

ANALISIS KEBUTUHAN ARMADA DAN JADWAL OPERASIONAL BIS KAMPUS DALAM RANGKA Mendukung PROGRAM GREEN CAMPUS UNS

Ryan Apriyudha¹⁾, Dewi Handayani²⁾, Djumari³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

^{2), 3)} Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

Jalan Ir. Sutami No 36 A, Surakarta 57126

Email : ryanapriyudha@gmail.com

Abstract

UNS plan in carrying out green campus program, which began in 2013 with restrictions on the use of private vehicles in the UNS environment ranging from students as the largest part of the academic community in UNS. To ensure the smooth running of the students activities in UNS, need alternative transportation modes, one alternative is the provision of facilities for the campus bus. The purpose of this research is to plan and schedule the number of fleet operational needs of the campus bus. The method to count the amount of fleet needed, using the value of the headway due to the needs of the current movement. The modal choice approach in this research, done by quantitative descriptive method from 328 student respondents with alternative modes of transportation are on foot, using a bicycle or take a campus bus. The results of this research, states that a campus bus service from 06.30 am until 16:30 pm every weekday Monday to Friday. Campus bus routes are divided into the western route and the eastern route. The west route along the 1,578 km, number of fleet requires are 15 units maximum in the peak hour, the circulation time requires 24,37 minutes. Headway that occured in weekday other than Friday are 1,8 minutes to 3,23 minutes. Headway that occured in Friday are 1,8 minutes to 5,17 minutes. The eastern route along the 0,995 km, number of fleet requires are 15 units maximum in the peak hour, the circulation time requires 18,27 minutes. Headway that occured in weekday other than Friday are 1,8 minutes to 3,11 minutes. Headway that occured in Friday are 1,75 minutes to 5,00 minutes.

Keywords : Green campus, fleet, campus bus, headway

Abstrak

Program *green campus* UNS dimulai 2013 dengan pembatasan penggunaan kendaraan bermotor pribadi di lingkungan kampus UNS mulai dari mahasiswa sebagai bagian terbesar dari *civitas academica* di UNS. Untuk menjamin kelancaran aktifitas mahasiswa di dalam kampus, perlu moda transportasi alternatif, salah satunya adalah penyediaan bis kampus. Tujuan penelitian ini adalah merencanakan jumlah kebutuhan armada dan jadwal operasional bis kampus. Metode perhitungan jumlah kebutuhan armada menggunakan nilai *headway* yang terjadi karena kebutuhan pergerakan saat ini. Pendekatan pemilihan moda dilakukan dengan deskriptif kuantitatif dari 328 responden mahasiswa dengan pilihan moda transportasi berjalan kaki, menggunakan sepeda angin atau naik bis kampus. Hasil penelitian menyatakan waktu pelayanan bis kampus mulai pukul 06.30 WIB sampai dengan pukul 16.30 WIB setiap hari kerja Senin sampai dengan Jumat. Terbagi atas rute barat dan rute timur. Rute barat sepanjang 1,578 km, membutuhkan jumlah armada maksimal sebanyak 15 unit, waktu sirkulasi yang dibutuhkan 24,37 menit dengan *headway* pada hari kerja selain hari Jumat berkisar antara 1,8 menit sampai dengan 3,23 menit dan *headway* pada hari Jumat berkisar antara 1,8 menit sampai dengan 5,17 menit. Rute timur sepanjang 0,995 km, membutuhkan jumlah armada maksimal sebanyak 15 unit, waktu sirkulasi yang dibutuhkan 18,27 menit dengan *headway* pada hari kerja selain hari Jumat berkisar antara 1,8 menit sampai dengan 3,11 menit dan *headway* pada hari Jumat berkisar antara 1,75 menit sampai dengan 5,00 menit.

Kata Kunci : Green campus, armada, bis kampus, headway

PENDAHULUAN

Secara umum konsep transportasi berkelanjutan merupakan gerakan yang mendorong penggunaan teknologi ramah lingkungan dalam upaya memenuhi kebutuhan transportasi masyarakat. Dalam konteks transportasi di dalam kampus UNS, konsep ini diterjemahkan sebagai upaya peningkatan fasilitas bagi moda transportasi bersepeda, pejalan kaki, maupun penyediaan transportasi umum massal yang murah dan ramah lingkungan.

Program *Green Campuss* adalah program untuk mewujudkan transportasi yang ramah lingkungan dengan meminimalkan emisi gas buang di lingkungan kampus khususnya di UNS. Hingga saat ini mayoritas *civitas akademika* di lingkungan kampus UNS masih menggunakan kendaraan pribadi sebagai sarana transportasi menuju gedung kuliah, sehingga konsumsi BBM semakin besar dan turut menyumbang peningkatan polusi emisi gas buang. Salah satu langkah yang dilakukan adalah dengan pembatasan jumlah kendaraan bermotor pribadi di lingkungan kampus. Langkah selanjutnya untuk memenuhi kebutuhan mobilitas *civitas akademika* UNS adalah penyediaan moda transportasi alternatif diluar kendaraan pribadi yang akan beroperasi penuh pada jam dan hari kerja di lingkungan

internal UNS. Moda transportasi yang akan dipersiapkan adalah sepeda angin, bis kampus serta perbaikan fasilitas jalur khusus pejalan kaki.

Secara keseluruhan UNS memiliki lahan seluas 104 Hektar. UNS memiliki 9 fakultas yang terdiri dari berbagai macam program dan jenjang studi. Saat ini UNS memiliki mahasiswa sebanyak 35.562 mahasiswa yang dibimbing dengan jumlah tenaga pengajar 1.634 dosen. Untuk mendukung penyediaan sarana dan jaringan yang efisien, teratur dan memperhatikan lingkungan, salah satu langkah yang dilakukan UNS adalah dengan program bis kampus.

Hingga saat ini langkah untuk mendukung penerapan program bis kampus adalah perbaikan fasilitas pejalan kaki serta penyediaan armada bis kampus itu sendiri. Khusus untuk penyediaan armada bis kampus yang telah beroperasi saat ini dinilai masih sangat kurang untuk memenuhi kebutuhan pergerakan di dalam kampus UNS, sehingga perencanaan kebutuhan armada dan operasionalnya perlu dilakukan untuk mendukung tersedianya fasilitas bis kampus yang aman, nyaman, terjangkau, efisien dan berwawasan lingkungan. Berdasarkan fenomena diatas, maka penting untuk meneliti kebutuhan dan jadwal operasional bis kampus di UNS.

LANDASAN TEORI

Untuk menganalisis jumlah *demand* yang terjadi di lingkungan kampus UNS dilakukan dengan survai fluktuasi di pintu gerbang utama UNS. Kemudian dari hasil survai diambil pendekatan sesuai prosentase mahasiswa terhadap jumlah *civitas academica* UNS yaitu 93%. Pendekatan untuk mengetahui minat mahasiswa terhadap bis kampus dilakukan dengan survai kuesioner yang menghasilkan prosentase minat mahasiswa terhadap bis kampus. Hasil prosentase tersebut adalah 56,71% untuk rute barat dan 61,59% untuk rute timur. Rute barat dalam perencanaan ini meliputi Fakultas Teknik, Fakultas Sastra dan Seni Rupa, Fakultas Ekonomi, Fakultas Hukum dan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik. Rute timur meliputi Fakultas Pertanian, Fakultas Kedokteran, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Analisis kebutuhan armada bis dan jadwal operasional bis kampus di kampus UNS menggunakan persamaan pada (Munawar, 2005) sebagai berikut.

1. Jumlah Armada / Kendaraan Yang Digunakan

Jumlah armada per waktu siklus yang digunakan dihitung dengan rumus di bawah ini (Munawar, 2005) :

$$K = CT / (H \times FA) \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

- K = Armada yang dibutuhkan per waktu sirkulasi (unit)
- CT = Waktu sirkulasi (menit)
- H = Waktu antara (menit)
- FA = Faktor ketersediaan kendaraan (Diasumsikan 1)

2. Waktu Antara (*Headway*)

Waktu antara kendaraan ditetapkan berdasarkan rumus di bawah ini (Munawar, 2005) :

$$H = \frac{60 \times C \times LF}{P} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

- H = Waktu antara (menit)
- P = Jumlah penumpang per jam pada seksi terpadat (pnp/jam)
- C = Kapasitas kendaraan
- LF = Faktor muat (diambil 70% pada kondisi dinamis)

3. Waktu Sirkulasi

Waktu sirkulasi dihitung dengan rumus di bawah ini (Munawar, 2005) :

$$CT_{ABA} = (T_{AB} + T_{BA}) + (\delta_{AB}^2 + \delta_{BA}^2) + (T_{TA} + T_{TB}) \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

- CT_{ABA} = Waktu sirkulasi dari A ke B, kembali ke A
- T_{AB} = Waktu sirkulasi rata – rata dari A ke B
- T_{BA} = Waktu perjalanan rata – rata dari B ke A
- δ_{AB} = Deviasi waktu perjalanan dari A ke B
- δ_{BA} = Deviasi waktu perjalanan dari B ke A
- T_{TA} = Waktu henti kendaraan di A
- T_{TB} = Waktu henti kendaraan di B
- A = Gerbang selatan (Depan)
- B = Gerbang utara (Belakang)

4. Kecepatan Perjalanan

Dalam menghitung kecepatan perjalanan digunakan rumus di bawah ini (Munawar, 2005) :

$$V = S / t \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan :

- V = Kecepatan perjalanan (km / jam)
- S = Panjang lintasan bus (km)
- T = Waktu tempuh

5. Frekuensi Kendaraan

Dalam menghitung frekuensi kendaraan digunakan rumus di bawah ini (Munawar, 2005) :

$$f = \frac{P}{(C \times LF)} \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

- f = Frekuensi Kendaraan (Kend/jam)
- P = Jumlah penumpang seksi terpadat berdasarkan survei fluktuasi
- LF = Faktor muat (%)
- K = Kapasitas kendaraan

Analisis statistik dalam penelitian ini adalah penghitungan jumlah sampel minimal menggunakan persamaan (Sugiyono, 2008) sebagai berikut

$$s = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2 (N - 1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q} \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

- S = Jumlah sampel
- λ = Derajat kepercayaan
- N = Populasi
- d = Derajat kesalahan
- P = Proporsi target populasi (50%)
- Q = Proporsi target populasi (50%)

METODE PENELITIAN

Data primer diperoleh dari survai langsung terhadap responden dan mengamati kondisi serta operasional bis kampus yang telah beroperasi saat ini. Adapun data tersebut adalah sebagai berikut :

1. Potensi pengguna bis kampus
2. Fluktuasi pergerakan *civitas academica* UNS
3. Jam puncak fluktuasi pergerakan *civitas academica* UNS
4. Kecepatan operasi bis kampus
5. Panjang rute bis kampus
6. Lokasi pemberhentian bis kampus

Data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber adalah sebagai berikut :

1. Jumlah fakultas dan *civitas academica* UNS
2. Peta rute bis kampus
3. Jenis bis yang digunakan

Untuk memperoleh data primer dilakukan survai dengan alat bantu kuesioner dan survai fluktuasi pergerakan *civitas academica* UNS. Sebelum penyebaran kuesioner analisis jumlah sampel dan sitribusinya ditentukan untuk setiap fakultas. Perhitungan jumlah sampel minimum menggunakan persamaan 2.6. Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah sampel minimal adalah 328 mahasiswa yang beraktifitas di kampus UNS Jalan Ir. Sutami Nomor 36 A, Surakarta. Selanjutnya dari hasil distribusi jumlah sampel minimal tersebut, distribusi sampel dibagi dalam setiap fakultas seperti pada tabel 1 berikut :

Tabel 1 : Distribusi sampel

NO	Fakultas	Sampel (mahasiswa)	Angkatan			
			2010	2011	2012	2013
1	FSSR	35	9	9	9	9
2	FISIP	34	9	9	9	9
3	FH	16	4	4	4	4
4	FE	36	9	9	9	9
5	FK	28	7	7	7	7
6	FP	28	7	7	7	7
7	F ^T	38	10	10	10	10
8	FKIP	84	21	21	21	21
9	FMIPA	24	6	6	6	6
Jumlah		324	82	82	82	82

Sumber : Data sekunder (Juni, 2014)

Pengumpulan jawaban kuesioner dilakukan selama 3 hari oleh 5 orang surveyor dengan metode wawancara langsung kepada responden mengingat pertanyaan yang sederhana. Selain survai dengan penyebaran kuesioner, juga dilakukan survai untuk mencatat volume fluktuasi pergerakan *civitas academica* UNS di pintu gerbang selatan, pintu gerbang utara dan pintu gerbang sebelah utara Fakultas Hukum. Survai dilaksanakan oleh 20 orang surveyor pada hari Rabu 4 Juni 2014 dan Jumat 6 Juni 2014, dengan cara mencatat jumlah seluruh orang yang masuk dan keluar baik yang menggunakan kendaraan bermotor maupun tidak menggunakan kendaraan bermotor yang melalui ketiga pintu gerbang tersebut. Hasil survai pada hari Rabu mewakili hari efektif kuliah Senin, Selasa, Rabu dan Kamis. Hasil survai pada hari Jumat mewakili hari efektif kuliah Jumat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survai kuesioner dan survai fluktuasi

Pendekatan pemilihan moda menghasilkan prosentase mahasiswa yang berminat menggunakan bis kampus adalah sebesar 56,71% untuk rute barat dan 61,59% untuk rute timur sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2 : Jumlah dan prosentase pemilihan moda mahasiswa UNS

Rute Barat					
No	Fakultas	Responden	Pilihan		
			Sepeda	Bis	Berjalan
1	FSSR	36	13	21	2
2	FISIP	36	11	21	4
3	FH	16	8	8	0
4	FE	36	14	22	0
5	FT	40	18	21	1
Jumlah		164	64	93	7
Prosentase		100 %	39,024 %	56,707 %	4,2683 %

Rute Timur					
No	Fakultas	Responden	Pilihan		
			Sepeda	Bis	Berjalan
1	FK	28	17	9	2
2	FP	28	3	25	0
3	FKIP	84	27	53	4
4	FMIPA	24	8	14	2
Jumlah		164	55	101	8
Prosentase		100 %	33,537 %	61,585 %	4,878 %

Tabel 3 : Fluktuasi pergerakan mahasiswa UNS pada hari Rabu

Periode	SELATAN		UTARA FH		UTARA	
	Masuk (Orang)	Keluar (Orang)	Masuk (Orang)	Keluar (Orang)	Masuk (Orang)	Keluar (Orang)
	1	2	3	4	5	6
06.30 - 07.30	1192	309	1106	135	1703	295
07.31 - 08.30	1990	430	1549	159	1809	463
08.31 - 09.30	1307	704	775	360	1406	836
09.31 - 10.30	1246	952	750	311	1500	1237
10.31 - 11.30	958	897	634	346	1286	1156
11.31 - 12.30	967	934	532	1081	1186	1770
12. 31 - 13.00	1293	1074	883	1079	1490	1266
13.31 - 14.30	903	1395	540	1048	1221	1294
14.31 - 15.30	750	1431	550	1062	1063	1429
15.31 - 16.30	886	1959	588	1157	1262	1730

Tabel 4 : Fluktuasi pergerakan mahasiswa UNS pada hari Jumat

Periode	SELATAN		UTARA FH		UTARA	
	Masuk (Orang)	Keluar (Orang)	Masuk (Orang)	Keluar (Orang)	Masuk (Orang)	Keluar (Orang)
	1	2	3	4	5	6
06.30 - 07.30	1185	287	1007	138	2018	284
07.31 - 08.30	1983	446	1355	153	2062	429
08.31 - 09.30	1252	713	709	241	1664	770
09.31 - 10.30	1217	955	685	162	1710	1067
10.31 - 11.30	931	933	508	254	1089	912
11.31 - 12.30	403	497	240	369	955	814
12. 31 - 13.00	1333	1116	646	429	2081	1262
13.31 - 14.30	899	1385	660	620	1572	1265
14.31 - 15.30	762	1418	456	907	1070	1403
15.31 - 16.30	826	1739	530	963	1419	1728

Tabel 3 dan tabel 4 menunjukkan volume pergerakan mahasiswa yang merupakan hasil pengolahan data dari hasil survai fluktuasi *civitas academica* UNS, dengan cara diambil nilai prosentase mahasiswa terhadap seluruh *civitas academica* yaitu 93% dari total volume pergerakan. Pada tabel 3 dan tabel 4 menunjukkan fluktuasi pergerakan tidak

terpaut terlalu jauh antar periode, dengan puncak volume pergerakan pada pagi hari terjadi pada periode 07.30-08.30, pada siang hari terjadi pada periode 12.30 - 13.30, pada sore hari terjadi pada periode 15.30 – 16.30.

Potensi penumpang bis kampus

Berdasarkan data pada tabel 3 dan tabel 4 ditentukan potensi *demand* bis kampus dengan asumsi titik A adalah gerbang selatan, titik B adalah gerbang utara dan titik C adalah gerbang di sebelah utara Fakultas Hukum. Untuk arah AB diambil volume pergerakan dengan arah masuk melalui gerbang A dan arah keluar melalui gerbang B dan gerbang C. Untuk arah BA diambil volume pergerakan dengan arah masuk melalui gerbang B dan gerbang C dan arah keluar melalui gerbang A. Selanjutnya ketiga data dibandingkan untuk diambil volume pergerakan terbesar sebagai potensi *demand* arah AB dan arah BA.

Tabel 5 : Potensi *demand* hari Senin, Selasa, Rabu dan Kamis

Periode	Arah AB		Arah BA		AB pakai	BA pakai
	1	2	1	2		
06.30 - 07.30	1192	430	2809	309	1192	2809
07.31 - 08.30	1990	621	3358	430	1990	3358
08.31 - 09.30	1307	1196	2182	704	1307	2182
09.31 - 10.30	1246	1548	2249	952	1548	2249
10.31 - 11.30	958	1502	1919	897	1502	1919
11.31 - 12.30	967	2851	1718	934	2851	1718
12. 31 - 13.00	1293	2345	2373	1074	2345	2373
13.31 - 14.30	903	2342	1761	1395	2342	1761
14.31 - 15.30	750	2492	1613	1431	2492	1613
15.31 - 16.30	886	2887	1850	1959	2887	1959

Tabel 6 : Potensi *demand* hari Jumat

Periode	Arah AB		Arah BA		AB pakai	BA pakai
	1	2	1	2		
06.30 - 07.30	1185	422	3025	287	1185	3025
07.31 - 08.30	1983	583	3417	446	1983	3417
08.31 - 09.30	1252	1011	2373	713	1252	2373
09.31 - 10.30	1217	1229	2396	955	1229	2396
10.31 - 11.30	931	1166	1597	933	1166	1597
11.31 - 12.30	403	1183	1196	497	1183	1196
12. 31 - 13.00	1333	1691	2726	1116	1691	2726
13.31 - 14.30	899	1885	2233	1385	1885	2233
14.31 - 15.30	762	2310	1526	1418	2310	1526
15.31 - 16.30	826	2691	1949	1739	2691	1949

Berdasarkan tabel 5 dan tabel 6 potensi *demand* di distribusikan ke dalam rute barat dan rute timur sesuai komposisi mahasiswa yang beraktifitas di rute tersebut yaitu rute barat sebesar 51,21 % dan rute timur sebesar 48,79 %. Kemudian dari hasil distribusi diambil nilai maksimum jumlah potensi *demand* untuk digunakan sebagai *demand* bis kampus pada rute tersebut seperti yang tersaji pada tabel 7 dan tabel 8.

Tabel 7 : *Demand* bis kampus rute barat dan rute timur

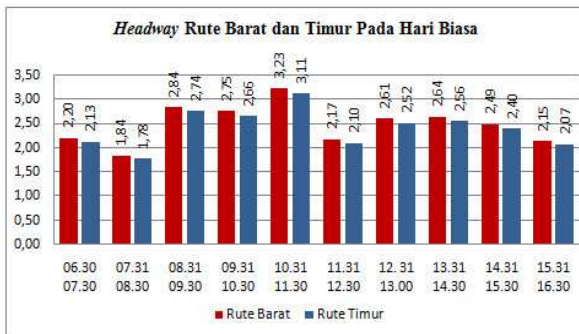
Periode	<i>Demand</i> hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis		<i>Demand</i> hari Jumat	
	Rute Barat	Rute Timur	Rute Barat	Rute Timur
	(Orang)	(Orang)	(Orang)	(Orang)
06.30 - 07.30	817	845	817	845
07.31 - 08.30	976	1010	976	1010
08.31 - 09.30	634	656	634	656
09.31 - 10.30	654	677	654	677
10.31 - 11.30	558	578	558	578
11.31 - 12.30	828	857	828	857
12. 31 - 13.00	690	714	690	714
13.31 - 14.30	681	704	681	704
14.31 - 15.30	724	749	724	749
15.31 - 16.30	839	868	839	868

Perhitungan waktu antara (*headway*)

Perhitungan waktu antara menggunakan persamaan 2.2 dengan nilai kapasitas bis 30 orang, *load factor* 1 dan periode perhitungan tiap satu jam.

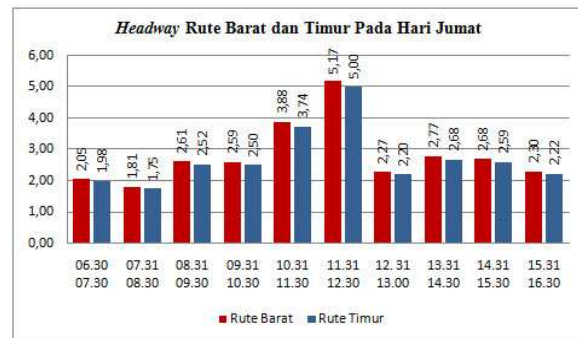
Tabel 8 : *Headway* bis kampus rute barat dan rute timur

Periode	<i>Headway</i> hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis		<i>Headway</i> hari Jumat	
	Rute Barat	Rute Timur	Rute Barat	Rute Timur
	06.30 - 07.30	2,203 menit	2,130 menit	2,047 menit
07.31 - 08.30	1,844 menit	1,782 menit	1,812 menit	1,751 menit
08.31 - 09.30	2,839 menit	2,744 menit	2,608 menit	2,521 menit
09.31 - 10.30	2,752 menit	2,659 menit	2,586 menit	2,496 menit
10.31 - 11.30	3,226 menit	3,114 menit	3,879 menit	3,742 menit
11.31 - 12.30	2,174 menit	2,100 menit	5,172 menit	5 menit
12.31 - 13.00	2,609 menit	2,521 menit	2,269 menit	2,195 menit
13.31 - 14.30	2,643 menit	2,557 menit	2,773 menit	2,678 menit
14.31 - 15.30	2,486 menit	2,403 menit	2,682 menit	2,589 menit
15.31 - 16.30	2,145 menit	2,074 menit	2,301 menit	2,225 menit



Sumber : Pengolahan data primer (Juni, 2014)

Gambar 1 Grafik *Headway* di rute barat dan rute timur pada hari biasa



Sumber : Pengolahan data primer (Juni, 2014)

Gambar 2 Grafik *Headway* di rute barat dan rute timur pada hari biasa

Perhitungan waktu sirkulasi

Perhitungan waktu sirkulasi menggunakan persamaan 2.3 dengan panjang rute barat 1,58 km dan rute timur 0,995 km, jumlah halte 6 unit untuk rute barat dan timur, waktu henti tiap halte 30 detik, kecepatan 20 km/jam dan asumsi waktu henti di halte utama adalah 5 menit. Hasil perhitungan waktu sirkulasi untuk rute barat adalah 25,77 menit dan rute timur adalah 22,15 menit.

Kebutuhan jumlah armada bis kampus

Jumlah kebutuhan bis kampus dihitung dengan persamaan 2.1, nilai faktor ketersediaan kendaraan 100%.

Tabel 9 : Jumlah kebutuhan armada bis kampus

Periode	Kebutuhan bis kampus hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis		Kebutuhan bis kampus hari Jumat	
	Rute Barat	Rute Timur	Rute Barat	Rute Timur
	06.30 - 07.30	12 Unit	13 Unit	13 Unit
07.31 - 08.30	14 Unit	15 Unit	15 Unit	15 Unit
08.31 - 09.30	10 Unit	10 Unit	10 Unit	11 Unit
09.31 - 10.30	10 Unit	10 Unit	10 Unit	11 Unit
10.31 - 11.30	8 Unit	9 Unit	7 Unit	7 Unit
11.31 - 12.30	12 Unit	13 Unit	5 Unit	6 Unit
12.31 - 13.00	10 Unit	11 Unit	12 Unit	12 Unit
13.31 - 14.30	10 Unit	11 Unit	10 Unit	10 Unit
14.31 - 15.30	11 Unit	11 Unit	10 Unit	10 Unit
15.31 - 16.30	13 Unit	13 Unit	12 Unit	11 Unit

Kebutuhan armada bis kampus di UNS adalah 30 unit dengan 15 unit melayani rute barat dan 15 unit melayani rute timur.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah kebutuhan armada bis kampus adalah 30 unit bis kampus dengan kapasitas 30 penumpang.
2. Bis kampus beroperasi mulai pukul 06.30 WIB sampai dengan pukul 16.30 WIB
3. *Headway* yang terjadi pada rute barat dan rute timur adalah 1 menit sampai dengan 3 menit untuk jam sibuk yang terjadi pada periode 1, periode 2, periode 4 dan periode 5 dan *headway* 4 menit sampai dengan 5 menit untuk jam tidak sibuk yang terjadi pada periode 3
4. Periode waktu jadwal operasional rute barat dan rute timur adalah sama, yaitu periode 1 mulai pukul 06.30 WIB sampai dengan pukul 08.30 WIB, periode 2 mulai pukul 08.30 WIB sampai dengan pukul 10.30 WIB, periode 3 mulai pukul 10.30 WIB sampai dengan pukul 12.30 WIB, periode 4 mulai pukul 12.30 WIB sampai dengan pukul 14.30 WIB dan periode 5 mulai pukul 14.30 WIB sampai dengan 16.30 WIB.

REKOMENDASI

Saran yang dapat diberikan kepada perusahaan dan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Hasil perencanaan dalam penelitian ini belum pernah diterapkan di lapangan sebelumnya, sehingga apabila hasil penelitian ini diterapkan di lapangan perlu dilakukan penelitian mengenai tingkat kepuasan pengguna bis kampus dan jika dirasa perlu adanya evaluasi, perlu dipertimbangkan untuk menggunakan metode analisis jumlah kebutuhan armada yang berbeda dengan metode yang penulis gunakan dalam penelitian ini mengingat pendeknya rute yang dilayani serta besarnya *demand* yang terjadi pada rute yang digunakan dalam penelitian ini.
2. Metode yang digunakan untuk menentukan prosentase hasil pemilihan moda responden dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Untuk hasil yang lebih akurat dapat menggunakan metode yang lebih teliti diantaranya adalah metode *Analytical Hierarchy Program* (AHP).
3. Untuk dapat mengakomodasi kebutuhan parkir kendaraan pribadi yang digunakan oleh mahasiswa dari lokasi tempat tinggal menuju gerbang kampus sebagai tempat pemberhentian utama bis kampus, maka diperlukan ruang parkir yang memadai dan mudah dijangkau oleh mahasiswa yang akan menggunakan moda transportasi bis kampus.
4. Jam operasional bis kampus yang cukup padat memerlukan tenaga pengemudi yang cukup banyak pula sebagai cadangan untuk menghindari terjadinya kelelahan dan kejenuhan pengemudi bis kampus. Bis cadangan juga diperlukan untuk mengantisipasi apabila pada suatu hari terjadi hambatan teknis pada bis kampus yang beroperasi. Misalnya perlu ditambahkan 2 orang tenaga pengemudi dan 2 unit armada bis cadangan untuk melayani rute barat dan rute timur di kampus UNS.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Terselesaikannya penyusunan penelitian ini karena dukungan serta doa dari keluarga dan teman-teman. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Dr. Dewi Handayani, S.T., M.T. dan Ir. Djumari, M.T., selaku pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah member koreksi dan arahan sehingga menyempurnakan penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyelesaian penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung, khususnya teman-teman Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret angkatan 2009.

REFERENSI

- Anggraini, Lulusi, Setiawan,. 2013. *Analisis Karakteristik Pelaku Perjalanan dan Kebutuhan Angkutan Umum Damri*. Banda Aceh: Jurnal Universitas Syiah Kuala
- Anonim. 2005. *Buku Pedoman Penulisan Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Anonim. 2002. *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Umum*. Jakarta. Departemen Perhubungan
- Febrianti, Mashuri. 2012. *Studi Kebutuhan Angkutan Kota Palu*. Palu: Jurnal Universitas Tadulako
- Indriastuti, Wibowo, Wicaksono,. 2010. *Studi Identifikasi Kebutuhan Angkutan Sekolah Dasar di Kecamatan Klojen Kabupaten Malang*. Malang: Jurnal Universitas Brawijaya
- Munawar, Ahmad. 2005. *Dasar – Dasar Teknik Transportasi*. Yogyakarta: Beta Offset
- Olyver Z. Tamin. 2002. *Konsep Pengembangan Sistem Transportasi Wilayah Era Otonomi Daerah*. Bapenas Jakarta.
- Olyver Z. Tamin. 2001. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Penerbit ITB Bandung.
- Soeparno. 2013. *Evaluasi Kebutuhan Armada Angkutan Umum (Studi Awal Perubahan Armada Angkot Jenis Mikrolet Menjadi Bus Sedang) di Surabaya*. Surabaya : Jurnal Universitas Negeri Surabaya
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Suwardi, 2010. *Evaluasi Kebutuhan Armada dan Penetapan tariff Bus Ruguler Trayek Surakarta – Yogyakarta*. Surakarta: Jurnal Universitas Muhamadiyah Surakarta