



## PERMODELAN EMPAT TAHAPAN DALAM ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS KAMPUS UNIVERSITAS ISLAM MAKASSAR

Andi Alifuddin\*, Muhammad Ridha Kasim, Mukti Maruddin

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

\*Corresponding author, email address: andi.alifuddin@umi.ac.id

### ARTICLE INFO

*Article History:*

Received 2 June 2023

Accepted 15 March 2024

Online 30 March 2024

*Keywords:*

Traffic Impact Analysis

Universitas Islam Makassar

Four step models

### ABSTRACT

Traffic Impact Analysis (TIA) in Indonesian, called ANDALALIN, is used to determine traffic impacts that occur as a result of the construction or development of a building and area. Theoretically, it shows that the change in land use or new development will still have an impact on traffic. The most frequently used transportation planning concept is the four step model which consists of trip generation, trip distribution, mode split, and trip assignment. The four steps models are also included in the analysis items in the Andalalin document. The preparation of the Andalalin Documents for the University Islam Makassar (UIM) was carried out due to the construction of a new campus building in the form of a library building and rectorate building. The existence of this development certainly has an impact on traffic, although the results of the impact calculation show that the new traffic volume generated is not significant and only reduces the V/C ratio by 0.02 from the existing condition.

©2024 Magister Teknik Sipil Unsyiah. All rights reserved

### 1. PENDAHULUAN

Dalam perencanaan transportasi di perkotaan, diperlukan permodelan untuk memprediksi kebutuhan dan ketersediaan transportasi (Waghmare dkk., 2022). Dalam perkembangan tata guna lahan diperlukan integrasi dengan jaringan transportasi pada kawasan tersebut (Sumajouw dkk., 2013). Perubahan guna lahan baik bentuk ataupun luasannya akan secara langsung memberikan dampak terhadap lalu lintas (Firdaus, 2017). Besar dan kecilnya luasan guna lahan yang baru dan berubah tetap akan menimbulkan dampak terhadap lalu lintas eksisting (Hadi, 2022).

Studi khusus dapat dilakukan untuk menilai dampak yang timbul akibat dari pembangunan gedung atau kawasan baru dan dapat meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkan (Roza dkk., 2020). Analisis dampak lalu lintas dapat digunakan untuk menilai efek yang ditimbulkan berupa bangkitan dan tarikan baru dan terhadap pembebanan pada jaringan jalan disekitarnya (Wicaksono dkk., 2021). Pembebanan jaringan tersebut dapat berupa adanya beban lintas yang baru, yang beralih atau oleh kendaraan keluar-masuk dari/ke lahan pembangunan tersebut baik pada masa konstruksi maupun saat operasional (Nurdin dkk., 2022).

Permasalahan pada analisis dampak lalu lintas pada umumnya terkait dengan potensi gangguan keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalulintas di sekitarnya (Wahab dkk., 2022). Namun, tidak menutup kemungkinan dari hasil evaluasi dampak adanya pembangunan atau pengembangan guna lahan menimbulkan dampak negatif atau dampak yang signifikan terhadap jaringan jalan eksisting (Atmaja, 2019; Septiadi dkk., 2022). Selain kinerja lalu lintas (Kumalawati dkk., 2021), pengaturan parkir di dalam kawasan juga perlu dilakukan (Kasim dkk., 2021), berikut dengan pengaturan parkir on street yang dapat mengurangi kinerja jalan secara langsung (Kasim, Alifuddin, dkk., 2023). Beberapa isu penting lainnya

terkait transportasi adalah kerusakan jalan (Jihad dkk., 2023), penyediaan angkutan umum (Kasim, Akram, dkk., 2023; Kasim & Gunawan, 2022), dan penyediaan jalur pejalan kaki dan jalur disabilitas (Anies & Kasim, 2022).

Analisis Dampak Lalu Lintas (ANDALALIN) berfungsi untuk menilai dampak adanya kegiatan baru atau yang telah beroperasi terhadap kondisi dan kinerja lalu lintas pada daerah terdampak (Alifuddin dkk., 2023). Salah satu analisis yang digunakan dalam Andalalin adalah analisis 4 step model. Analisis ini dimulai dari tahapan pertama yaitu analisis bangkitan tarikan, analisis sebaran pergerakan, analisis pemilihan moda, dan terakhir analisis pembebanan jaringan. Pembuatan analisis 4 step ini dapat digunakan untuk memprediksi bangkitan dan tarikan akibat adanya kampus, kemudian dapat memprediksi penggunaan moda dari dan menuju kampus serta dapat memprediksi pembebanan lalu lintas pada jalan terdampak akibat adanya operasional Kampus UIM. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan analisis permodelan empat tahapan terkait operasional Kampus Universitas Islam Makassar. Para stakeholder dapat mengambil kebijakan atau membuat program berdasarkan masukan dari hasil analisis ini.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Model perencanaan transportasi yang paling sering digunakan di Indonesia merujuk kepada 4 tahapan yang merupakan konsep pilihan permodelan (Karim dkk., 2023). Pemodelan dalam transportasi dilakukan untuk dapat menyelesaikan permasalahan transportasi yang diprediksi akan timbul dengan pergerakan baru (Naufal & Triana, 2016). Empat model tradisional pada tahapan perencanaan transportasi yang dimulai dari perencanaan trip generation (bangkitan tarikan), trip distribution (sebaran pergerakan), moda split (pemilihan moda), hingga trip assignment (pembebanan jaringan); (Agrawal dkk., 2018; Ahmed, 2012; Nurhidayah & Pattisnaini, 2021). Dalam Analisis dampak lalu lintas juga mengisyaratkan adanya 4 tahapan perencanaan transportasi tersebut (Jinata dkk., 2018; Kementerian Perhubungan, 2021; Larastiti & Yulianto, 2018; Rahman dkk., 2018; Styawan dkk., 2019; Suthanaya dkk., 2019).

Model bangkitan tarikan untuk kawasan sekolah dan kampus secara signifikan dipengaruhi oleh jumlah dosen dan karyawan serta jumlah kelas yang tersedia. Model tersebut dapat dipisahkan menjadi bangkitan dan tarikan (Huntoyungo, 2018). Perhitungan bangkitan dan tarikan untuk bangunan yang telah beroperasi dapat dilakukan dengan menghitung jumlah kendaraan yang keluar dan masuk (Nurdin dkk., 2022) serta dapat pula menggunakan model analisis untuk mengetahui bangkitan-tarikan eksisting dan meramalkan bangkitan tarikan pada masa yang akan datang (Kula dkk., 2022; Ramdhani & Tisnawan, 2018).

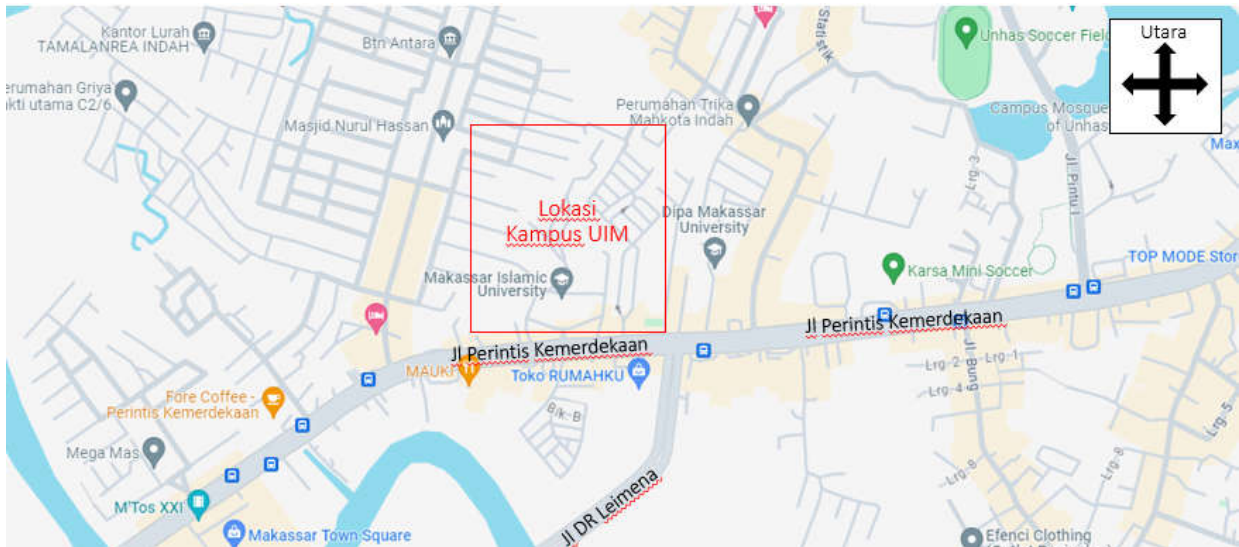
Prediksi bangkitan dan tarikan dapat dilakukan berbasis zona sehingga menghasilkan data Matriks Asal-Tujuan (MAT) (Akbar dkk., 2020; Dwi & Murtejo, 2017). Matriks asal tujuan merupakan keluaran dari analisis sebaran pergerakan yang dilakukan setelah memodelkan bangkitan dan tarikan (Apriliansyah & Herman, 2015). Data sebaran pergerakan bertujuan untuk mengelompokkan pergerakan berdasarkan asal dan tujuan, dan berdasarkan jumlah pergerakan (Astutik, 2020).

Pemilihan moda sangat mempertimbangkan tujuan perjalanan, jarak dan waktu tempuh perjalanan, biaya perjalanan serta fasilitas yang tersedia (Michael dkk., 2019). Sebagian besar penduduk di perkotaan di Indonesia masih memilih kendaraan pribadi untuk bergerak (Lestari & Aldino, 2020) hal tersebut juga terjadi di Kota Makassar (Anies & Kasim, 2022; Kasim dkk., 2019; Kasim & Gunawan, 2022). Semakin banyak penggunaan kendaraan pribadi, semakin besar pula permasalahan transportasi yang akan terjadi seperti kemacetan (Taufik & Sibuea, 2019) dan ketidakmampuan fasilitas parkir untuk menampung kendaraan (Kasim dkk., 2021) Semakin tinggi penggunaan transportasi umum/publik maka pembebanan jaringan akan semakin kecil (Alkam & Said, 2018; Saputra dkk., 2017).

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi pembangunan Kampus Universitas Islam Makassar berada pada Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan KM 9, Kelurahan Tamalanrea Indah, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Gambar 1 merupakan gambar wilayah studi yang diambil dari google maps Tahun 2023.



Gambar 1 . Lokasi Kampus UIM

#### 3.2 Metode Analisis

Klasifikasi pergerakan dikelompokkan berdasarkan tujuan pergerakan, waktu terjadinya pergerakan dan jenis atau tipe orang yang melakukan pergerakan (Ofyar Z. Tamim, 2003):

1. Berdasarkan tujuan pergerakan Suatu model bangkitan perjalanan akan lebih baik bila ada pemisahan tujuan perjalanan. Pergerakan yang berasal dari rumah dikategorikan sebagai berikut:
  - Pergerakan ke tempat kerja
  - Pergerakan ke sekolah atau universitas (pergerakan dengan tujuan pendidikan)
  - Pergerakan ketempat belanja
  - Pergerakan untuk kepentingan sosial dan rekreasi
2. Berdasarkan waktu Berdasarkan waktu pergerakan, biasanya dikelompokkan menjadi pergerakan di jam sibuk dan pergerakan pada jam tidak sibuk. Proporsi pergerakan yang dilakukan oleh setiap tujuan pergerakan sangat berfluktuasi atau bervariasi sepanjang hari.
3. Berdasarkan jenis / Tipe Orang Hal ini merupakan salah satu jenis pengelompokan yang penting karena perilaku pergerakan individu sangat dipengaruhi oleh atribut sosio-ekonomi.

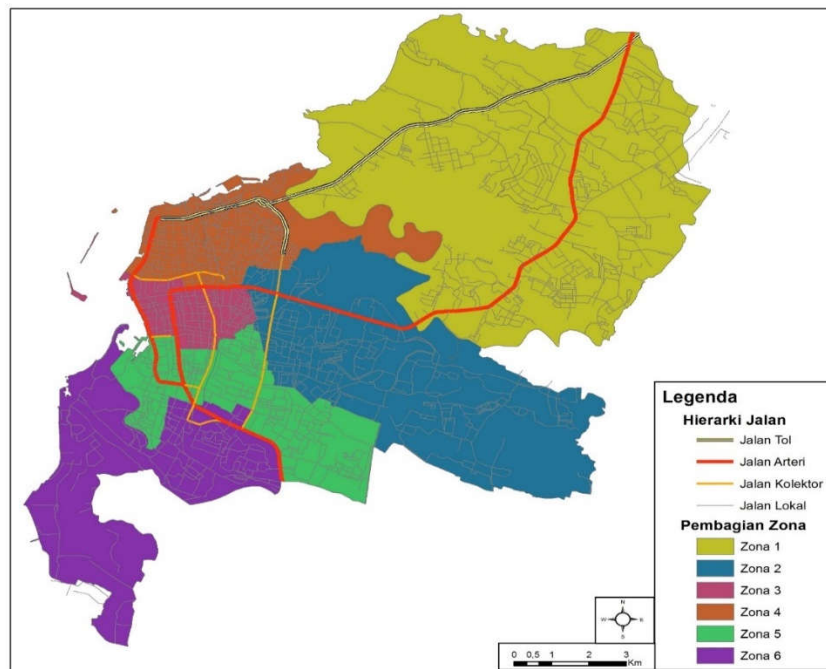
Pada analisis 4 tahapan ini, dilakukan perbandingan antara kondisi eksisting (yang disebut masa eksisting) saat ini dan prediksi saat Kampus UIM beroperasi (yang disebut masa operasional kampus). Analisis Bangkitan Dan Tarikan Lalu Lintas didasarkan pada jumlah mahasiswa, dosen dan tenaga kependidikan. Data jumlah pergerakan didapatkan dari frekuensi mahasiswa, dosen dan tenaga kependidikan menuju kampus dalam satu minggu. Selain itu juga diklasifikasikan jumlah pergerakan berdasarkan waktu pagi, siang atau sore hari. Hal ini dikarenakan dalam kehidupan kampus khususnya mahasiswa memiliki waktu yang cukup fleksibel menuju kampus, berbeda dengan dosen dan tenaga kependidikan yang biasanya datang ke kampus pagi hari dan keluar dari kampus pada sore hari karena absensi harian.

Analisis distribusi perjalanan dan sebaran pergerakan merupakan tahapan kedua dalam 4 step model. Analisis ini digunakan untuk mengetahui sebaran pergerakan dari zona asal dan tujuan. Dalam

mengidentifikasi asal dan tujuan pergerakan, wilayah wilayah administrasi akan dibagi menjadi zona-zona pergerakan. Secara administrasi, wilayah Kota Makassar terdiri dari 15 kecamatan yang kemudian di bagi menjadi 6 zona. Pembagian zona ini didasarkan pada karakteristik masing-masing kecamatan, jalan yang dilalui, serta rencana struktur ruang berdasarkan RTRW Kota Makassar 2015-2034. Zona-zona tersebut terdiri dari:

1. Zona 1 yaitu Kecamatan Tamalanrea dan Biringkanaya
2. Zona 2 yaitu Kecamatan Panakkukang dan Manggal
3. Zona 3 yaitu Kecamatan Makassar dan Ujung Pandang
4. Zona 4 yaitu Kecamatan Ujung Tanah, Kecamatan Bontoala, Kecamatan Tallo, dan Kecamatan Wajo
5. Zona 5 yaitu Kecamatan Mamajang, Kecamatan Mariso, Kecamatan Rappocini
6. Zona 6 yaitu Kecamatan Tamalate

Untuk lebih jelasnya, berikut merupakan peta pembagian zona pergerakan Kota Makassar seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Pembagian Zona Matriks Asal-Tujuan (MAT)

Analisis pemilihan moda digunakan untuk mengetahui pemilihan moda yang digunakan oleh masing-masing pengguna. Survey untuk melihat pemilihan moda yang digunakan adalah menggunakan survey tingkat keterisian pada masing-masing jenis kendaraan. Tingkat keterisian adalah jumlah penumpang dibagi dengan kapasitas penumpangnya. Berdasarkan hasil survei okupansi kendaraan pada ruas jalan Perintis Kemerdekaan di depan Kampus Universitas Islam Makassar diperoleh data sebagai berikut:

- Sepeda motor : 1,6 orang
- Mobil penumpang pribadi : 2,6 orang
- Pick-up : 1,3 orang
- Truk ringan : 1,7 orang
- Truk besar : 1,8 orang
- Mikrolet : 4,4 orang
- Bus/Minibus : 11,3 orang

Pembebanan lalu lintas pada kondisi eksisting diperoleh berdasarkan survei lalu lintas pada ruas jalan

terdampak dan pada ruas jalan lokasi Kampus Universitas Islam Makassar. Analisis pembebanan jaringan dapat dilihat dari nilai  $D_s$  atau nilai  $V/C$  rasio. Semakin mendekati 1 dan semakin besar nilainya, maka dapat diasumsikan nilai beban dari ruas jalan tersebut semakin besar. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Tahapan Analisis Penelitian

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Bangkitan-Tarikan

Analisis bangkitan dan tarikan merupakan analisis yang digunakan untuk memperkirakan berapa besar bangkitan dan tarikan pergerakan yang dihasilkan akibat dari adanya pembangunan Kampus Universitas Islam Makassar. Bangkitan dan tarikan ini dihitung di dasarnya pada jumlah pengguna Kampus Universitas Islam Makassar. Berdasarkan data yang di dapatkan, jumlah dosen, karyawan dan mahasiswa baik itu mahasiswa program sarjana dan pascasarjana mencapai hampir 6.000 orang. Tabel 1 merupakan jumlah dosen, karyawan, dan mahasiswa yang terdaftar pada Universitas Islam Makassar.

**Tabel 1.** Jumlah Dosen, Karyawan, dan Mahasiswa Universitas Islam Makassar

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah Orang
I	Kepegawaian	
	Pegawai Struktural	110
	Pegawai Non Struktural	53
II	Tenaga Dosen	190
	Kemahasiswaan	
	Program Profesi dan S1	5274
	Program Pasca	305
Total		<b>5932</b>

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah yang paling mendominasi adalah mahasiswa dengan presentase mencapai 90 persen lebih terhadap semua orang. Kemudian untuk pegawai dan dosen memiliki jumlah orang yang hampir sama. Data dari jumlah orang tersebut kemudian digunakan dalam menghitung proyeksi bangkitan dan tarikan akibat adanya Kampus Universitas Islam Makassar.

Selain dari data jumlah orang yang akan beraktivitas di Kampus Universitas Islam Makassar, juga dilakukan survey mengenai karakteristik pergerakan di Kampus Universitas Islam Makassar. Survey tersebut dilakukan dengan wawancara langsung kepada dosen, karyawan dan mahasiswa yang beraktivitas di Kampus Universitas Islam Makassar terkait dengan moda kendaraan yang digunakan, frekuensi

pergerakan menuju kampus dalam satu minggu, serta waktu pergerakan dari dan menuju kampus. Data mengenai karakteristik penggunaan berdasarkan hasil survey karakteristik dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Penggunaan Kendaraan pada Kampus UIM

No	Proporsi Kendaraan	Penggunaan Kendaraan (%)
1	Mobil	22,0%
2	Motor	44,5%
3	Angkutan Umum	9,5%
4	Jalan Kaki	6,5%
5	Ojek	12,0%
6	Taksi	5,5%
	Total	100%

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa jenis kendaraan yang digunakan dari dan menuju kampus terdiri dari 6 jenis yaitu mobil, motor, angkutan umum, berjalan kaki, ojek dan taksi online. Kolom rata-rata merupakan rata-rata dari karakteristik pergerakan kampus UIM, kemudian digunakan untuk menghitung jumlah pergerakan di Kampus UIM dalam mengkonversi satuan orang menuju satuan Satuab Mobil Penumpang. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa kendaraan yang paling banyak digunakan menuju kampus adalah motor 44%, kemudian mobil sebesar 22%. Sisanya hampir tersebar merata dibawah 12%. Yang menjadi catatan menarik adalah penggunaan ojek dan taksi online juga cukup besar, yakni mencapai 17% jika dijumlahkan keduanya. Setelah mengetahui jenis penggunaan kendaraan, kemudian dilakukan perhitungan terhadap bangkitan dan tarikan Kampus UIM berdasarkan hasil data survey tersebut. Data tersebut dijelaskan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Bangkitan dan Tarikan Kampus Universitas Islam Makassar (SMP)

No	Proporsi Kendaraan	Penggunaan Kendaraan (%)	Bangkitan-Tarikan UIM		
			Proporsi	Pembulatan	SMP
1	Mobil	22,0%	1305,04	1306	1306
2	Motor	44,5%	2639,74	2640	792
3	Angk Umum	9,5%	563,54	564	564
4	Jalan Kaki	6,5%	385,58	386	0
5	Ojek	12,0%	711,84	712	214
6	Taksi	5,5%	326,26	327	327
	Total	100%	5932	5935	3.203

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah pergerakan sebesar 5.932 jika diasumsikan akan bergerak dari dan menuju Kampus Universitas Islam Makassar akan menghasilkan bangkitan dan tarikan sebesar 3.203 SMP. Bangkitan dan tarikan yang terbesar dihasilkan oleh kendaraan mobil, kemudian kendaraan motor dan terakhir adalah kendaraan angkutan umum. Perhitungan Tabel 3 merupakan perhitungan pada hari weekday, sedangkan untuk perhitungan di hari weekend akan berbeda dikarenakan kampus yang hanya beroperasi secara normal pada hari senin-jumat. Data mengenai pergerakan atau frekuensi pergerakan dari mahasiswa diperlihatkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Frekuensi Pergerakan Menuju Kampus

No	Jumlah Pergerakan dalam 1 minggu	Frekuensi Pergerakan Mingguan (%)
1	1-2 kali	8,5%
2	3-4 kali	29,5%
3	4-5 kali	48,5%
4	6-7 kali	13,5%
	Total	100,0%

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa hanya terdapat 13,5% dari total yang tetap ke kampus pada hari weekend. Jumlah 13,5% dari 6.900an orang adalah sekitar 800 orang. 800 orang ini juga kemudian akan menjadi bangkitan dan tarikan yang digunakan pada saat *weekend*.

#### 4.2 Analisis Sebaran Pergerakan

Distribusi perjalanan menggunakan pendekatan berdasarkan hasil survei wawancara rumah tangga dan plat matching pada lingkup wilayah terkena dampak lalu lintas oleh pembangunan Kampus Universitas Islam Makassar. Berdasarkan hasil analisis selanjutnya disusun matrik distribusi lalu lintas antar zona kondisi eksisting. Hasil perhitungan matrik distribusi lalu lintas kondisi eksisting ditunjukkan seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Matriks Distribusi Lalu Lintas Eksisting (SMP/Jam)

MAT Ekssting	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Total
Zona 1		475	412	306	325	210	1728
Zona 2	541		678	321	222	110	1872
Zona 3	442	656		345	432	213	2088
Zona 4	284	198	321		199	334	1336
Zona 5	213	154	287	205		453	1312
Zona 6	103	188	221	321	433		1266
Total	1583	1671	1919	1498	1611	1320	9602

Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa lokasi Kampus Universitas Islam Makassar yang berada pada zona 1 yaitu di Kecamatan Tamalanrea. Pergerakan dari dan menuju zona 1 yang paling besar adalah dari zona 2 yaitu dari Kecamatan Panakkukang dan Manggala yang berada tepat di sebelah barat wilayah zona 1. Selanjutnya daerah dari dan menuju zona 6 merupakan wilayah dengan asal dan tujuan yang terkecil. Total pergerakan dari zona 1 menuju zona lain adalah 1.728 smp/jam sedangkan pergerakan menuju zona 1 adalah sebesar 1.583 smp/jam.

Setelah mengetahui sebaran pergerakan pada masing-masing zona, selanjutnya dilakukan proyeksi sebaran pergerakan dengan jumlah total pergerakan dari hasil proyeksi bangkitan tarikan. Berdasarkan hasil survey langsung dengan wawancara pada pengguna kendaraan diketahui sebaran pergerakan dari dan menuju Universitas Islam Makassar. Tabel 6 menjelaskan sebaran pergerakan dari dan menuju Kampus UIM.

**Tabel 6.** Proporsi Sebaran Pergerakan Dari dan Menuju Kampus UIM

Asal Tujuan	Persentase (%)	Pergerakan	Pembulatan
Zona 1	37%	1184,9	1185
Zona 2	28%	896,7	897
Zona 3	11%	352,2	353
Zona 4	10%	320,2	321
Zona 5	8%	256,2	257
Zona 6	6%	192,1	193
Total	100%	3.202	3206

Proporsi tersebut kemudian didistribusikan kedalam matrik asal tujuan eksisting untuk mendapatkan matriks asal tujuan hasil proyeksi. Hasil dari matriks sebaran pergerakan pada saat operasional Kampus Universitas Islam Makassar dapat dilihat pada Tabel 7.

Sama seperti pada Tabel eksisting, zona 1 menuju zona 2 dan sebaliknya masih menjadi wilayah yang memiliki interaksi terbesar antara semua zona zona lain. Pergerakan internal juga cukup besar terutama pada kondisi mahasiswa yang tinggal di rumah atau kamar sewa yang teridentifikasi berlokasi dekat atau berada di wilayah sekitar Kampus Universitas Islam Makassar.

**Tabel 7.** Matriks Distribusi Lalu Lintas Masa Operasional (SMP/Jam)

MAT Ops	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Total
Zona 1		1372	765	627	582	403	3749
Zona 2	1438		678	321	222	110	2769
Zona 3	795	656		345	432	213	2441
Zona 4	605	198	321		199	334	1657
Zona 5	470	154	287	205		453	1569
Zona 6	296	188	221	321	433		1459
Total	3604	2568	2272	1819	1868	1513	13644

### 4.3 Analisis Pemilihan Moda

Berdasarkan data okupansi kendaraan tersebut dapat diketahui jumlah orang yang menggunakan kendaraan, dalam hal ini akan dikonversi dari tingkat okupansi dan jumlah kendaraan berdasarkan volume lalu lintas yang lewat. Tabel 8 merupakan pemilihan moda pada kondisi eksisitng.

**Tabel 8.** Pemilihan Moda pada Kondisi Eksisitng

No	Jenis Kendaraan	Load Factor Rata-rata (orang/kendaraan)	VJP (kendaraan/jam)	Moda Split	
				Orang	%
<b>A</b>	<b>Kendaraan Pribadi</b>		<b>9203,75</b>	<b>20774</b>	<b>92,50</b>
1	Motor	1,6	3155,75	5049	
2	Mobil Penumpang Pribadi	2,6	6048	15725	
<b>B</b>	<b>Kendaraan Barang</b>		<b>426,6</b>	<b>652</b>	<b>2,90</b>
1	Pick Up	1,3	189	246	
2	Truk Ringan	1,7	213,6	363	
3	Truk Besar	1,8	24	43	
<b>C</b>	<b>Angkutan Umum</b>		<b>219,6</b>	<b>1032</b>	<b>4,60</b>
1	Mikrolet	4,4	210	924	
2	Bus/Minibus	11,3	9,6	108	
<b>Jumlah</b>			<b>9849,95</b>	<b>22459</b>	<b>100,00</b>

Berdasarkan data dari volume lalu lintas, secara umum terdapat tiga jenis kendaraan yang lewat yaitu kendaraan pribadi, kendaraan barang, dan angkutan umum. Dapat dilihat pada Tabel 8 bahwa penggunaan kendaraan pribadi sangat mendominasi yaitu sebesar 92,5% dari total. Sementara untuk kendaraan barang dan kendaraan umum memiliki nilai yang hampir sama. Pada tahap operasional, sebelum melakukan proporsi terhadap pemilihan moda terlebih dahulu dilakukan prediksi terhadap kendaraan yang akan digunakan dari dan menuju kampus. Hal ini didapatkan dari hasil perbandingan pada analisis bangkitan dan tarikan pada subbab sebelumnya.

**Tabel 9.** Penggunaan Moda Eksisitng

Proporsi Kendaraan	Rata-Rata (%)	SMP
Mobil	22,0%	1306
Motor	44,5%	792
Angk Umum	9,5%	564
Jalan Kaki	6,5%	0
Ojek	12,0%	214
Taksi	5,5%	327
Total	100%	3203

Setelah teridentifikasi jenis kendaraan yang digunakan seperti ditunjukkan oleh Tabel 9, kemudian kendaraan tersebut dikelompokkan hanya menjadi 3 jenis yakni mobil, motor, dan angkutan umum. Karena diasumsikan tidak ada angkutan barang yang digunakan menuju kampus. Ojek online dalam hal ini dimasukkan ke dalam jenis kendaraan motor, kemudian penggunaan taksi online akan dimasukkan ke dalam kendaraan mobil, dan pengguna angkutan umum diasumsikan adalah angkutan umum jenis mikrolet. Tabel 10 memperlihatkan proporsi kendaraan berdasarkan penggabungan beberapa jenis kendaraan.



**Tabel 10.** Penggunaan Kendaraan Pada Masa Operasional

Proporsi Kendaraan	Rata-Rata (%)
Motor	1006
Mobil	1633
Angk Umum	564
<b>Total</b>	<b>3203</b>

Jumlah rata-rata volume kendaraan dalam satuan SMP seperti dijabarkan pada Tabel 10 selanjutnya dimasukkan ke dalam kolom Volume Jam Puncak (VJP) untuk dikalikan dengan tingkat okupansi kendaraan atau load factor pada masing-masing jenis kendaraan. Perhitungan penggunaan moda pada masa operasional dapat dilihat pada Tabel 11. Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa jumlah pengguna kendaraan pribadi adalah sebesar 70 persen dan pengguna angkutan umum 30 persen. Dari hal ini dapat diketahui bahwa sebenarnya kebijakan penggunaan apabila dikembangkan lebih baik akan membuat penggunaannya semakin banyak, khususnya para mahasiswa. Tetapi untuk saat ini mungkin penggunaan ojek dan taksi online masih menjadi pilihan utama bagi masyarakat apabila tidak menggunakan kendaraan pribadi.

**Tabel 11.** Penggunaan Moda pada Masa Operasional

No	Jenis Kendaraan	Load Factor Rata-rata (orang/kendaraan)	VJP (kendaraan/jam)	Moda Split	
				Orang	%
<b>A</b>	<b>Kendaraan Pribadi</b>		<b>2639</b>	<b>5855</b>	<b>70,23</b>
1	Motor	1,6	1006	1610	
2	Mobil Penumpang Pribadi	2,6	1633	4246	
<b>B</b>	<b>Angkutan Umum</b>		<b>564</b>	<b>2482</b>	<b>29,77</b>
1	Mikrolet	4,4	564	2482	
	<b>Jumlah</b>		<b>3203</b>	<b>8337</b>	<b>100,00</b>

#### 4.4 Analisis Pembebanan Jaringan

Perhitungan pembebanan jaringan terbagi menjadi 2 yakni weekend dan weekday dikarenakan nilai bangkitan dan tarikan prediksi pada kedua hari ini memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Oleh karena itu, untuk lebih memperjelas dan mendetailkan pembahasan dilakukan perhitungan pada kedua waktu tersebut. Adapun perhitungan pembebanan tersebut dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 12.** Pembebanan Lalu Lintas pada Kondisi Eksisting

Waktu	VJP Eksisting			Kapasitas	V/C Ratio		
	Pagi	Siang	Sore		Pagi	Siang	Sore
Weekend	5067,8	6303,3	7879,1	9028,8	0,56	0,70	0,87
Weekday	5451,6	6780,6	8475,7	9028,8	0,60	0,75	0,94

Dapat dilihat bahwa nilai yang paling tinggi adalah nilai V/C rasio pada sore hari dikarenakan volume lalu lintas pada sore hari juga mencapai titik puncaknya. Sementara untuk kapasitas dalam analisis ini tidak mengalami perubahan baik itu pada saat eksisting maupun pada saat operasional nanti Analisis pembebanan jaringan pada masa operasional pada dasarnya hanya menjumlahkan bangkitan dan tarikan dalam satuan SMP dengan volume kendaraan dalam satuan SMP eksisting. Tabel 13 merupakan hasil proyeksi bangkitan dan tarikan akibat dari pembangunan Kampus Universitas Islam Makassar.

Selanjutnya setelah mengetahui prediksi bangkitan tarikan masa operasional, dilakukan perhitungan pembebanan jaringan pada ruas Jalan Perintis Kemerdekaan. Tabel 14 merupakan perhitungan dari pembebanan jaringan pada masa operasional.

Dapat dilihat bahwa dengan kapasitas kurang lebih 9000 SMP/Jam, volume kendaraan pada saat weekday di sore hari sudah tidak dapat di tampung lagi oleh ruas jalan, sehingga nilai V/C rasionya lebih dari 1. Kenaikan beban lalu lintas akibat dari adanya Kampus Universitas Islam Makassar ini diprediksi

akan menaikkan V/C ratio sekurang-kurangnya adalah 0,02 (pada siang hari weekend) dan paling tinggi adalah 0,18 (pada sore hari weekday).

**Tabel 13.** Prediksi Bangkitan dan Tarikan Masa Operasional Kampus UIM

Waktu	Pagi	Siang	Sore	Total
Weeday	1088,9	768,6	1345,1	3203
Weekend	272,3	192,2	336,4	801

**Tabel 14.** Pembebanan Lalu Lintas pada Operasional

Waktu	VJP Eksisitng			Kapasitas	V/C Ratio		
	Pagi	Siang	Sore		Pagi	Siang	Sore
Weekend	5067,8	6303,3	7879,1	9028,8	0,56	0,70	0,87
Weekday	5451,6	6780,6	8475,7	9028,8	0,60	0,75	0,94
Adanya Kampus							
Weekend	5340,2	6495,5	8215,5	9028,8	0,59	0,72	0,91
Weekday	6540,5	7549,2	9820,8	9028,8	0,72	0,84	1,09

## 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis 4 tahapan perencanaan transportasi, dapat diprediksi bahwa akan bergerak dari dan menuju Kampus Universitas Islam Makassar akan menghasilkan bangkitan dan tarikan sebesar 3.203 SMP. zona 1 menuju zona 2 dan sebaliknya masih menjadi wilayah yang memiliki interaksi terbesar antara semua zona zona lain. Pergerakan internal juga cukup besar terutama pada kondisi mahasiswa yang tinggal di rumah atau kamar sewa yang teridentifikasi berlokasi dekat atau berada di wilayah sekitar Kampus Universitas Islam Makassar. Kemudian untuk pemilihan moda, pengguna kendaraan pribadi adalah sebesar 70 persen dan pengguna angkutan umum 30 persen. Kenaikan beban lalu lintas akibat dari adanya Kampus Universitas Islam Makassar ini diprediksi akan menaikkan V/C ratio sekurang-kurangnya adalah 0,02 (pada siang hari weekend) dan paling tinggi adalah 0,18 (pada sore hari weekday).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, A., Udmale, S. S., & Sambhe, V. K. 2018. Extended Four-Step Travel Demand Forecasting Model For Urban Planning. *Lecture Notes In Networks And Systems*. 10, 191–198. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-3920-1\\_19](https://doi.org/10.1007/978-981-10-3920-1_19).
- Ahmed, B. 2012. The Traditional Four Steps Transportation Modeling Using A Simplified Transport Network: A Case Study Of Dhaka City, Bangladesh. *International Journal Of Advanced Scientific Engineering And Technological Research*. 1(1), 19-40.
- Akbar, M., Nababan, D. S., & Kholid, M. I. 2020. Analisis Pola Bangkitan Lalu Lintas Dengan Menggunakan Metode Matriks Asal-Tujuan. *Mustek Anim Ha*. 9(02), 56–66. <https://doi.org/10.35724/MUSTEK.V9I02.3317>
- Alifuddin, A., Kasim, M. R., Gunawan, A. B., & Anies, M. K. 2023. Pendampingan Penyusunan Andalalin Cafe Dan Resto Di Kota Makassar. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 4(2), 3727–3734. <https://doi.org/10.31004/CDJ.V4I2.15130>
- Alkam, R. B., & Said, L. B. 2018. Pemilihan Moda Transportasi Menuju Kampus Mahasiswa Universitas Muslim Indonesia. *Jurnal Transportasi*, 18(3), 201–210. <https://doi.org/10.26593/JTRANS.V18I3.3158.201-210>
- Anies, M. K., & Kasim, M, R. 2022. Level Of Service Pedestrian In Makassar To Support Multimodal Transportation. *International Journal Of Innovative Science And Research Technology*. 7(3). <https://doi.org/10.1068/a38377>
- Apriliansyah, T., & Herman, H. 2015. Perkiraan Distribusi Pergerakan Penumpang Di Provinsi Jawa Barat Berdasarkan Asal Tujuan Transportasi Nasional. *Rekaracana: Jurnal Teknil Sipil*. 1(1), 29. <https://doi.org/10.26760/REKARACANA.V1I1.29>

- Astutik, H. P. 2020. Pergerakan Distribusi Matrik Asal Tujuan Transportasi Barang Internal Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*. 3(2), 8–15. <https://doi.org/10.31602/JK.V3I2.4063>
- Atmaja, Y. N. 2019. Analisis Dampak Lalu Lintas Bandara Kulon Progo. *Warta Penelitian Perhubungan*. 27(4), 221. <https://doi.org/10.25104/warlit.v27i4.786>
- Dwi, A. P., & Murtejo, T. 2017. Analisis Potensi Bangkitan Dan Tarikan (Studi Kasus Pada Stasiun LRT Kedunghalang Kota Bogor). *ASTONJADRO*. 6(2), 104–114. <https://doi.org/10.32832/ASTONJADRO.V6I2.2267>
- Firdaus, O. 2017. Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Kawasan Kampus Universitas Bangka Belitung. *Proceedings Of National Colloquium Research And Community Service*. 1. <https://doi.org/10.33019/SNPPM.V1I0.560>
- Hadi, W. 2022. Analisis Dampak Lalu Lintas Kawasan Kampus A Universitas Negeri Jakarta Jakarta Timur. *LOGISTIK*. 15(02), 135–154. <https://doi.org/10.21009/LOGISTIK.V15I02.29494>
- Huntoyungo, S. 2018. Analisis Model Bangkitan Tarikan Pengaruh Pada Zona Jalan Jaksa Agung Soepranto Kota Gorontalo. *Radial : Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*. 6(2), 134–145. <https://doi.org/10.37971/RADIAL.V6I2.172>
- Jihad, A., Kasim, M. R., B, B., & Mahendra, M. I. 2023. Analisis Tingkat Kerusakan Flexible Pavement Dengan Menggunakan Metode Surface Distress Index (Sdi) Dalam Penentuan Penanganan Jalan. *Jurnal Cahaya Mandalika ISSN 2721-4796 (Online)*. 3(2), 1825–1831.
- Jinata, B. C., Timboeleng, J. A., & Pandey, S. V. 2018. Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Adanya Transmart Carrefour Bahu Mall. *Jurnal Sipil Statik*. 6(3), 145–152.
- Karim, A., Lesmini, L., Sunarta, D. A., Suparman, A., Yunus, A. I., Khasanah, Marlita, D., Saksono, H., Asniar, N., Andari, T. 2023. *Manajemen Transportasi*. I. P. Kusuma (Ed.). Cetakan Pertama. Yayasan Cendikia Mulia Mandiri.
- Kasim, M. R., Akram, A. M., Ramadhan, R., & Fauzan, A. 2023. Analisis Integrasi Angkutan Kota Sebagai Feeder Angkutan Bus Trans Mamminasata. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*. 8(6), 3962–3974. <https://doi.org/10.21009/JMENARA.V18I2.35495>
- Kasim, M. R., Alifuddin, A., Maruddin, M., Burhanuddin, S., Kunci:, K., Kejenuhan, D., Jalan, K., Di, P., & Jalan, B. 2023. Pengaruh Parkir On Street Terhadap Kapasitas Dan Derajat Kejenuhan Jalan (Studi Kasus : Jalan KH Ramli Kota Makassar). *Menara: Jurnal Teknik Sipil*. 18(2), 87–95.
- Kasim, M. R., Anies, M. K., & Springfield, D. 2021. Parking And Queue Analysis. *International Journal Of Innovative Science And Research Technology*. 6(7).
- Kasim, M. R., & Gunawan, A. B. 2022. Evaluasi Skala Pelayanan Dan Rencana Penambahan Halte Untuk Pengembangan Transportasi Multimoda Di Kota Makassar. *Jurnal Teknik Sipil*. 29(1), 99–106. <https://doi.org/10.5614/JTS.2022.29.1.10>
- Kasim, M. R., Waloeja, B. S., & Agustin, I. W. 2019. Comparative Study Of BRT And Multimodal Transportation In Makassar City And Rio De Jenairo City. *International Journal Of Innovative Science And Research Technology*. 4.
- Kementerian Perhubungan. 2021. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 17 Tahun 2021*. <https://hubdat.dephub.go.id/id/peraturan/pm-17-tahun-2021/>
- Kula, R. M., Pandey, S. V., & Rumayar, A. L. E. 2022. Analisis Bangkitan Dan Tarikan Perjalanan Di Kecamatan Ratahan, Kabupaten Minahasa Tenggara. *TEKNO*. 20(82), 895–903.
- Kumalawati, A., Utomo, S., Frans, J. H., & Nasjono, J. K. 2021. Hubungan Volume Dan Kecepatan Lalu Lintas Terhadap Kinerja Jalan Ahmad Yani Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*. 10(2), 139–150.
- Larastiti, S., & Yulianto, B. 2018. Kinerja Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Di Kota Surakarta. *FSTPT International Symposium*.
- Lestari, F., & Aldino, A. A. 2020. Pemilihan Moda Dan Preferensi Angkutan Umum Khusus Perempuan Di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun*. 6(2), 57–62.

- <https://doi.org/10.33506/RB.V6I2.1143>
- Michael, R., Samuel, S., Rompis, Y. R., & Lefrandt, L. I. R. 2019. Model Pemilihan Moda Transportasi Online Di Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*. 7(1), 35–48.
- Naufal, F., & Triana, S. 2016. Simulasi Pemodelan Transportasi Pada Jaringan Jalan Menggunakan Aplikasi Saturn. *Rekaracana: Jurnal Teknil Sipil*. 2(1), 72.  
<https://doi.org/10.26760/REKARACANA.V2I1.72>
- Nurdin, R. D., Said, L. B., & Alifuddin, A. 2022. Kajian Dampak Lalulintas Pasca Pengembangan Kapasitas Gedung Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. *Jurnal Konstruksi: Teknik, Infrastruktur Dan Sains*. 1(1), 33–43.
- Nurhidayah, A. A., & Pattisinai, A. R. 2021. Rekayasa Model Perencanaan Transportasi Dalam Menciptakan Mobilitas Yang Aman Pada Masa Pandemi Covid 19 (Studi Kasus: Mobilitas Mahasiswa Di Jawa Timur). *Proceedings Series On Physical & Formal Sciences*. 1, 191–198.  
<https://doi.org/10.30595/PSPFS.V1I1.153>
- Rahman, A., Machsus, M., Mawardi, A. F., & Basuki, R. 2018. Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Puncak Dharmahusada Surabaya. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*. 16(2), 69–76. <https://doi.org/10.12962/J2579-891X.V16I2.3833>
- Ramdhani, F., & Tisnawan, R. 2018. Analisis Model Bangkitan Dan Tarikan Pergerakan Kabupaten Rokan Hulu. *Racic : Rab Construction Research*. 3(01), 314–331.
- Roza, A., Wahab, W., & Prices, A. P. 2020. Studi Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Kampus Ii Institut Teknologi Padang (Studi Kasus Jalan Dpr Air Pacah Kota Padang). *Racic : Rab Construction Research*. 5(2), 100–114. <https://doi.org/10.36341/RACIC.V5I2.1551>
- Saputra, R., Anggraini, R., & Isya, M. 2017. Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Moda Menuju Tempat Kerja Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Teknik Sipil*. 1(1), 99–218.
- Septiadi, S., T, M. N., & Hamsyah. 2022. Studi Analisis Dampak Lalu Lintas Pengembangan Kampus Iain Parepare. *Jurnal Karajata Engineering*. 2(2), 19–30.  
<https://doi.org/10.31850/KARAJATA.V2I2.1746>
- Styawan, A., Cahyo, Y. S., Ridwan, A., Teknik, F., & Kadiri, U. 2019. Analisis Dampak Lalu Lintas Revitalisasi Pasar Sumbergempol Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Sipil (JURMATEKS)*. 2(2), 190–202. <https://doi.org/10.30737/JURMATEKS.V2I2.511>
- Sumajouw, J., Sompie, B. F., & Timboeleng, J. A. 2013. Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Kawasan Kampus Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*. 3(2).
- Suthanaya, P. A., Made, D., Wedagama, P., Gusti, D. I., & Satriyadi, B. 2019. Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Pengoperasian Taman Rama School. *Jurnal Spektran*. 7(1).
- Taufik, D., & Sibuea, A. 2019. Studi Karakteristik Pengguna Angkutan Umum Dalam Pemilihan Moda Transportasi. *Educational Building: Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan Dan Sipil*. 5(2 DES), 64–72.  
<https://doi.org/10.24114/EBJPTBS.V5I2>
- Waghmare, A., Yadav, G., & Tiwari, K. 2022. International Journal Of Multidisciplinary Research Four Step Travel Demand Modeling For Urban Transportation Planning. *Science, Engineering And Technology*. 5(6), 1248. <https://doi.org/10.15680/IJMRSET.2022.0506044>
- Wahab, W., Momon, M., & Rusli, A. M. 2022. Studi Analisis Dampak Lalulintas Terhadap Pembangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*. 9(2). <https://doi.org/10.21063/JTS.2022.V9I2.07>
- Wicaksono, H., Syaiful Amal, A., Person, K., & Wicaksono Jl Raya Tlogomas, H. 2021. Analisa Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Akibat Pembangunan Gedung Laboratorium Fakultas Kesehatan Universitas Kediri Di Kota Kediri. *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*. 1(2).  
<https://doi.org/10.22219/SKPSPI.V2I1.4310>