

Desain Transportasi Massal Dalam Kampus (Bus Kampus) Guna Mendukung Universitas Halu Oleo Sebagai Kampus Hijau

Muammar Makmur^{1,*}, Erich Nov Putra Razak¹, Mappa Nashrun¹, Wiranago¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

Koresponden*, Email: muammarmakmur@uho.ac.id

Info Artikel	Abstract
Diajukan : 15 Juli 2024 Diperbaiki : 2 Agustus 2024 Disetujui : 16 Agustus 2024	<i>Mass transportation within campuses has become an increasingly important topic in urban mobility and environmental sustainability. To strengthen its environmental commitment and provide efficient mobility solutions for students, staff, and visitors, Halu Oleo University needs to consider operating campus buses as part of its green campus strategy. The presence of campus buses at Halu Oleo University will be a significant step in supporting the vision of a green campus. Campus buses can not only help reduce the number of private vehicles entering the campus but also lower greenhouse gas emissions and create a cleaner and healthier campus environment. The objective of this study is to design mass transportation within the campus, specifically the operation of campus buses, in alignment with Halu Oleo University's vision of becoming a green campus. This research employs a descriptive, quantitative, and planning approach aimed at describing, analyzing, and designing a bus-based transportation system within the Halu Oleo University campus. Based on the results, two campus bus routes have been proposed, each with a length of 3,423 meters and 3,589 meters, respectively. There are 17 bus stops distributed across the two routes, with 9 stops on Route A and 8 stops on Route B. A total of 8 medium-sized buses with a capacity of 30 passengers are required for Route A, and 7 buses are needed for Route B. The operational costs for the buses on Routes A and B amount to IDR 2,307,666.00 per day, IDR 55,383,991.00 per month, and IDR 664,607,895.00 per year</i>
Keywords: Design, Campus Bus, Halu Oleo University, Green Campus	

Abstrak

Transportasi massal dalam kampus telah menjadi topik yang semakin penting dalam mobilitas perkotaan dan keberlanjutan lingkungan. Dalam upaya untuk memperkuat komitmen lingkungan dan memberikan solusi mobilitas yang efisien bagi mahasiswa, staf, dan pengunjung, Universitas Halu Oleo perlu mempertimbangkan pengoperasian bus kampus sebagai bagian dari strategi kampus hijau. Kehadiran bus kampus di Universitas Halu Oleo akan menjadi langkah signifikan dalam mendukung visi kampus hijau. Bus kampus tidak hanya dapat membantu mengurangi jumlah kendaraan pribadi yang masuk ke dalam kampus, tetapi juga mengurangi emisi gas rumah kaca dan menciptakan lingkungan kampus yang lebih bersih dan sehat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain transportasi massal dalam kampus, khususnya pengoperasian bus kampus, yang sesuai dengan visi Universitas Halu Oleo sebagai kampus hijau. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif, kuantitatif, dan perencanaan yang bertujuan untuk menggambarkan, menganalisis, serta merancang sistem transportasi berbasis bus di lingkungan kampus Universitas Haluoleo. Berdasarkan hasil perencanaan dua rute bus kampus Universitas Halu Oleo masing masing dengan panjang 3.423 m dan 3.589 m. Terdapat 17 titik halte yang terbagi pada dua rute, 9 titik halte pada rute A dan 8 titik halte pada rute B. Dibutuhkan 8 unit bus pada rute A dan 7 unit bus pada rute B yang berukuran sedang dengan kapasitas 30 penumpang. Biaya operasional bus pada rute A dan Rute B adalah Rp. 2.307.666,00 dalam sehari, Rp. 55.383.991,00 dalam sebulan dan Rp. 664.607.895,00 dalam satu tahun..

Kata kunci: Desain, Bus Kampus, Universitas Halu Oleo, Kampus Hijau

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak universitas di dunia berada pada masa ekspansi yang signifikan [1]. Hal ini menyebabkan perencanaan lalu lintas kampus menjadi aspek yang semakin penting untuk diperhatikan [2]. Sebagai bagian dari prinsip kampus hijau (*green campus*), pengelolaan transportasi yang berkelanjutan

menjadi prioritas utama untuk memastikan kenyamanan, efisiensi, dan keberlanjutan lingkungan. Universitas, sebagai pusat pembelajaran dan inovasi, memiliki tanggung jawab moral untuk mengurangi jejak karbon, salah satunya melalui perencanaan sistem transportasi massal di dalam kampus.

Angkutan umum, khususnya bus, merupakan layanan penting yang mendukung mobilitas sehari-hari [3]. Dalam konteks kampus, transportasi ini memiliki peran vital, terutama di kampus-kampus besar dengan jumlah mahasiswa yang terus bertambah. Shuttle bus kampus, yang dirancang untuk menggantikan kendaraan pribadi, telah lama diimplementasikan di berbagai universitas sebagai solusi untuk mengurangi kemacetan dan mengoptimalkan penggunaan lahan parkir [4]. Contoh nyata adalah Universitas Islam Indonesia (UII), yang telah merancang jalur bus kampus untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi, mengurangi kebutuhan lahan parkir, dan mengoptimalkan mobilitas di dalam kampus [5].

Selain itu, Universitas Diponegoro (UNDIP) menggunakan teknologi seperti sistem informasi geografis untuk memodelkan rute bus kampus mereka [6]. Model ini memungkinkan efisiensi yang lebih tinggi dalam rute perjalanan, mengurangi waktu tempuh, dan meningkatkan kenyamanan mahasiswa. Implementasi seperti ini menunjukkan bahwa pengelolaan transportasi kampus yang efektif dapat memberikan dampak positif yang signifikan, baik dari segi lingkungan maupun kesejahteraan pengguna.

Studi lain di Kampus Jiulonghu di China, misalnya, mengembangkan konsep *shared campus bus* yang bertujuan mengurangi beban lalu lintas kampus sekaligus menciptakan ruang perjalanan yang lebih nyaman dan ramah lingkungan [7]. Dengan pendekatan ini, kampus mampu mengurangi tekanan lalu lintas, mengoptimalkan ruang, dan memberikan kenyamanan lebih kepada penggunanya. Implementasi serupa di universitas lain menunjukkan bahwa pendekatan berbasis transportasi massal tidak hanya efektif tetapi juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan lokal.

Sebagai universitas besar di Indonesia bagian timur, Universitas Halu Oleo (UHO) menghadapi tantangan serupa, terutama terkait dengan luasnya area kampus dan tingginya volume kendaraan pribadi yang beroperasi di dalamnya. Tingginya penggunaan kendaraan pribadi tidak hanya menciptakan kemacetan, tetapi juga meningkatkan emisi karbon, mengurangi kualitas udara, serta menghabiskan ruang parkir yang seharusnya dapat dimanfaatkan untuk fungsi lain. Oleh karena itu, pengembangan sistem transportasi massal berbasis bus di UHO menjadi langkah strategis untuk mendukung visi kampus hijau sekaligus meningkatkan efisiensi mobilitas di dalam kampus.

Transportasi merupakan salah satu komponen penting dalam konsep kampus hijau yang harus direncanakan dengan matang. Melalui sistem bus kampus yang terintegrasi, diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap kendaraan pribadi dan menciptakan lingkungan kampus yang lebih sehat dan berkelanjutan. Penggunaan transportasi massal di dalam kampus juga merupakan wujud nyata dari upaya universitas dalam mendukung agenda keberlanjutan global dan memberikan pengalaman pendidikan yang lebih baik bagi mahasiswa.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem transportasi massal dalam bentuk bus kampus di Universitas Halu Oleo. Penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi terhadap peningkatan efisiensi transportasi di kampus, tetapi juga menjadi model percontohan bagi universitas-universitas lain di Indonesia. Dengan mengadopsi prinsip-prinsip keberlanjutan dan teknologi modern, sistem ini diharapkan mampu mendukung pencapaian tujuan kampus hijau dan memperkuat komitmen UHO terhadap keberlanjutan lingkungan.

2. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif, dan perencanaan yang bertujuan untuk menggambarkan, menganalisis, serta merancang sistem transportasi berbasis bus di lingkungan kampus Universitas Haluoleo. Dengan pendekatan perencanaan yang tepat, diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi yang konkret untuk meningkatkan layanan moda transportasi bus kampus, mengurangi kemacetan, dan meningkatkan mobilitas di lingkungan kampus Universitas Haluoleo.

2.1 Jenis-Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dilapangan melalui survey dan observasi. Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui studi kepustakaan dan data dari instansi terkait. Data sekunder dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Peta Lokasi Penelitian
- Data jumlah civitas akademika Universitas Halu Oleo
- Data jaringan jalan di Universitas Halu Oleo
- Data hasil peneltian terdahulu tentang pemilihan moda transportasi pada Universitas Halu Oleo

Data primer dalam peneltian ini adalah sebagai berikut:

- Data rute bus
- Data lokasi titik halte
- Data jarak antar titik halte
- Data survey kecepatan bus
- Data biaya-biaya yang digunakan dalam analisa Biaya Operasional Bus

2.2 Metode Analisis Data

Dalam menganalisis data hasil survey dan studi literatur yang telah dilakukan, dilakukan bebrapa analisa sebagai berikut:

2.2.1 Analisa Permintaan Bus

Analisis perhitungan perminataan bus dalam penelitian ini merujuk pada SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang “Pedoman Teknis Penyelenggraan Angkutan Penumpang Umum Diwilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap Dan Teratur Direktur Jenderal Perhubungan Darat” Analisis matematis untuk mengetahui potensi permintaan (demand) adalah sebagai berikut:

1. Analisis angka kepemilikan kendaraan pribadi

Angka kepemilikan kendaraan pribadi dihitung berdasarkan persamaan

$$K=V/P \tag{1}$$

Dimana:

K = Angka pemilikan kendaraan pribadi (kend/penduduk)

V = Jumlah kendaraan pribadi (kendaraan)

P = Jumlah penduduk seluruhnya (civitas akademika UHO)

2. Analisis kemampuan pelayanan kendaraan pribadi

Kemampuan pelayanan kendaraan pribadi dihitung berdasarkan persamaan

$$L = K.Pm.C \tag{2}$$

Dimana:

L = Kemampuan pelayanan kendaraan pribadi (orang)

K = Angka pemilikan kendaraan pribadi (kend/ penduduk)

Pm = Jumlah penduduk potensial melakukan pergerakan (orang)

C = Jumlah penumpang yang diangkut oleh kendaraan pribadi (orang)

3. Analisa jumlah kemampuan potensial melakukan pergerakan

Jumlah kemampuan potensial melakukan pergerakan dihitung berdasarkan persamaan:

$$M = P_m - L \quad (3)$$

Dimana:

M = Jumlah kemampuan potensial melakukan pergerakan yang membutuhkan pelayanan angkutan umum (Orang)

P_m = Jumlah penduduk potensial melakukan pergerakan (orang)

L = Kemampuan pelayanan kendaraan pribadi (orang)

4. Analisa jumlah permintaan angkutan umum penumpang

Jumlah permintaan angkutan umum penumpang dihitung dengan persamaan:

$$D = f_{tr} \times M \quad (4)$$

Dimana:

D = Jumlah permintaan angkutan umum penumpang (orang)

f_{tr} = Faktor kali besarnya jumlah penduduk potensial melakukan pergerakan yang membutuhkan pelayanan angkutan umum

M = Jumlah kemampuan potensial melakukan pergerakan yang membutuhkan pelayanan angkutan umum (orang)

2.2.2 Analisa Rencana Pengoperasian Layanan Transportasi Bus Kampus

Dalam rencana pengoperasian layanan bus kampus dilakukan beberapa analisa antara lain:

1. Analisis penetapan rute bus kampus

Pemilihan rute ini dilakukan untuk mencapai efisiensi operasional dengan memaksimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi biaya, dan meningkatkan produktivitas pelayanan bus kampus dengan mempertimbangkan kondisi existing jaringan jalan dan pemilihan rute terbaik untuk mencapai zona utara dan zona selatan

2. Identifikasi Waktu Perjalanan

Analisis identifikasi waktu perjalanan diperoleh dari studi literatur penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Alfian (2024) telah melakukan penelitian terkait identifikasi waktu perjalanan civitas akademika di Universitas Halu Oleo

3. Penentuan titik halte bus kampus

Penentuan lokasi halte ini dilakukan pada rute perjalanan yang di lewati bus kampus yang diharapkan bisa mencakup *demand* secara maksimal. Dalam menentukan letak lokasi halte ini mengacu pada Keputusan Dirjen Perhubungan Darat No. 271 Tahun 1996.

4. Analisa jumlah armada bus kampus

Dalam menentukan jumlah armada bus kampus, terlebih dahulu akan dihitung waktu siklus tiap rute dan *headway* (waktu antara). Waktu siklus perjalanan dihitung dengan membandingkan antara waktu tempuh dengan jarak tempuh untuk menghasilkan satuan menit/km. *Headway* atau waktu antara adalah jarak antara dua bus yang berurutan, dinyatakan dalam waktu.

$$H = \frac{60 \times C \times L_f}{P} \quad (5)$$

Dimana:

H = Waktu antara (menit)

P = Jumlah penumpang perjam

C = Kapasitas kendaraan

L_f = Factor muat, diambil 70 % (pada kondisi dinamis)

$$K = \frac{Ct}{H \times Fa} \quad (6)$$

Dimana:

K = jumlah kendaraan

Ct = waktu sirkulasi (menit)

H = waktu antara (menit)

Fa = faktor ketersediaan kendaraan (70%)

2.2.3 Analisa Biaya Operasional Bus Kampus

Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) bus dihitung menggunakan metode kecepatan tempuh yang dikembangkan oleh PT Jasa Marga bekerja sama dengan LAPI ITB [8]. Metode ini menggunakan persamaan-persamaan yang bergantung pada besarnya kecepatan. Komponen-komponen Biaya Operasional Kendaraan adalah sebagai berikut:

a. Penggunaan bahan bakar

$$\text{bus} = 0.21692 V^2 - 24,11549V + 954,78624 \quad (7)$$

b. Penggunaan minyak pelumas

$$\text{Bus} = 0.00209 V^2 - 0.24413V + 13.29445 \quad (8)$$

c. Penggunaan Ban

$$\text{Bus} = 0.0012356 V - 0.0064667 \quad (9)$$

d. Pemeliharaan

1. Suku Cadang

$$\text{Bus} = 0.0000332 V + 0.0020891 \quad (10)$$

2. Montir

$$\text{Bus} = 0.02311 V + 1.97733 \quad (11)$$

e. Depresiasi

$$\text{Bus} = 1/(9.0 V + 450) \quad (12)$$

f. Traveling Time Pengemudi

$$\text{Bus} = 1000/V \quad (13)$$

g. Asuransi

$$\text{Bus} = 60/(2571,42857V) \quad (14)$$

h. Bunga Modal

$$\text{Bus} = 150/(2571,42857V) \quad (15)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Permintaan Bus

3.1.1 Jumlah permintaan pelayanan angkutan umum

Perhitungan besarnya angkat kepemilikan kendaraan pribadi diawali dengan survey jumlah pengguna kendaraan yang dilakukan oleh Alfian [9]. Dalam penelitiannya, melakukan survey kepada 396 responden. Dari hasil survey tersebut, maka penulis melakukan Analisa untuk mengetahui angka kepemilikan kendaraan pribadi. Besarnya angka kepemilikan kendaraan pribadi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Angka Kepemilikan Kendaraan Pribadi Pada Universitas Haluoleo

No	Fakultas	P	VI	V2	K1	K2
		(Org)	(Unit)	(Unit)	(Unit/ Org)	(Unit/ Org)
1	FEB	3964	2259,48	634,24	0,57	0,16
2	FF	1135	646,95	181,6	0,57	0,16
3	FH	1876	1069,32	300,16	0,57	0,16
4	FHIL	961	547,77	153,76	0,57	0,16
5	FIB	2495	1422,15	399,2	0,57	0,16
6	FISIP	5731	3266,67	916,96	0,57	0,16
7	FK	610	347,7	97,6	0,57	0,16
8	FKIP	7259	4137,63	1161,44	0,57	0,16
9	FKM	1687	961,59	269,92	0,57	0,16
10	FMIPA	3690	2103,3	590,4	0,57	0,16
11	FP	2407	1371,99	385,12	0,57	0,16
12	FPIK	1416	807,12	226,56	0,57	0,16
13	FPT	874	498,18	139,84	0,57	0,16
14	FT	3531	2012,67	564,96	0,57	0,16
Total		37636	37636	37636	0,57	0,16

3.1.2 Kemampuan pelayanan kendaraan pribadi

Nilai kemampuan pelayanan kendaraan pribadi dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Kemampuan Pelayanan Kendaraan Pribadi

No	Fakultas	K1	K2	Pm	C	L
		(Unit/Org)	(Unit/Org)	(Org)	(Org)	(Org)
1	FEB	0,57	0,16	3964	1	2893,72
2	FF	0,57	0,16	1135	1	828,55
3	FH	0,57	0,16	1876	1	1369,48
4	FHIL	0,57	0,16	961	1	701,53
5	FIB	0,57	0,16	2495	1	1821,35
6	FISIP	0,57	0,16	5731	1	4183,63
7	FK	0,57	0,16	610	1	445,3
8	FKIP	0,57	0,16	7259	1	5299,07
9	FKM	0,57	0,16	1687	1	1231,51
10	FMIPA	0,57	0,16	3690	1	2693,7
11	FP	0,57	0,16	2407	1	1757,11
12	FPIK	0,57	0,16	1416	1	1033,68
13	FPT	0,57	0,16	874	1	638,02
14	FT	0,57	0,16	3531	1	2577,63
Total		0,57	0,16	37636	37636	27474,3

3.1.3 Jumlah kemampuan potensial melakukan pergerakan

Nilai kemampuan potensial melakukan pergerakan dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Kemampuan Pelayanan Kendaraan Pribadi

No	Fakultas	Pm	L	M
		(Orang)	(Orang)	(Orang)
1	FEB	3964	2894	1070
2	FF	1135	829	306
3	FH	1876	1369	507
4	FHIL	961	702	259
5	FIB	2495	1821	674
6	FISIP	5731	4184	1547
7	FK	610	445	165
8	FKIP	7259	5299	1960
9	FKM	1687	1232	455
10	FMIPA	3690	2694	996
11	FP	2407	1757	650
12	FPIK	1416	1034	382
13	FPT	874	638	236
14	FT	3531	2578	953
Total		37636	27474	10162

3.1.4 Jumlah permintaan angkutan umum penumpang

Jumlah permintaan angkutan umum penumpang pada penelitian ini sama dengan jumlah kemampuan pelayanan kendaraan pribadi pada Tabel 3, karena nilai Ftr diasumsikan bernilai 1. Jumlah permintaan angkutan umum penumpang sama dengan 10162. Dari angka tersebut tidak dapat dijadikan dasar dalam penentuan jumlah penumpang yang akan menggunakan bus kampus. Karena tidak semua civitas akademika yang ada di Universitas Halu Oleo akan beralih menggunakan bus kampus jika layanan bus kampus ini direalisasikan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nina Syahfitri [10], dengan tujuan untuk mengetahui pemilihan moda transportasi mahasiswa Universitas Halu Oleo, diperoleh hasil bahwa 40% dari responden menyatakan dalam memilih moda transportasi didasari oleh faktor ketersediaan. Sementara itu, 15% responden menyatakan dalam memilih moda transportasi didasari oleh faktor biaya (murah). Sehingga dari penelitian tersebut, dapat diasumsikan bahwa dengan penyediaan bus kampus dengan didukung oleh biaya yang murah ataupun gratis, 40% civitas akademika UHO dapat beralih menggunakan bus kampus sebagai moda transportasi. Hal tersebut juga didukung dengan analisis yang dilakukan oleh Nina Syahfitri [10], bahwa sebagian besar responden akan beralih menggunakan kendaraan umum jika disediakan oleh kampus. Sehingga dalam penentuan jumlah pengguna bus kampus dalam penelitian ini, diperoleh dengan mengalikan jumlah permintaan angkutan umum penumpang dengan angka 40%. Untuk hasil lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Jumlah Perkiraan Pengguna Bus Kampus

No	Fakultas	Perkiraan Pengguna Bus	
		D (Orang)	Kampus (Orang)
1	FEB	1070	428
2	FF	306	123
3	FH	507	203
4	FHIL	259	104
5	FIB	674	269
6	FISIP	1547	619
7	FK	165	66
8	FKIP	1960	784
9	FKM	455	182
10	FMIPA	996	399
11	FP	650	260
12	FPIK	382	153
13	FPT	236	94
14	FT	953	381
Total		10162	4065

3.2 Analisa Rencana Pengoperasian Layanan Transportasi Bus Kampus di Universitas Haluoleo.

3.2.1 Penetapan Rute Bus Kampus Universitas Haluoleo

Pemilihan rute ini dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi existing jaringan jalan dan pemilihan rute terbaik untuk mencapai zona utara dan zona selatan, yang dimana Gebang Utama Universitas Haluoleo dan Gerbang Lapangan MZF dijadikan sebagai zona asal dan tujuan. Adapun gambar hasil pemilihan rute dapat dilihat pada Gambar 1.

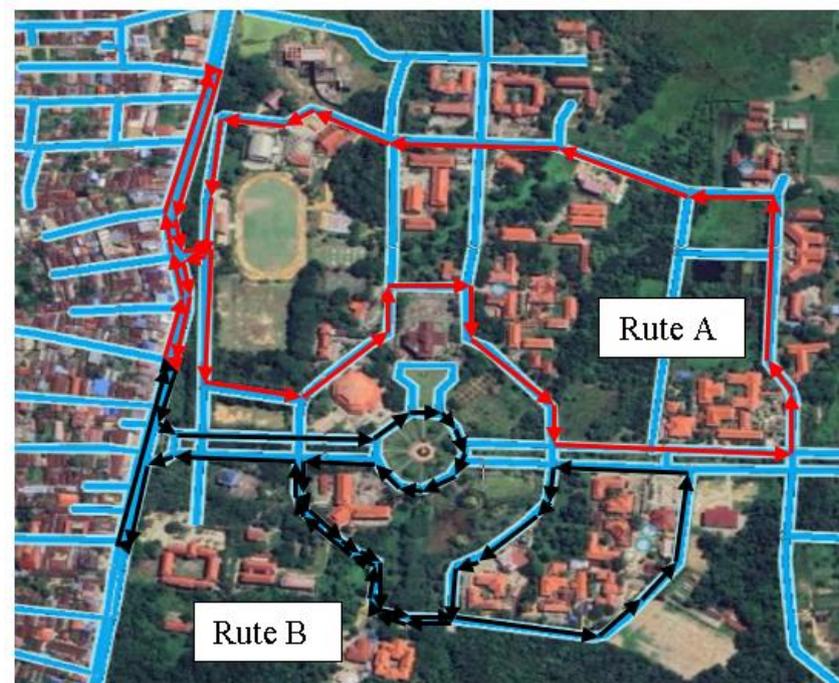
Berdasarkan Gambar 1 terdapat dua rute perencanaan bus kampus Universitas Halu Oleo. Yaitu Rute A dengan panjang lintasan ± 3.423 meter dan Rute B dengan panjang lintasan ± 3.589 meter.

3.2.2 Identifikasi Waktu Perjalanan

Dari hasil survei yang dilakukan oleh Alfian [9], diperoleh waktu kedatangan dan kepulangan para civitas akademika UHO. Adapun rekapitulasi presentase waktu perjalanan civitas akademika Universitas Halu Oleo dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6. Dari hasil persentase jumlah kedatangan dan kepulangan para civitas akademika UHO, diperoleh total pergerakan tiap zona pada waktu tertentu dengan cara mengalikan besarnya persentase kedatangan dan kepulangan pada waktu tertentu dengan jumlah perkiraan pengguna bus tiap zona. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

3.2.3 Penentuan Titik Halte Bus Kampus Universitas Haluoleo

Penentuan lokasi halte ini dilakukan pada rute perjalanan yang di lewati bus kampus terdapat pada Gambar 2. Berdasarkan penentuan lokasi halte diatas dapat diketahui jarak antara halte pada masing-masing rute pelayanan, yang dapat dilihat pada Tabel 9. Berdasarkan pemilihan lokasi halte pada Tabel 9 dapat diketahui jumlah penumpang yang akan dilayani oleh masing masing halte. Adapun rekapitulasi jumlah penumpang yang akan dilayani oleh masing-masing halte dapat dilihat pada Tabel 10.



Gambar 1. Rute Bus Kampus Universitas Haluoleo

Tabel 5. Waktu Kedatangan Civitas Akademika UHO

Waktu Kedatangan (Pukul)	Jumlah	Persentase
6.00-7.00	113	29%
7.00-8.00	150	38%
8.00-9.00	60	15%
9.00-10.00	53	13%
10.00-11.00	20	5%
Total	396	100%

Tabel 6 Waktu Kepulangan Civitas Akademika UHO

Waktu Kepulangan (Pukul)	Jumlah	Persentase
11.00-12.00	16	4%
13.00-14.00	46	12%
14.00-15.00	77	19%
15.00-16.00	138	35%
16.00-17.00	119	30%
Total	396	100%

Tabel 7 Total Pergerakan Pada Waktu Kedatangan Civitas Akademika UHO

Rute	Waktu Kedatangan (Pukul)	Jumlah (Orang)
A	6.00-7.00	588
	7.00-8.00	780
	8.00-9.00	312

Rute	Waktu Kedatangan (Pukul)	Jumlah (Orang)
	9.00-10.00	276
	10.00-11.00	104
	Total	2060
B	6.00-7.00	572
	7.00-8.00	759
	8.00-9.00	304
	9.00-10.00	268
	10.00-11.00	101
	Total	2004

Tabel 8 Total Pergerakan Pada Waktu Kepulangan Civitas Akademika UHO

Rute	Waktu Kepulangan (Pukul)	Jumlah (Orang)
A	11.00-12.00	83
	13.00-14.00	239
	14.00-15.00	401
	15.00-16.00	718
	16.00-17.00	619
	Total	2060
B	11.00-12.00	81
	13.00-14.00	233
	14.00-15.00	390
	15.00-16.00	698
	16.00-17.00	602
	Total	2004



Gambar 2. Letak Halte Bus Kampus Universitas Haluoleo

Tabel 9. Jarak Antara Halte

Rute	Asal	Tujuan	Jarak (m)
A	Gerbang Lapangan MZF-UHO	TPB Pustik-UHO	570
	TPB Pustik-UHO	TPB FKIP-UHO	341
	TPB FKIP-UHO	TPB FP-UHO	371
	TPB FP-UHO	TPB FPIK-UHO	358
	TPB FPIK-UHO	TPB FPT-UHO	302
	TPB FPT-UHO	TPB FMIPA-UHO	295
	TPB FMIPA-UHO	TPB FK-UHO	153
	TPB FK-UHO	TPB FKM-UHO	281
	TPB FKM-UHO	Gerbang Lapangan MZF-UHO	752
B	Gerbang Utama-UHO	TPB Rektorat-UHO	373
	TPB Rektorat-UHO	TPB FH-UHO	340
	TPB FH-UHO	TPB FT-UHO	240
	TPB FT-UHO	TPB FIB-UHO	178
	TPB FIB-UHO	TPB FEB1-UHO	340
	TPB FEB1-UHO	TPB FISIP-UHO	279
	TPB FISIP-UHO	TPB FEB2-UHO	350
	TPB FEB2-UHO	Gerbang Utama-UHO	1486

Tabel 10 Rekapitulasi Jumlah Pelayanan Penumpang Pada Tiap TPB

Rute	Nama TPB	Daerah Pelayanan (Fakultas)	Potensi Penumpang (Orang)
A	TPB Pustik-UHO	Pustik-UHO	
		Auditorium UHO	
	TPB FKIP-UHO	FKIP-UHO	784
	TPB FP-UHO	FP-UHO	260
	TPB FPIK-UHO	FPIK-UHO	153
	TPB FPT-UHO	FPT-UHO	94
	TPB FMIPA-UHO	FMIPA-UHO	159
	TPB FK-UHO	TPB FK-UHO	66
		FMIPA-UHO	239
		FF -UHO	123
TPB FKM-UHO	FKM-UHO	182	
	Total	2060	
B	TPB Rektorat-UHO	Rektorat-UHO	
		Auditorium UHO	
	TPB FH-UHO	FH-UHO	203

Rute	Nama TPB	Daerah Pelayanan (Fakultas)	Potensi Penumpang (Orang)
	TPB FT-UHO	FT-UHO	381
	TPB FIB-UHO	FIB-UHO	269
	TPB FEB1-UHO	FEB1-UHO	214
	TPB FISIP-UHO	FISIP-UHO	619
		FHIL-UHO	104
	TPB FEB2-UHO	FEB2-UHO	214
	Total		2004

3.2.4 Analisa Jumlah Armada Bus Kampus Universitas Haluoleo

Hasil perhitungan jumlah bus perwaktu sirkulasi dapat dilihat pada Tabel 11 berikut:

Tabel 11 Perhitungan Jumlah Bus

Rute	Waktu	Ct	H	fA	K
		(menit)	(menit)	(%)	(Unit)
A	6.00-7.00	11,346	2,14	100	6
	7.00-8.00	11,346	1,61	100	8
	8.00-9.00	11,346	4,04	100	3
	9.00-10.00	11,346	4,57	100	3
	10.00-11.00	11,346	12,11	100	1
	11.00-12.00	11,346	15,14	100	1
	13.00-14.00	11,346	5,26	100	3
	14.00-15.00	11,346	3,14	100	4
	15.00-16.00	11,346	1,75	100	7
	16.00-17.00	11,346	2,03	100	6
B	6.00-7.00	11,172	2,20	100	6
	7.00-8.00	11,172	1,66	100	7
	8.00-9.00	11,172	4,15	100	3
	9.00-10.00	11,172	4,70	100	3
	10.00-11.00	11,172	12,45	100	1
	11.00-12.00	11,172	15,56	100	1
	13.00-14.00	11,172	5,41	100	3
	14.00-15.00	11,172	3,23	100	4
	15.00-16.00	11,172	1,80	100	7
	16.00-17.00	11,172	2,09	100	6

3.3 Analisa Biaya Operasional Bus Kampus UHO

3.3.1 Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BTT)

Tabel 12. Rekapitulasi Biaya Tidak Tetap (BTT)

Jenis Kendaraan	Biaya Bahan Bakar (BiBBM)	Biaya Oli (BO)	Biaya Suku Cadang (BP)	Biaya Upah (BU)	Biaya Ban (BB)	Total Biaya Tidak Tetap (BTT)
	(Rupiah/ Km)	Rupiah/ Km	Rupiah/ Km	Rupiah/ Km	Rupiah/ Km	Rupiah/ Km
Bus	4253,67	471	925,53	100,15	118,69	5869,13

3.3.2 Perhitungan Biaya Tetap (BT)

Tabel 13. Rekapitulasi Biaya Tetap (BT)

Jenis Kendaraan	Biaya Penyusutan Kendaraan	Biaya Awak Kendaraan	Biaya Asuransi	Biaya Bunga Modal	Biaya Tetap
	(Rupiah/ Km)	Rupiah/ Km	Rupiah/ Km	Rupiah/ Km	Rupiah/ Km
Bus	625,00	625	233,33	583,33	2066,67

3.3.3 Perhitungan BOK Per Kendaraan = BTT+BT

Tabel 14. Perhitungan BOK Per Kendaraan = BTT+BT

Jenis Kendaraan	BTT	BT	BOK
	Rupiah/ Km	Rupiah/ Km	Rupiah/ Km
Bus	5869,13	2067	7935,80

3.3.4 Perhitungan BOK Bus Kampus UHO Selama 1 Tahun

Biaya operasional bus kampus UHO dihitung dengan mengalikan antara panjang rute, jumlah unit bus dalam satu siklus waktu serta BOK per kilo meter. Hasil perhitungan BOK secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Bus UHO

Rute	Waktu	Panjang Rute	Jumlah Bus	BOK per km	BOK per Siklus Waktu
		km	(Unit)	(Rp)	(Rp)
A	6.00-7.00	3,423	6	7935,80	162.985
	7.00-8.00	3,423	8	7935,80	217.314
	8.00-9.00	3,423	3	7935,80	81.493
	9.00-10.00	3,423	3	7935,80	81.493
	10.00-11.00	3,423	1	7935,80	27.164
	11.00-12.00	3,423	1	7935,80	27.164
	13.00-14.00	3,423	3	7935,80	81.493
	14.00-15.00	3,423	4	7935,80	108.657
	15.00-16.00	3,423	7	7935,80	190.150
	16.00-17.00	3,423	6	7935,80	162.985

Rute	Waktu	Panjang Rute	Jumlah Bus	BOK per km	BOK per Siklus Waktu
		km	(Unit)	(Rp)	(Rp)
B	6.00-7.00	3,586	6	7935,80	170.747
	7.00-8.00	3,586	7	7935,80	199.204
	8.00-9.00	3,586	3	7935,80	85.373
	9.00-10.00	3,586	3	7935,80	85.373
	10.00-11.00	3,586	1	7935,80	28.458
	11.00-12.00	3,586	1	7935,80	28.458
	13.00-14.00	3,586	3	7935,80	85.373
	14.00-15.00	3,586	4	7935,80	113.831
	15.00-16.00	3,586	7	7935,80	199.204
	16.00-17.00	3,586	6	7935,80	170.747
	Total BOK Harian				
Total BOK Bulanan (24 hari)					55.383.991
Total BOK Tahunan (12 Bulan)					664.607.895

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis perencanaan bus kampus Universitas Halu Oleo yang telah dilakukan, dapat ditarik Kesimpulan sebagai berikut:

1. Perkiraan pengguna bus kampus Universitas Halu Oleo sebesar 4065 penumpang
2. Terdapat dua rute bus kampus Universitas Halu Oleo yaitu rute A dengan panjang lintasan ± 3.423 meter dan rute B dengan panjang lintasan ± 3.589 meter.
3. Terdapat 17 titik halte yang terbagi pada dua rute. 9 titik halte pada rute A dan 8 titik halte pada rute B
4. Dibutuhkan setidaknya 8 unit bus pada rute A dan 7 unit bus pada rute B yang berukuran sedang dengan kapasitas 30 penumpang.
5. Biaya operasional bus pada rute A dan Rute B adalah Rp. 2.307.666,00 dalam sehari, Rp. 55.383.991,00 dalam sebulan dan Rp. 664.607.895,00 dalam satu tahun

Daftar Pustaka

- [1] Z. Shu and X. Wu, "The Route Planning on Campus Bus in H University," *Am. J. Ind. Bus. Manag.*, vol. 08, no. 03, pp. 473–486, 2018, doi: 10.4236/ajibm.2018.83031.
- [2] H. T. Fachrudin, "Transportation planning on green campus," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 452, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/452/1/012115.
- [3] R. M. Noor, N. B. G. Rasyidi, T. Nandy, and R. Kolandaisamy, "Campus shuttle bus route optimization using machine learning predictive analysis: A case study," *Sustain.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–24, 2021, doi: 10.3390/su13010225.
- [4] J. Zulkepli, R. Khalid, M. K. M. Nawawi, and M. H. Hamid, "Optimizing University shuttle buses to reduce students' waiting time using a discrete event simulation technique," *Int. J. Supply Chain Manag.*, vol. 7, no. 5, pp. 477–484, 2018.
- [5] P. J. Romadhona and A. I. Hapsari, "The planning of campus bus in Islamic University of Indonesia with geographic system information," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 771, no. 1, 2020, doi:

10.1088/1757-899X/771/1/012052.

- [6] A. P. Sulviawan and B. Susantono, "Pemodelan Rute Bus Kampus Undip Tembalang Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG)," *J. Tek. PWK*, vol. 3, no. 4, pp. 841–856, 2014, [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/pwk>
- [7] Q. Chen *et al.*, "Impact of Shared Bus on Campus Travel and Space Optimization Based on Activity Travel Behavior," *J. Adv. Transp.*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/4928982.
- [8] L. I. PT. Jasa Marga, "Perhitungan Besar Keuntungan Biaya Operasional Kendaraan (BKBOK)," Bandung, 1997.
- [9] M. A. EFENDI, "Perencanaan Transportasi Bus Kampus Universitas Halu Oleo Kendari," Universitas Halu Oleo, 2024.
- [10] N. SYAHFITRI, "Studi Karakteristik dan Pemilihan Moda Angkutan Mahasiswa Dalam Menuju Kampus Universitas Halu Oleo," Universitas Halu Oleo, 2024.

Halaman ini sengaja dikosongkan