

Perencanaan Angkutan Bus Trayek Terminal Bubulak – Terminal Baranang Siang (Lewat Stasiun Bogor)

Rizki Alfiansyah, dan Wahyu Herijanto.

Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: herijanto@ce.its.ac.id

Abstrak— Kota Bogor dikenal dengan permasalahan angkutan umumnya terutama Angkutan Kota. Seiring dengan pesatnya kenaikan jumlah kendaraan di Kota Bogor dirasa perlu untuk mengganti jenis layanan transportasi yang semula Angkutan Kota (AK) menjadi angkutan massal jenis bus yang memiliki kapasitas angkut yang lebih banyak demi mengurangi kepadatan lalu lintas yang sering terjadi saat ini. Menurut data yang terdapat dalam RENSTRA Kota Bogor 2014-2019, sampai tahun 2014 terdapat 32 Angkutan Kota (AK) dengan jumlah armada sebanyak 3.412 unit, 10 trayek Angkutan Antar Dalam Propinsi (AKDP) dengan jumlah armada sebanyak 4.426 unit, 3 Angkutan Massal Trans Pakuan dengan jumlah 30 unit yang beroperasi di Kota Bogor. Dan terdapat 11 titik kemacetan yang 6 diantaranya berada dalam jalur Perencanaan Angkutan Bus Terminal bubulak-Terminal Baranang Siang.

Dengan adanya permasalahan kepadatan lalu lintas yang mengakibatkan kemacetan pada area tersebut, diperlukannya perencanaan angkutan bus pada trayek Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang (lewat Stasiun Bogor) serta meninjau operasionalnya pada awal tahun yang dilihat dari pembebanan, frekuensi dan headway dan dilakukan forecast selama 5 dan 10 tahun rencana ke depan dilihat dari pembebanan, frekuensi, dan headway. Pada perencanaan angkutan bus ini dalam pengerjaannya menggunakan analisa demand penumpang yang didapatkan dari survey lapangan yang diolah dengan kalibrasi occupancy, analisa forecasting demand penumpang dengan cara furness model, analisa kapasitas kendaraan dan headway yang terjadi.

Hasil perhitungan operasional kendaraan pada tahun 2019 dibutuhkan 26 jenis bus midi dengan kapasitas 37 penumpang, headway 4 menit dan frekuensi 14 bus/jam. Sedangkan untuk hasil dari perhitungan operasional kendaraan setelah dilakukan forecast untuk 5 dan 10 tahun kedepan pada tahun 2024 dibutuhkan 30 jenis bus midi dengan kapasitas 37 penumpang, headway 4 menit dan frekuensi 17 bus/jam. Untuk tahun 2029 dibutuhkan 37 jenis bus midi dengan kapasitas 37 penumpang, headway 3 menit dan frekuensi 21 bus/jam.

Kata Kunci: Angkutan bus, trayek, furness, kalibrasi occupancy

I. PENDAHULUAN

TRANSPORTASI adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain (Salim, 2000) [1]. Dalam memenuhi perpindahan tersebut maka diperlukan adanya alat yang dapat menunjang proses perpindahan tersebut. Dalam hal ini alat yang dimaksud adalah moda transportasi atau yang lebih dikenal dengan transportasi umum. Dalam menentukan moda transportasi yang akan digunakan diperlukan peninjauan moda transportasi yang efektif dan efisien sehingga masyarakat mampu merasakan keamanan serta kenyamanan dalam melakukan aktifitas pergerakannya.

Menurut Peraturan Pemerintah No 41 Tahun 1993 [2] yang dimaksud kendaraan umum adalah setiap kendaraan

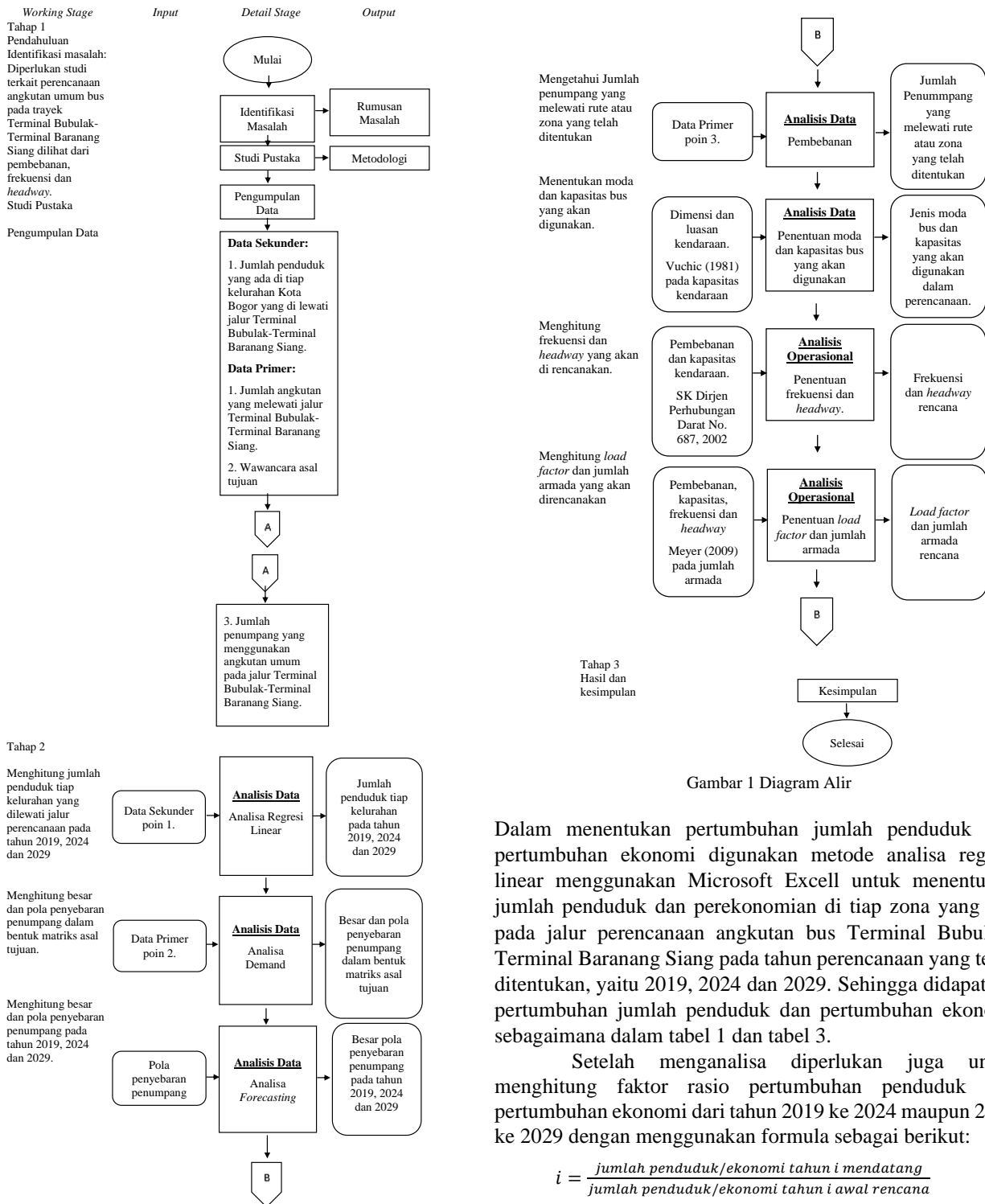
bermotor yang disediakan untuk dipergunakan oleh umum dengan dipungut bayaran. Sedangkan mobil bus adalah setiap kendaraan bermotor yang dilengkapi lebih dari 8 (delapan) tempat duduk tidak termasuk tempat duduk pengemudi, baik dengan maupun tanpa perlengkapan pengangkutan bagasi.

Saat ini armada angkutan kota perlu mendapatkan perhatian lebih dari pemerintah. Seiring dengan pesatnya kenaikan jumlah kendaraan di Kota Bogor dirasa perlu untuk mengganti jenis layanan transportasi yang semula Angkutan Kota (AK) menjadi angkutan massal jenis bus yang memiliki kapasitas angkut yang lebih banyak demi mengurangi kepadatan lalu lintas yang sering terjadi saat ini. Selain itu, sebagian armada saat ini dinilai kurang terawat dan kurang nyaman. Salah satu contohnya jumlah penumpang yang berada dalam angkutan kota melebihi kapasitas kendaraannya (overload).

Menurut data yang terdapat dalam RENSTRA Kota Bogor 2014-2019 [3], sampai tahun 2014 terdapat 32 Angkutan Kota (AK) dengan jumlah armada sebanyak 3.412 unit, 10 trayek Angkutan Antar Dalam Propinsi (AKDP) dengan jumlah armada sebanyak 4.426 unit, 3 Angkutan Massal Trans Pakuan dengan jumlah 30 unit yang beroperasi di Kota Bogor. Dan terdapat 11 titik kemacetan yang 6 diantaranya berada dalam jalur Perencanaan Angkutan Bus Terminal bubulak-Terminal Baranang Siang.

Dari latar belakang tersebut, perlu adanya suatu alat transportasi umum yang lebih layak dan dapat menampung banyak penumpang. Karena dengan adanya suatu alat transportasi umum yang memadai dan memiliki kapasitas daya angkut penumpang yang banyak, penumpang tidak perlu lagi berdesak-desakan. Maka dalam hal ini penulis berencana melakukan penggantian moda transportasi pada jalur tersebut yang semula Angkutan Kota (AK) menjadi angkutan massal jenis bus. Serta meninjau operasional angkutan bus tersebut pada awal tahun rencana yaitu dilihat dari pembebanan, frekuensi, dan headway trayek Terminal Bubulak – Terminal Baranang Siang (lewat Stasiun Bogor) dan operasional angkutan bus tersebut setelah dilakukan forecast selama 5 dan 10 tahun rencana ke depan dilihat dari pembebanan, frekuensi dan headway.

Maka diperlukan studi perencanaan yang tertata dan baik untuk mengetahui solusi yang tepat dalam mengatasi masalah yang ada di atas. Studi perencanaan angkutan umum tersebut dikerjakan dengan judul, “Perencanaan Angkutan Bus Trayek Terminal Bubulak - Terminal Baranang Siang (Lewat Stasiun Bogor)”.



Gambar 1 Diagram Alir

Dalam menentukan pertumbuhan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi digunakan metode analisa regresi linear menggunakan Microsoft Excell untuk menentukan jumlah penduduk dan perekonomian di tiap zona yang ada pada jalur perencanaan angkutan bus Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang pada tahun perencanaan yang telah ditentukan, yaitu 2019, 2024 dan 2029. Sehingga didapatkan pertumbuhan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi sebagaimana dalam tabel 1 dan tabel 3.

Setelah menganalisa diperlukan juga untuk menghitung faktor rasio pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi dari tahun 2019 ke 2024 maupun 2019 ke 2029 dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$i = \frac{\text{jumlah penduduk/ekonomi tahun } i \text{ mendatang}}{\text{jumlah penduduk/ekonomi tahun } i \text{ awal rencana}} \quad (1)$$

Sehingga didapatkan rasio pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi sebagaimana pada tabel 2 dan tabel 3.

B. Analisis Demand

1) Besar dan Pola Penyebaran penumpang

Besar dan pola penyebaran penumpang diperoleh dari survey langsung di lapangan dengan metode wawancara pada beberapa titik yang telah ditentukan. Hasil wawancara akan diolah menjadi matriks asal tujuan. Data matriks asal tujuan dibuat dengan dua arah yang berbeda, yaitu arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang, dan arah Terminal Baranang Siang-Terminal Bubulak. Hasil wawancara yang telah diolah menjadi matriks asal tujuan dapat dilihat pada tabel 4 dan tabel 5.

II. METODOLOGI

Urutan penyelesaian studi ini dapat dilihat pada bagan alir di bawah ini:

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Pertumbuhan Jumlah Penduduk dan Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi diperlukan untuk memprediksi jumlah penduduk dan perekonomian di suatu wilayah pada masa yang akan datang.

Tabel 1
Hasil Analisa Pertumbuhan Penduduk Kota Bogor Untuk Tahun 2019, 2024 dan 2029

No	Zona	y	R ²	Jumlah penduduk		
				2019	2024	2029
1	Bubulak	591.5x - 1E+06	1.00	19323	22281	25238
2	Sindang Barang	392.5x - 772320	1.00	20138	22100	24063
3	Loji	10x - 6266.7	0.86	13923	13973	14023
4	Gunung Batu	-160x + 340639	1.00	17599	16799	15999
5	Panaragan	16.5x - 25847	0.99	7467	7549	7632
6	Paledang	-11x + 33908	0.94	11699	11644	11589
7	Sempur	-58.5x + 125872	0.91	7761	7468	7176
8	Tegalega	138.5x - 258411	0.75	21221	21913	22606
9	Gudang	-93x + 194509	1.00	6742	6277	5812
10	Baranang Siang	-21x + 69651	0.89	27252	27147	27042

Tabel 2
Hasil Analisa Rasio Pertumbuhan Penduduk Kota Bogor Untuk Tahun 2019, 2024 dan 2029

No	Kelurahan	Rasio Pertumbuhan	
		i 2024	i 2029
1	Bubulak	1.153	1.306
2	Sindang Barang	1.097	1.195
3	Loji	1.004	1.007
4	Gunung Batu	0.955	0.909
5	Panaragan	1.011	1.022
6	Paledang	0.995	0.991
7	Sempur	0.962	0.925
8	Tegalega	1.033	1.065
9	Gudang	0.931	0.862
10	Baranang Siang	0.996	0.992

Tabel 3
Hasil Analisa Pertumbuhan Ekonomi Kota Bogor Untuk Tahun 2019, 2024 dan 2029

Tahun	PDRB (Millions Rupiah)	y	R ²	Rasio pertumbuhan
2016	25.36			1.05
2017	26.51			1.05
2019	28.92	1.18x - 2353.5	0.9998	1.09
2024	34.82			1.20
2029	40.72			1.41

2) Kalibrasi Occupancy

Data yang diperoleh dari survey langsung di lapangan dengan metode wawancara tentunya belum mencakup semua penumpang yang berada pada zona tersebut. Maka dari itu data tersebut akan dikalibrasi berdasarkan occupancy. Dalam perhitungan kalibrasi occupancy digunakan rumus sebagai berikut:

$$Kalibrasi = \frac{Ps_{max}}{s} \quad (2)$$

Keterangan:

Ps_{max} = Jumlah penumpang terbanyak dalam 1 jam

S = Jumlah penumpang zona i (survey wawancara)

Sehingga didapat hasil kalibrasi sebagaimana dalam tabel 6 dan tabel 7

3) Analisa Forecasting Untuk Tahun 2024 dan Tahun 2029 Dengan Metode Furness

Metode furness dilakukan dengan mengalikan sebaran penumpang pada tahun sekarang dengan tingkat pertumbuhan zona asal atau zona tujuan yang dilakukan secara bergantian.

Sehingga didapat hasil forecasting dengan metode furness sebagaimana dalam tabel 8 dan tabel 9.

Tabel 4
Hasil Matriks Asal Tujuan Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang

Zona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.7	0	0	0.3	0	2.9	0	0	0	0
2	0	0	0	1.7	0.1	3.7	0.9	0.1	0.4	0
3	0	0	0	3.6	0	2.9	0	0.4	1.0	0
4	0	0	0	0	0.4	4.3	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	1.7	3.0	1.7	1.4
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 5
Hasil Matriks Asal Tujuan Arah Terminal Baranang Siang-Terminal Bubulak

Zona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.3	5.0	5.7	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0
6	2.9	5.9	3.6	4.3	1.1	0	0	0	0	0
7	0	0.9	0	0	0	1.4	0	0	0	0
8	0	0	0.4	0	0	1.6	0	0	0	0
9	0	0.4	1.0	0	0	1.9	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	1.4	0	0	0	0

Tabel 6
Hasil Kalibrasi Matriks Asal Tujuan Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang (Pagi Jam 06.00 – 07.00)

Zona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	0	8	0	81	0	0	0	0	0
2	0	0	49	4	105	24	4	12	0	0
3	0	0	101	0	81	0	12	28	0	0
4	0	0	0	12	121	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	49	85	49	40	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 7
Beban Zona Pada Matriks Asal Tujuan Arah Terminal Baranang Siang-Terminal Bubulak (Pagi Jam 06.00 – 07.00)

Zona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	49	56	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
6	28	58	35	42	11	0	0	0	0	0
7	0	8	0	0	0	14	0	0	0	0
8	0	0	4	0	0	15	0	0	0	0
9	0	4	10	0	0	18	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0

4) Analisa Pembebanan Rute

Pembebanan digunakan untuk mengetahui jumlah penumpang yang melewati rute atau zona tersebut dan dilakukan pada rute berangkat dan kembali. Berikut merupakan contoh perhitungan pembebanan rute pada tahun 2019, 2024, dan 2029.

- Pembebanan Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang Pagi Jam 06.00 – 07.00 Tahun 2019
Contoh zona 1-2 = 20 + 0 + 8 + 0 + 81 + 0 + 0 + 0 + 0 = 109

Tabel 8

Iterasi ke 11 Metode Furness Untuk Peramalan Tahun 2024
(Pagi Jam 06.00 – 07.00)

Zona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		29	0	11	0	109	0	0	0	0
2	9		0	63	6	135	32	6	16	0
3	0	0		119	0	95	0	15	34	0
4	3	57	67		14	132	0	0	0	0
5	0	0	0	3		15	0	0	0	0
6	33	68	43	48	13		56	101	57	49
7	0	10	0	0	0	16		0	0	0
8	0	0	6	0	0	19	0		0	0
9	0	5	11	0	0	19	0	0		0
10	0	0	0	0	0	17	0	0	0	

Tabel 9

Iterasi ke 14 Metode Furness Untuk Peramalan Tahun 2029
(Pagi Jam 06.00 – 07.00)

Zona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		39	0	14	0	141	0	0	0	0
2	12		0	78	7	168	40	7	21	0
3	0	0		137	0	109	0	18	41	0
4	4	63	77		16	140	0	0	0	0
5	0	0	0	4		17	0	0	0	0
6	38	78	51	52	16		62	117	64	57
7	0	11	0	0	0	17		0	0	0
8	0	0	7	0	0	22	0		0	0
9	0	5	13	0	0	20	0	0		0
10	0	0	0	0	0	19	0	0	0	

Tabel 12

Hasil Pembebanan Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang
Siang Tahun 2029 Pagi Jam 06.00-07.00

Zona	Jumlah
1 - 2	194
2 - 3	477
3 - 4	782
4 - 5	707
5 - 6	701
6 - 7	427
7 - 8	325
8 - 9	182
9 - 10	57

- Pembebanan Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang Pagi Jam 06.00 – 07.00 Tahun 2024
Contoh zona 1-2 = $29 + 0 + 11 + 0 + 109 + 0 + 0 + 0 + 0 = 149$
- Pembebanan Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang Pagi Jam 06.00 – 07.00
Contoh zona 1-2 = $39 + 0 + 14 + 0 + 141 + 0 + 0 + 0 + 0 = 194$

Hasil perhitungan analisa pembebanan rute dapat dilihat pada tabel 10 s.d. tabel 12.

5) Analisa Jenis Moda Bus

Penentuan jenis moda yang akan digunakan pada perencanaan kali ini diperhitungkan berdasarkan ukuran kota, fungsi jalan, dan pelayanan trayek sesuai dengan yang tercantum dalam SK Direktorat Jendral Perhubungan Darat No 687 tahun 2002 tentang penyelenggaraan angkutan penumpang umum di wilayah perkotaan dalam trayek tetap dan teratur [4].

Berdasarkan ukuran kota, fungsi jalan, dan pelayanan trayek yang ada di Kota Bogor didapat jenis moda yang akan dipakai sebagai angkutan pada Perencanaan Angkutan Bus Trayek Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang (Lewat Stasiun Bogor) adalah bus sedang/bus midi

Tabel 10

Hasil Pembebanan Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang
Siang Tahun 2019 Pagi Jam 06.00-07.00

Zona	Jumlah
1 - 2	109
2 - 3	287
3 - 4	514
4 - 5	490
5 - 6	482
6 - 7	303
7 - 8	231
8 - 9	129
9 - 10	40

Tabel 11

Hasil Pembebanan Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang
Siang Tahun 2024 Pagi Jam 06.00-07.00

Zona	Jumlah
1 - 2	149
2 - 3	377
3 - 4	642
4 - 5	595
5 - 6	590
6 - 7	365
7 - 8	278
8 - 9	156
9 - 10	49

Tabel 13

Hasil Pembebanan Arah Terminal Baranang Siang-Terminal
Bubulak Tahun 2019 Pagi Jam 06.00-07.00

Zona	Jumlah
10 - 9	14
9 - 8	46
8 - 7	66
7 - 6	89
6 - 5	201
5 - 4	193
4 - 3	256
3 - 2	151
2 - 1	38

Tabel 14

Hasil Pembebanan Arah Terminal Baranang Siang-Terminal
Bubulak Tahun 2024 Pagi Jam 06.00-07.00

Zona	Jumlah
10 - 9	17
9 - 8	52
8 - 7	76
7 - 6	102
6 - 5	237
5 - 4	227
4 - 3	303
3 - 2	176
2 - 1	46

Tabel 15

Hasil Pembebanan Arah Terminal Baranang Siang-Terminal
Bubulak Tahun 2029 Pagi Jam 06.00-07.00

Zona	Jumlah
10 - 9	19
9 - 8	57
8 - 7	86
7 - 6	114
6 - 5	272
5 - 4	260
4 - 3	348
3 - 2	199
2 - 1	53

C. Analisis Operasional

Analisa Operasional yang akan dilakukan meliputi frekuensi, headway, load factor, dan jumlah armada.

1) Frekuensi Bus

Penentuan frekuensi bus dilakukan berdasarkan jumlah penumpang maksimum tiap satu jam dan kapasitas bus tersedia yang digunakan. Dalam perhitungan frekuensi bus mengacu pada SK Dirjen Perhubungan Darat No. 687, 2002 dengan perumusan sebagai berikut:

$$F = \frac{P}{C} \quad (3)$$

Keterangan:

- F = Frekuensi (bus/jam)
 P = Jumlah penumpang maksimum (pnp)
 C = Kapasitas kendaraan (pnp)

Sehingga didapatkan hasil perhitungan frekuensi bus sebagai berikut:

$$F = \frac{514}{37} = 14 \text{ bus/jam}$$

2) Headway

Penentuan *Headway* dilakukan berdasarkan frekuensi bus yang terjadi. Dalam perhitungan frekuensi bus mengacu pada SK Dirjen Perhubungan Darat No. 687, 2002 dengan perumusan sebagai berikut:

$$H = \frac{60}{F} \quad (4)$$

Keterangan:

- H = Headway (menit)
 F = Frekuensi (bus/jam)

Sehingga didapatkan hasil perhitungan *headway* sebagai berikut:

$$H = \frac{60}{14} = 4 \text{ menit}$$

3) Load Factor

Penentuan *load factor* dilakukan berdasarkan jumlah penumpang total, kapasitas bus, jarak tempuh, dan frekuensi bus. Menurut (Vuchic, 1981) [5] dalam perhitungan *load factor* dapat digunakan perumusan sebagai berikut:

$$LF_{max} = \frac{P_{max}}{C_o} \quad (5)$$

$$C_o = C_v \times f \quad (6)$$

$$LF_{max} = \frac{P_{max}}{C_v \times f} \quad (7)$$

$$LF_{rata-rata} = \frac{\sum P S_i}{C_o \times L} \quad (8)$$

Keterangan:

LF_{max} = Load factor maksimum pada ruas yang jumlah penumpang paling besar

P_{max} = Jumlah penumpang maksimum pada ruas yang paling sibuk (pnp)

C_o = Kapasitas jalur operasional yang dihitung berdasar headway operasional

C_v = Kapasitas kendaraan (pnp)

P_s = Beban operasional rute tertentu (pnp)

L = Jarak tempuh (km)

Sehingga didapatkan hasil perhitungan *headway* sebagai berikut:

$$\text{Load Faktor} = \frac{514}{37 \times 14} = 1$$

$$\text{Load Faktor rata-rata} = \frac{2586}{37 \times 14 \times 11} = 0.457$$

Tabel 16

Hasil Perhitungan Operasional Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang Tahun 2019 Pagi Jam 06.00 – 07.00

Zona	Pembebanan	Cv	F	H	Lf rata-rata	Lf
1 - 2	109					
2 - 3	287					
3 - 4	514					
4 - 5	490					
5 - 6	482	37	14	4	0.457	1
6 - 7	303					
7 - 8	231					
8 - 9	129					
9 - 10	40					

Tabel 17

Hasil Perhitungan Operasional Arah Terminal Baranang Siang-Terminal Bubulak Tahun 2019 Pagi Jam 06.00 – 07.00

Zona	Pembebanan	Cv	F	H	Lf rata-rata	Lf
10 - 9	14					
9 - 8	46					
8 - 7	66					
7 - 6	89					
6 - 5	201	37	7	9	0.447	1
5 - 4	193					
4 - 3	256					
3 - 2	151					
2 - 1	38					

Tabel 18

Hasil Perhitungan Operasional Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang Tahun 2024 Pagi Jam 06.00 – 07.00

Zona	Pembebanan	Cv	F	H	Lf rata-rata	Lf
1 - 2	149					
2 - 3	377					
3 - 4	642					
4 - 5	595					
5 - 6	590	37	17	3.46	0.453	1
6 - 7	365					
7 - 8	278					
8 - 9	156					
9 - 10	49					

Tabel 19

Hasil Perhitungan Operasional Arah Terminal Baranang Siang-Terminal Bubulak Tahun 2024 Pagi Jam 06.00 – 07.00

Zona	Pembebanan	Cv	F	H	Lf rata-rata	Lf
10 - 9	17					
9 - 8	52					
8 - 7	76					
7 - 6	102					
6 - 5	237	37	8	7	0.444	1
5 - 4	227					
4 - 3	303					
3 - 2	176					
2 - 1	46					

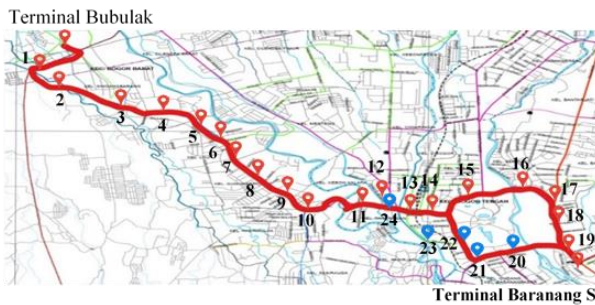
Tabel 20

Hasil Perhitungan Operasional Arah Terminal Bubulak-Terminal Baranang Siang Tahun 2029 Pagi Jam 06.00 – 07.00

Zona	Pembebanan	Cv	F	H	Lf rata-rata	Lf
1 - 2	194					
2 - 3	477					
3 - 4	782					
4 - 5	707					
5 - 6	701	37	21	2.84	0.448	1
6 - 7	427					
7 - 8	325					
8 - 9	182					
9 - 10	57					

Tabel 21
Hasil Perhitungan Operasional Arah Terminal Baranang Siang-
Terminal Bubulak Tahun 2029 Pagi Jam 06.00 – 07.00

Zona	Pembebanan	Cv	F	H	Lf rata-rata	Lf
10	- 9	19				
9	- 8	57				
8	- 7	86				
7	- 6	114				
6	- 5	272	37	9	6	0.440
5	- 4	260				
4	- 3	348				
3	- 2	199				
2	- 1	53				



Gambar 5.1 Perencanaan Titik Halte

Hasil perhitungan analisa operasional dapat dilihat pada tabel 16 s.d. 19.

4) Jumlah Armada

Jumlah armada yang akan ditentukan adalah jumlah total armada yang dibutuhkan dalam satu hari dan digunakan untuk dua arah. Penentuan jumlah armada dilakukan berdasarkan waktu perjalanan selama dua arah (termasuk waktu istirahat) dan *headway* terkecil. Menurut (Meyer, 2009) [6] Dalam perhitungan jumlah armada dapat digunakan perumusan sebagai berikut:

$$N = \frac{LR}{v} \times \frac{60}{h} \quad (9)$$

Keterangan:

- N = Jumlah armada
LR = Panjang rute trayek pulang pergi (km)
V = Kecepatan rencana (km/jam)
H = *Headway* (menit)

Sehingga didapatkan hasil perhitungan jumlah armada sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Armada 2019} = \frac{105}{4} = 26 \text{ armada}$$

$$\text{Jumlah Armada 2024} = \frac{105}{3.46} = 30 \text{ armada}$$

$$\text{Jumlah Armada 2029} = \frac{105}{2.84} = 37 \text{ armada}$$

5) Perencanaan Halte

Perencanaan Halte dibuat dengan mengacu pada pedoman teknis perkerjasama tempat perhentian kendaraan penumpang umum yang terdapat pada SK Dirjen Perhubungan Darat No 271 dengan mempertimbangkan jarak antar halte dan penggunaan tata guna lahan [7]. Berikut ini merupakan titik halte yang akan direncanakan.

1. Komplek Sindang Barang (Sindang Barang)
2. Lampu Merah Laladon (Sindang Barang)
3. Aspol Simpang 3 SBJ (Sindang Barang)

4. Akbid Wijaya Husada (Sindang Barang)
5. Apotik Sindang Barang (Sindang Barang)
6. SDN Loji 1 (Loji)
7. Wisma Djuarsa (Loji)
8. Yonif 315 (Gunung Batu)
9. Pasar Gunung Batu (Gunung Batu)
10. Jalan R.E. Abdullah. (Gunung Batu)
11. Taruna Andhiga (Panaragan)
12. PGB (Panaragan)
13. Stasiun (Paledang)
14. Budi Mulya (Paledang)
15. Samsat Bogor (Sempur)
16. Lapangan Sempur (Sempur)
17. Lippo Plaza (Tegalega)
18. Rs. PMI (Tegalega)
19. Botani Square (Tegalega)
20. Pasar Baru (Tegalega)
21. BTM (Gudang)
22. Kebun Raya (Gudang)
23. Kantor Batu (Paledang)
24. Jembatan Merah (Panaragan)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Demand penumpang terbanyak terdapat pada waktu pagi hari jam 06.00 – 07.00 dan terdapat di jalur antara zona 3 dan zona 4. Sehingga perhitungan operasional kendaraan yang akan dilakukan pada tahun 2019,2024 dan 2029 berdasar pada demand pada zona tersebut.

Jenis moda bus yang akan digunakan sesuai kondisi lalu lintas pada daerah perencanaan adalah Bus Midi.

Hasil dari perhitungan operasional kendaraan pada tahun 2019 dibutuhkan 26 jenis bus midi dengan kapasitas 37 penumpang, *headway* 4 menit dan frekuensi 14 bus/jam.

Hasil dari perhitungan operasional kendaraan setelah dilakukan *forecast* untuk 5 dan 10 tahun kedepan pada tahun 2024 dibutuhkan 30 jenis bus midi dengan kapasitas 37 penumpang, *headway* 4 menit dan frekuensi 17 bus/jam. Sedangkan untuk tahun 2029 dibutuhkan 37 jenis bus midi dengan kapasitas 37 penumpang, *headway* 3 menit dan frekuensi 21 bus/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Abbas, *Manajemen Transportasi*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2000.
- [2] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, *peraturan pemerintah republik indonesia no.41 tahun 1993 tentang angkutan jalan*. 1993.
- [3] Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan Kota Bogor, *Rencana Strategis DLLAJ Kota Bogor Tahun 2015-2019*. 2015.
- [4] Direktur Jenderal Perhubungan Darat, *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur*. 2002.
- [5] V. R. Vuchic, *Urban Transit Operations, Planning and Economics*. 2005.
- [6] M. D. Meyer, *Transportation Planning Handbook*. Wiley, 2009.
- [7] Dinas Perhubungan Darat, "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor SK.271/AJ.105/DRJD/1996 Tentang Pedoman Teknis Perekayasaan Tempat Perhentian Kendaraan Penumpang Umum," Jakarta, 1996.