utami Ningtyas, yang telah membantu penulis dalam proses pengumpulan data sekunder;
6. PT Transportasi Jakarta, yang telah memberikan penulis data sekunder untuk digunakan di dalam penelitian ini serta memberikan ijin penulis untuk mengumpulkan data primer di bus;
7. Orang tua serta kakak penulis yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis selama proses perkuliahan hingga akhir dari skripsi ini;

8. Young Talents yang beranggotakan Alvaro Effendi, Amardev Singh, Albert Ramli, Edric Wijaya, Fransiskus Nugroho, Jonathan Djaja, dan Justin Komala yang telah menemani penulis dalam menjalani kehidupan selama masa perkuliahan.
9. FIFA D'Mansion 9 yang beranggotakan Abrian Jame, Juan Antonio, Luke Tantra, Myksel Andrian, Nathanael Ryan yang telah menemani penulis dalam menjalani kehidupan selama masa perkuliahan.
10. TBJ's Pupils Ariel, Danesya Ananda, David Cariera, Elshaan Kolanus, Eric Ricardo, Fabianus Kevin, Hadiyanto, Jessica Santika, Joseph Bian, Michael Tanoehardjo, Monica Hilarry, Radella, Remart Samaritano, dan Robinson yang telah berjuang bersama dalam pembuatan skripsi KBI Teknik Transportasi.

Penulis menyadari bahwa penulisan penelitian ini tidak sempurna dan masih ada kekurangan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar kedepannya dapat menjadi lebih baik lagi. Terima kasih.



Bandung, 23 Juli 2020

Audi Padilangga
2016410115

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-3
1.3 Tujuan Penelitian	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Metode Penelitian	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Angkutan Umum.....	2-1
2.1.1 Angkutan Umum Berbasis Jalan	2-2
2.1.2 Angkutan Umum Berbasis Rel	2-2
2.2 <i>Bus Rapid Transit</i>	2-3
2.2.1 Karakteristik Bus Rapid Transit	2-4
2.2.2 Pelayanan <i>Bus Rapid Transit</i>	2-4
2.3 Pelayanan BRT TransJakarta	2-5
2.3.1 Sejarah TransJakarta.....	2-5
2.3.2 Operator TransJakarta.....	2-6
2.4 Optimasi Kinerja Angkutan Umum	2-6
2.4.1 Waktu Tunggu Penumpang	2-6
2.4.2 Waktu Siklus.....	2-7
2.4.3 Biaya Operasional.....	2-8

2.4.4 Rute Operasional.....	2-9
2.4.5 Kecepatan Bus.....	2-10
2.4.6 <i>Bus Bunching</i>	2-11
2.5 Metode Pengumpulan Data	2-12
2.5.1 Teknik Pengumpulan Data.....	2-12
2.5.2 Kebutuhan Data.....	2-15
2.5.3 Alat Statistik Dasar	2-16
2.6 Metode Deterministik dan Metode Stokastik	2-19
2.6.1 Metode 1	2-20
2.6.2 Metode 2	2-20
2.6.3 Metode 3	2-22
2.6.4 Metode 4	2-25
2.6.5 Metode Stokastik.....	2-27
2.7 Model Matematika.....	2-29
2.7.1 Model Deterministik.....	2-29
2.7.2 Model Stokastik.....	2-29
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1
3.1 Tempat Penelitian.....	3-1
3.2 Pengumpulan Data.....	3-2
3.3 Tahapan Penelitian	3-4
3.4 Deskripsi Data	3-8
3.4.1 Data Blok M—Kota Pagi.....	3-8
3.4.2 Data Kota—Blok M Pagi.....	3-13
3.4.3 Data Blok M—Kota Sore.....	3-20
3.4.4 Data Kota—Blok M Sore.....	3-27
BAB 4 ANALISIS DATA.....	4-1
4.1 Analisis Blok M—Kota Pagi.....	4-1
4.1.1 Metode <i>Point Check</i> Arah Blok M—Kota Pagi.....	4-1

4.1.2 Metode <i>Ride Check</i> Arah Blok M—Kota Pagi	4-4
4.1.3 Metode Stokastik Arah Blok M—Kota Pagi	4-10
4.2 Analisis Kota—Blok M Pagi	4-14
4.2.1 Metode <i>Point Check</i> Arah Kota—Blok M Pagi	4-14
4.2.2 Metode <i>Ride Check</i> Arah Kota—Blok M Pagi	4-17
4.2.3 Metode Stokastik Arah Kota—Blok M Pagi	4-23
4.3 Analisis Blok M—Kota Sore	4-27
4.3.1 Metode <i>Point Check</i> Arah Blok M—Kota Sore	4-27
4.3.2 Metode <i>Ride Check</i> Arah Blok M—Kota Sore	4-30
4.3.3 Metode Stokastik Arah Blok M—Kota Sore	4-36
4.4 Analisis Kota—Blok M sore	4-40
4.4.1 Metode <i>Point Check</i> Arah Kota—Blok M Sore	4-40
4.4.2 Metode <i>Ride Check</i> Arah Kota—Blok M Sore	4-43
4.4.3 Metode Stokastik Arah Kota—Blok M Sore	4-49
4.5 Diskusi	4-53
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-1
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN 1	1
LAMPIRAN 2	22
LAMPIRAN 3	25
LAMPIRAN 4	30
LAMPIRAN 5	35
LAMPIRAN 6	40

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

BRT	: <i>Bus Rapid Transit</i>
MRT	: <i>Mass Rapid Transit</i> atau Moda Raya Terpadu
ROW	: <i>Right-of-Way</i>
A_j	: area dalam penumpang-km
d_{oj}	: fraksi yang diinginkan dari kapasitas angkutan
F_{mj}	: frekuensi minimum yang diperlukan untuk periode j
P_{mdj}	: rata-rata titik muat harian untuk periode j
P_{md}	: total muat yang diamati
ρ_j	: tingkat kepadatan profil
π	: bilangan pi
μ	: rata-rata
σ	: standar deviasi
ξ	: variabel acak antara nol dan satu
c	: kapasitas angkutan
f	: periode j
e	: bilangan Euler
i	: segmen
L	: panjang rute
N	: bilangan bulat
p	: probabilitas berhasilnya suatu percobaan
q	: probabilitas gagalnya suatu percobaan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Diagram analisis frekuensi BRT TransJakarta Koridor 1 Blok M—Kota	1-5
Gambar 2. 1	Informasi utama untuk perencanaan metode <i>point-check</i>	2-13
Gambar 2. 2	Informasi utama untuk perencanaan metode <i>ride-check</i>	2-14
Gambar 2. 3	Contoh histogram frekuensi relatif dan distribusi waktu tempuh	2-17
Gambar 2. 4	Histogram 3D profil muat selama lima jam	2-22
Gambar 2. 5	Profil muat pada pukul 8.00—9.00	2-23
Gambar 2. 6	Profil muat pada pukul 6.00—7.00	2-23
Gambar 2. 7	Profil muat pada pukul 9.00—10.00 ketiga metode	2-26
Gambar 2. 8	Profil muat pada pukul 9.00—10.00 dengan Metode 4 (20%)	2-26
Gambar 2. 9	Perkiraan profil muat berdasarkan model log-normal dengan skala yang dinormalisasi	2-28
Gambar 2. 10	Perkiraan profil muat berdasarkan model log-normal, dengan indikasi dari persentase panjang rute (Metode 4)	2-28
Gambar 2. 11	<i>Pseudorandom number generator</i>	2-30
Gambar 2. 12	Distribusi normal standar	2-31
Gambar 3. 1	Peta rute koridor 1	3-2
Gambar 3. 2	Diagram alir <i>random number generation</i>	3-6
Gambar 3. 3	Uji normalitas Karet Sudirman—Dukuh Atas 1 pukul 06.00—07.00	3-8
Gambar 3. 4	Uji normalitas Karet Sudirman—Dukuh Atas 1 pukul 07.00—08.00	3-8
Gambar 3. 5	Uji normalitas Karet Sudirman—Dukuh Atas 1 pukul 08.00—09.00	3-8
Gambar 3. 6	<i>Random number generation</i> Karet Sudirman—Dukuh Atas 1 pukul 06.00—07.00	3-9
Gambar 3. 7	Uji normalitas Monas—Bank Indonesia pukul 06.00—07.00	3-15
Gambar 3. 8	Uji normalitas Monas—Bank Indonesia pukul 07.00—08.00	3-15

Gambar 3. 9	Uji normalitas Monas—Bank Indonesia pukul 08.00—09.00 ...	3-15
Gambar 3. 10	<i>Random number generation</i> Monas—Bank Indonesia pukul 06.00—07.00	3-16
Gambar 3. 11	Uji normalitas Karet Sudirman—Dukuh Atas 1 pukul 16.00— 17.00	3-22
Gambar 3. 12	Uji normalitas Karet Sudirman—Dukuh Atas 1 pukul 17.00— 18.00	3-22
Gambar 3. 13	Uji normalitas Karet Sudirman—Dukuh Atas 1 pukul 18.00— 19.00	3-22
Gambar 3. 14	<i>Random number generation</i> Karet Sudirman—Dukuh Atas 1 pukul 16.00—17.00	3-23
Gambar 3. 15	Uji normalitas Kota—Blok M pukul 16.00—17.00	3-29
Gambar 3. 16	Uji normalitas Kota—Blok M pukul 17.00—18.00	3-29
Gambar 3. 17	Uji normalitas Kota—Blok M pukul 18.00—19.00	3-29
Gambar 3. 18	<i>Random number generation</i> Monas—Bank Indonesia pukul 16.00—17.00	3-30
Gambar 4. 1	Profil muat penumpang (penumpang-jam) Blok M—Kota pagi	4-2
Gambar 4. 2	Profil muat penumpang Blok M—Kota pada pukul 07.00—08.00	4-5
Gambar 4. 3	Profil muat penumpang Blok M—Kota pada pukul 08.00—09.00	4-5
Gambar 4. 4	Profil muat Blok M—Kota pukul 08.00—09.00 menggunakan Metode 3 dan Metode 4 untuk 10%, 20%, dan 30%	4-7
Gambar 4. 5	<i>Trade-off</i> pada Blok M—Kota pukul 08.00—09.00 menggunakan Metode 4 (20%)	4-7
Gambar 4. 6	Empat profil muat Blok M—Kota pagi berdasarkan model log- normal dengan skala yang dinormalisasi	4-12
Gambar 4. 7	Profil muat Blok M—Kota pagi berdasarkan model log-normal, dengan tingkat kepadatan (ρ) sebesar 0,41 terkait dengan Metode 4	4-12
Gambar 4. 8	Profil muat penumpang (penumpang-jam) Kota—Blok M pagi	4-15

Gambar 4. 9	Profil muat penumpang Kota—Blok M pada pukul 07.00—08.00	4-18
Gambar 4. 10	Profil muat penumpang Kota—Blok M pada pukul 08.00—09.00	4-18
Gambar 4. 11	Profil muat Kota—Blok M pukul 08.00—09.00 dengan Metode 3 dan Metode 4 untuk 10%, 20%, dan 30%	4-20
Gambar 4. 12	<i>Trade-off</i> pada Kota—Blok M pukul 08.00—09.00 menggunakan Metode 4 (20%)	4-20
Gambar 4. 13	Empat profil muat Kota—Blok M pagi berdasarkan model log-normal dengan skala yang dinormalisasi	4-25
Gambar 4. 14	Profil muat Kota—Blok M pagi berdasarkan model log-normal, dengan tingkat kepadatan (ρ) sebesar 0,39 terkait dengan Metode 4	4-25
Gambar 4. 15	Profil muat penumpang (penumpang-jam) Blok M—Kota sore	4-28
Gambar 4. 16	Profil muat penumpang Blok M—Kota pada pukul 17.00—18.00	4-31
Gambar 4. 17	Profil muat penumpang Blok M--Kota pada pukul 18.00—19.00	4-31
Gambar 4. 18	Profil muat Blok M--Kota 18.00—19.00 dengan Metode 3 dan Metode 4 untuk 10%, 20%, dan 30%	4-33
Gambar 4. 19	<i>Trade-off</i> pada Blok M—Kota pukul 18.00—19.00 menggunakan Metode 4 (20%)	4-33
Gambar 4. 20	Empat profil muat Blok M—Kota sore berdasarkan model log-normal dengan skala yang dinormalisasi	4-38
Gambar 4. 21	Profil muat Blok M-Kota sore berdasarkan model log-normal, dengan tingkat kepadatan (ρ) sebesar 0,39 terkait dengan Metode 4	4-38
Gambar 4. 22	Profil muat penumpang (penumpang-jam) Kota—Blok M sore	4-41
Gambar 4. 23	Profil muat penumpang Kota—Blok M pada pukul 17.00—18.00	4-44
Gambar 4. 24	Profil muat penumpang Kota—Blok M pada pukul 18.00—19.00	4-44

- Gambar 4. 25 Profil muat Kota—Blok M pukul 18.00—19.00 dengan Metode 3 dan Metode 4 untuk 10%, 20%, dan 30% 4-46
- Gambar 4. 26 *Trade-off* pada Kota—Blok M pukul 18.00—19.00 menggunakan Metode 4 (20%) 4-46
- Gambar 4. 27 Empat profil muat Kota—Blok M sore berdasarkan model log-normal dengan skala yang dinormalisasi 4-51
- Gambar 4. 28 Profil muat Kota—Blok M sore berdasarkan model log-normal, dengan tingkat kepadatan (ρ) sebesar 0,38 terkait dengan Metode 4 4-51



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Proyek Pembangunan Infrastruktur Kereta Api	2-3
Tabel 2. 2	Contoh profil muat selama lima jam	2-21
Tabel 3. 1	Jarak antar halte koridor 1	3-3
Tabel 3. 2	Kapasitas bus	3-4
Tabel 3. 3	Jumlah rata-rata penumpang penelitian sebelumnya	3-5
Tabel 3. 4	Jumlah penumpang Blok M—Kota pagi	3-9
Tabel 3. 5	Hasil <i>random number generation</i> penumpang Blok M—Kota pada pukul 06.00—07.00	3-10
Tabel 3. 6	Hasil <i>random number generation</i> penumpang Blok M—Kota pada pukul 07.00—08.00	3-11
Tabel 3. 7	Hasil <i>random number generation</i> penumpang Blok M—Kota pada pukul 08.00—09.00	3-12
Tabel 3. 8	Jumlah penumpang Kota—Blok M pagi	3-14
Tabel 3. 9	Hasil <i>random number generation</i> penumpang Kota—Blok M pada pukul 06.00—07.00	3-17
Tabel 3. 10	Hasil <i>random number generation</i> penumpang Kota—Blok M pada pukul 07.00—08.00	3-18
Tabel 3. 11	Hasil <i>random number generation</i> penumpang Kota—Blok M pada pukul 08.00—09.00	3-19
Tabel 3. 12	Jumlah penumpang Blok M—Kota sore	3-21
Tabel 3. 13	Hasil <i>random number generation</i> penumpang Blok M—Kota pada pukul 16.00—17.00	3-24
Tabel 3. 14	Hasil <i>random number generation</i> penumpang Blok M—Kota pada pukul 17.00—18.00	3-25
Tabel 3. 15	Hasil <i>random number generation</i> penumpang Blok M—Kota pada pukul 18.00—19.00	3-26
Tabel 3. 16	Jumlah penumpang Kota—Blok M sore	3-28
Tabel 3. 17	Hasil <i>random number generation</i> penumpang Kota—Blok M pada pukul 16.00—17.00	3-31

Tabel 3. 18 Hasil <i>random number generation</i> penumpang Kota—Blok M pada pukul 17.00—18.00.....	3-32
Tabel 3. 19 Hasil <i>random number generation</i> penumpang Kota—Blok M pada pukul 18.00—19.00.....	3-33
Tabel 4. 1 Profil muat penumpang (penumpang-jam) Blok M—Kota pagi	4-2
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan frekuensi dan <i>rounded headway</i> Blok M—Kota pagi dengan Metode 1 dan Metode 2	4-3
Tabel 4. 3 Profil muat penumpang (penumpang-km) Blok M—Kota pagi	4-4
Tabel 4. 4 Hasil perhitungan frekuensi dan <i>rounded headway</i> Blok M—Kota pagi dengan Metode 3 dan Metode 4	4-8
Tabel 4. 5 Frekuensi (F), <i>headway</i> (H), dan <i>density</i> (ρ) Blok M—Kota pagi untuk profil muat berdasarkan model log-normal tanpa memperhitungkan frekuensi minimum (Fm).....	4-11
Tabel 4. 6 Profil muat penumpang (penumpang-jam) Kota—Blok M pagi	4-15
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan frekuensi dan <i>rounded headway</i> Kota—Blok M pagi dengan Metode 1 dan Metode 2	4-16
Tabel 4. 8 Profil muat penumpang (penumpang-km) Kota—Blok M pagi	4-17
Tabel 4. 9 Hasil perhitungan frekuensi dan <i>rounded headway</i> Kota—Blok M pagi dengan Metode 3 dan Metode 4	4-21
Tabel 4. 10 Frekuensi (F), <i>headway</i> (H), dan <i>density</i> (ρ) Kota—Blok M pagi untuk profil muat berdasarkan model log-normal tanpa memperhitungkan frekuensi minimum (Fm).....	4-24
Tabel 4. 11 Profil muat penumpang (penumpang-jam) Blok M—Kota sore	4-28
Tabel 4. 12 Hasil perhitungan frekuensi dan <i>rounded headway</i> Blok M—Kota sore dengan Metode 1 dan Metode 2	4-29
Tabel 4. 13 Profil muat penumpang (penumpang-km) Blok M—Kota sore	4-30
Tabel 4. 14 Hasil perhitungan frekuensi dan <i>rounded headway</i> Blok M—Kota sore dengan Metode 3 dan Metode 4	4-34

Tabel 4. 15 Frekuensi (F), <i>headway</i> (H), dan <i>density</i> (ρ) Blok M—Kota sore untuk profil muat berdasarkan model log-normal tanpa memperhitungkan frekuensi minimum (Fm)	4-37
Tabel 4. 16 Profil muat penumpang (penumpang-jam) Kota—Blok M sore	4-41
Tabel 4. 17 Hasil perhitungan frekuensi dan <i>rounded headway</i> Kota—Blok M sore dengan Metode 1 dan Metode 2	4-42
Tabel 4. 18 Profil muat penumpang (penumpang-km) Kota—Blok M sore	4-43
Tabel 4. 19 Hasil perhitungan frekuensi dan <i>rounded headway</i> dengan Metode 3 dan Metode 4	4-47
Tabel 4. 20 Frekuensi (F), <i>headway</i> (H), dan <i>density</i> (ρ) Kota—Blok M sore untuk profil muat berdasarkan model log-normal tanpa memperhitungkan frekuensi minimum (Fm)	4-50



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Populasi penduduk di Provinsi DKI Jakarta telah mencapai 10,2 juta jiwa pada tahun 2017 dengan populasi usia produktif mendominasi pada 7,3 juta jiwa (Badan Pusat Statistik, 2017). Kebutuhan penduduk pada usia produktif terhadap kegiatan transportasi dalam mencapai kebutuhan ekonomi sangat tinggi sehingga jika tidak dapat difasilitasi oleh infrastruktur transportasi yang berkelanjutan dapat berkontribusi kepada kemacetan yang signifikan (Ballingall & Steel, 2004). Faktanya, Provinsi DKI Jakarta tercatat sebagai provinsi dengan kemacetan lalu lintas terburuk di dunia dengan jumlah *stop-start* mobil sebanyak 33.240 kali per tahun (Castrol Magnatec, 2014).

Dengan keunggulan kapasitas yang dapat mengangkut penumpang dalam jumlah massal pada periode waktu tertentu, transportasi umum sangat berperan penting dalam mengurangi kemacetan (Zhao, 2016). Pada tahun 2004, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta meresmikan TransJakarta Koridor 1 sebagai sistem transportasi *Bus Rapid Transit* (BRT) pertama di Asia Tenggara dan Asia Selatan. BRT adalah sebuah moda transportasi cepat yang menggabungkan kualitas kereta api dan fleksibilitas bus (Thomas, 2001). Selain BRT, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta juga merencanakan beberapa pembangunan angkutan massal pada koridor utama Provinsi DKI Jakarta (Bappeda Provinsi DKI Jakarta, 2018). Salah satu implementasi yang sangat signifikan adalah Moda Raya Terpadu (MRT) Jakarta Koridor Bundaran HI–Lebak Bulus.

Adapun jalur MRT tersebut berhimpitan dengan jalur bus TransJakarta yang terletak pada Koridor 1 yang melayani rute Blok M–Kota. Direktur Operasi dan Pemeliharaan MRT Jakarta mengusulkan kepada Pemerintah Provinsi DKI Jakarta untuk menghapus rute bus TransJakarta yang berhimpitan karena menyebabkan pemerintah membayar subsidi secara dua kali lipat (Wicaksono, 2018). Namun, Kepala Humas TransJakarta mengatakan pihaknya telah melakukan survei bahwa

90 persen masyarakat tidak menginginkan adanya penghapusan rute tersebut (Wibowo, 2018).

Agar masyarakat tetap dapat menggunakan TransJakarta dengan nyaman, penyesuaian frekuensi penting dilakukan, khususnya pada rute yang berhimpitan satu dengan lainnya. Penentuan frekuensi angkutan umum perlu dilakukan untuk menyesuaikan permintaan penumpang agar tidak menyebabkan masalah transportasi seperti tingkat kepadatan yang melebihi kapasitas maksimum pada waktu puncak (Salim, 1993). Penggunaan angkutan umum yang rendah dapat menyebabkan biaya operasional bagi operator tidak efisien sedangkan penggunaan angkutan umum hingga melebihi kapasitas dapat menyebabkan turunnya kinerja atau kepuasan pengguna terhadap angkutan umum.

Untuk meningkatkan kinerja angkutan umum terdapat faktor yang memengaruhi seperti frekuensi, jumlah penumpang, ketepatan waktu, jumlah lajur bus, percepatan angkutan, dan jumlah persimpangan yang terkontrol (Orth, et al., 2012) (GTZ, 2005). Sebelumnya terdapat penelitian mengenai kinerja TransJakarta yang menggunakan lima indikator dengan salah satu indikatornya adalah keandalan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kualitas pelayanan TransJakarta masih belum baik, berdasarkan lima kualitas layanan yaitu keandalan, responsif, kepastian, empati dan kepercayaan. (Rianti & Tuti, 2017). Pada penelitian lainnya ditemukan faktor utama dari rendahnya keandalan angkutan umum adalah frekuensi yang tidak sesuai dengan permintaan penumpang (Ronghui & Shalini, 2007). Perbedaan penelitian ini dengan sebelumnya adalah penelitian sebelumnya menentukan penyebab terjadinya penurunan kinerja angkutan umum sedangkan penelitian ini meningkatkan kinerja dengan menentukan frekuensi angkutan menggunakan metode *point-check*, metode *ride-check*, dan metode *stochastic*.

Penentuan frekuensi dipilih karena pemerintah menggunakan pembayaran terhadap operator TransJakarta dengan sistem kontrak *buy the service*. *Buy the service* adalah sistem dimana perjalanan bus yang melayani trayek dibeli oleh pemerintah lalu dibayar sesuai dengan kilometer layanan (Sutomo, 2002). Sistem ini memungkinkan untuk dilakukannya penyesuaian frekuensi agar pemerintah tidak membayar layanan operator secara inefisien. Jika optimasi dilakukan terhadap

penambahan jalur bus, maka kendala yang ada adalah ruang lalu lintas yang terbatas. Selain itu, optimasi terhadap ukuran armada memerlukan pengeluaran yang cukup besar dalam proses pengadaan angkutan. Potensi TransJakarta sebagai tulang punggung bagi pengembangan transportasi massal di Jakarta perlu dipertimbangkan. Oleh karena itu, analisis frekuensi merupakan pilihan yang tepat dalam rangka meningkatkan keandalan BRT TransJakarta.

1.2 Inti Permasalahan

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka inti permasalahan adalah jalur MRT Jakarta berhimpitan dengan jalur BRT TransJakarta yang terletak pada Koridor 1. Moda transportasi yang berhimpitan jalurnya dapat menyebabkan terjadinya perubahan jumlah permintaan penumpang. Penumpukan penumpang terjadi jika permintaan penumpang melebihi kapasitas armada sehingga diperlukan penyesuaian frekuensi agar kapasitas bus sesuai dengan tingkat kedatangan penumpang. Sebaliknya, jika penggunaan angkutan umum sangat rendah, terutama pada jam tidak sibuk, frekuensi perlu diperkecil agar biaya operasional bagi operator menjadi efisien.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan frekuensi BRT TransJakarta pada Koridor 1 akibat berhimpitnya dengan jalur MRT Jakarta menggunakan metode *point check*;
2. Menentukan frekuensi BRT TransJakarta pada Koridor 1 akibat berhimpitnya dengan jalur MRT Jakarta menggunakan metode *ride check*;
3. Menentukan frekuensi BRT TransJakarta pada Koridor 1 akibat berhimpitnya dengan jalur MRT Jakarta menggunakan metode *stochastic*.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian pada Koridor 1 TransJakarta yang melayani jalur Blok M—Kota dan jalur Kota—Blok M;

1-4

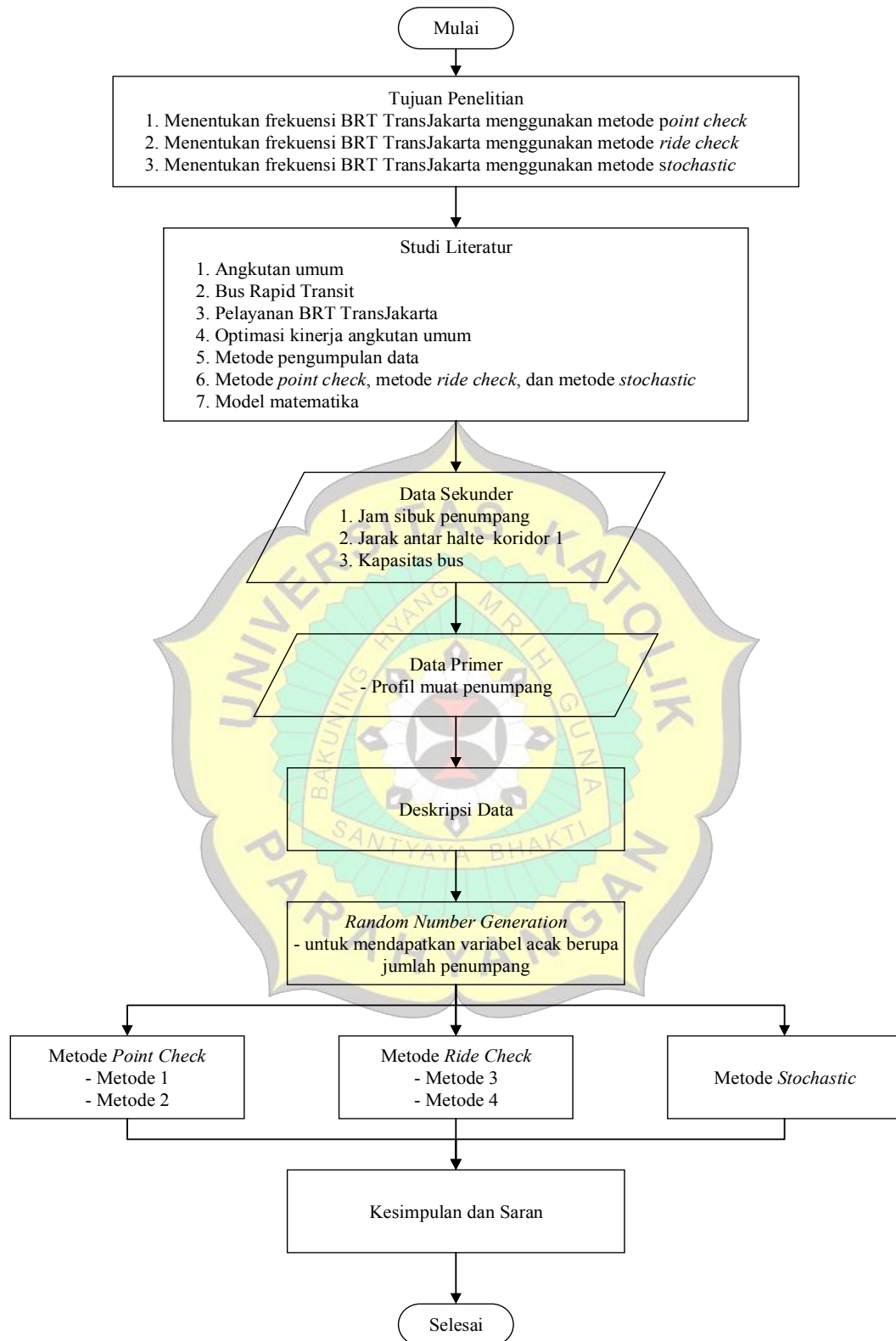
2. Waktu penelitian pada jam sibuk pagi pukul 06.00—09.00 WIB dan jam sibuk sore pukul 16.00—19.00 WIB;
3. Survei primer dilakukan untuk memperoleh profil muat penumpang pada Koridor 1 TransJakarta yang melayani jalur Blok M–Kota dan jalur Kota—Blok M;
4. Survei sekunder dilakukan dengan wawancara terhadap Direktur Pelayanan dan Pengembangan PT Transportasi Jakarta untuk memperoleh jam sibuk penumpang, jarak antar halte, dan kapasitas bus.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Literatur; dilakukan untuk memperoleh teori yang relevan terhadap permasalahan yang sedang diteliti. Studi literatur yang dilakukan mencakup angkutan umum, *bus rapid transit*, pelayanan BRT TransJakarta, optimasi kinerja angkutan umum, metode pengumpulan data, metode *point-check*, metode *ride-check*, metode *stochastic*, dan model matematika.
2. Studi Lapangan; dilakukan untuk memperoleh data primer maupun data sekunder di lapangan untuk dijadikan sebagai sumber data penelitian. Data primer yang diperoleh berupa profil muat penumpang. Data sekunder yang diperoleh berupa jam sibuk penumpang, jarak antar halte koridor 1, dan kapasitas bus.
3. Metode *point check*, metode *ride check*, metode *stochastic*; digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari data primer maupun data sekunder.

Penelitian dilakukan dengan penyusunan latar belakang berdasarkan topik yang perlu dibahas. Kemudian, ditentukan inti permasalahan yang akan dianalisis lebih lanjut. Penelitian dilanjutkan dengan studi literatur sebagai landasan teori yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data untuk memperoleh distribusi profil penumpang. Kemudian, distribusi tersebut digunakan sebagai model stokastik untuk menemukan frekuensi BRT TransJakarta. Tahap akhir penelitian adalah menyusun kesimpulan dan saran. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. 1.



**Gambar 1. 1 Diagram analisis frekuensi BRT TransJakarta Koridor 1 Blok M—
Kota**

