

# **PENGARUH PEMBANGUNAN UNIVERSITAS TERBUKA TERHADAP KINERJA JARINGAN JALAN PERINTIS KEMERDEKAAN**

**Muhammad Reza Hasrul<sup>1\*</sup>, Muhammad Rais Abidin<sup>2</sup>, Nadia Riski Rahmayani<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar

Jl. Daeng Tata Raya Parang Tambung, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. 90224  
\*E-mail: mrezahasrul@unm.ac.id

<sup>2</sup>Program Studi Geografi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar  
Jl. Daeng Tata Raya Parang Tambung, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. 90224

<sup>3</sup>Pendidikan Teknik Bangunan

Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar  
Jl. Daeng Tata Raya Parang Tambung, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. 90224

**Abstrak:** Rencana pembangunan Kampus Universitas Terbuka (UT) Makassar yang berlokasi di Jalan Perintis Kemerdekaan akan menimbulkan bangkitan kendaraan yang mempengaruhi kinerja jalan di lokasi pembangunan dan di sekitar lokasi pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembangunan Kampus UT terhadap kinerja jaringan jalan di sekitar lokasi pembangunan. Penelitian ini dilakukan di jaringan jalan terdampak akibat pembangunan Kampus UT pada bulan Oktober 2021. Penelitian ini menggunakan metode survei untuk pengumpulan data dan selanjutnya dilakukan analisis kinerja jaringan jalan mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997. Hasil penelitian menunjukkan pada kondisi sebelum pembangunan tingkat pelayanan jalan perintis kemerdekaan pada jam puncak memiliki tingkat pelayanan A, selanjutnya setelah pembangunan (masa operasional) pada jam puncak menunjukkan tingkat pelayanan B dengan volume lalu lintas sebesar 776 smp/jam.

**Kata Kunci:** kampus Universitas Terbuka; kinerja jaringan jalan; volume lalu lintas

**Abstract:** The planned development of the Makassar Universitas Terbuka (UT) Campus which is located on Jalan Perintis Kemerdekaan will cause vehicle generation which will affect road performance at the construction site and around the construction site. This study aims to determine the effect of the construction of the UT Campus on the performance of the road network around the construction site. This research was conducted on the road network affected by the construction of the UT Campus in October 2021. The data for this study was collected using a survey method, and the performance of the road network was analyzed using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (IRCM). The development of the independence pioneer road service level has an A level of service during peak hours, then a B level of service during peak hours following construction (operational phase) with a traffic volume of 776 smp/hour.

**Keywords:** road performance; traffic volume; Universitas Terbuka campus

## PENDAHULUAN

Pembangunan suatu pusat kegiatan yang menarik atau membangkitkan lalu lintas pada lokasi tertentu di tepi jalan akan berpengaruh terhadap lalu lintas di sekitarnya, analisis dampak lalu lintas dipergunakan untuk memprediksi apakah infrastruktur transportasi dalam daerah pengaruh pembangunan tersebut dapat melayani lalu lintas yang ada, ditambah dengan lalu lintas yang dibangkitkan atau ditarik oleh pembangunan tersebut (Fakhri, 2020; Suwandi, 2021). Jika prasarana yang ada tidak dapat mendukung lalu lintas maka harus dilakukan kajian penanganan prasarana tersebut atau pengaturan manajemen terhadap lalu lintasnya (Suntoyo et al., 2019; Lubis, 2022). Rencana Pembangunan Kampus Universitas Terbuka (UT) Makassar yang berlokasi di Jalan Perintis Kemerdekaan, Kelurahan Sudiang, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar (Gambar 1) diperkirakan dapat menarik lalu lintas dan berpengaruh terhadap kinerja Jalan yang merupakan jalan nasional sebagai penghubung ke daerah lain di Kota Makassar. Jalan tersebut merupakan jalan utama yang menghubungkan daerah timur dan barat di Kota Makassar, jalan ini bertipe *8/2 divided* dengan jenis perkerasan aspal.



Gambar 1. Kondisi ruas Jalan Perintis Kemerdekaan

Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan memiliki kapasitas dan volume lalu lintas yang sedang, dengan kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas sangat tinggi, terutama pada saat jam-jam sibuk, sehingga bila ada gangguan samping dapat berakibat pada turunnya tingkat pelayanan jalan yang ada serta rawan terhadap kecelakaan lalu lintas (Zakaria, 2019). Oleh karena itu untuk menghitung besaran dampak yang ditimbulkan akibat Pembangunan Kampus Universitas Terbuka (UT) Makassar di lokasi tersebut terhadap jalan yang ada perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dari pembangunan kampus terhadap kinerja jaringan jalan, sehingga dampak lalu lintas yang timbul dapat diberikan solusi yang tepat.

Terdapat beberapa tahapan yang dapat memberikan dampak terhadap kinerja jaringan jalan di daerah lokasi pembangunan, yaitu tahap mobilisasi pekerja, mobilisasi peralatan dan material serta tahap penggunaan tenaga kerja saat kampus beroperasi.

### a. Mobilisasi tenaga kerja

Rencana tenaga kerja yang akan digunakan untuk pekerjaan konstruksi berjumlah 68 orang dengan mengutamakan penggunaan tenaga kerja lokal yaitu dari Kecamatan Biringkanaya sebesar 50% sesuai dengan kualifikasi yang dibutuhkan. Distribusi kebutuhan tenaga kerja pada tahap konstruksi secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan tenaga kerja konstruksi kampus Universitas Terbuka (UT) Makassar

No	Klasifikasi Pekerjaan	Pendidikan				
		SD	SLTP	SLTA	D3	PT/S1
1	<i>Project Manager</i>	-	-	-	-	1
2	<i>Engineering Manager</i>	-	-	-	-	1
3	<i>Construction Manager</i>	-	-	-	-	1
4	<i>Project Controller</i>	-	-	-	-	1
5	<i>Procurement Manager</i>	-	-	-	1	-
6	<i>Proses Engineer</i>	-	-	-	2	-
7	<i>Mechanical Engineer</i>	-	-	-	-	2
8	<i>Instrument Engineer</i>	-	-	-	-	2
9	<i>Electrical Engineer</i>	-	-	-	1	2
10	<i>Civil Engineer</i>	-	-	-	2	4
11	<i>Welding Inspector</i>	-	-	1	-	-
12	Teknisi Mesin	-	-	-	3	1
13	Teknisi Komunikasi	-	-	1	2	-
14	<i>Safety Engineer/ Officer</i>	-	-	1	-	-
15	<i>Finance &amp; Accounting</i>	-	-	-	2	-
16	Legal	-	-	-	-	2
17	Juru gambar ( <i>Drafter</i> )	-	-	-	-	5
18	Tenaga medis	-	-	-	-	1
19	Operator Alat Berat	-	-	3	-	-
20	Pengemudi	-	-	2	-	-
21	Administrasi & sekretariat	-	-	-	-	1
22	Pekerja Bangunan	-	3	5	-	-
23	Tukang Las dan Bubut	-	4	-	-	-
24	Lain-lain ( <i>helper</i> )	-	8	-	-	-
25	Satpam	-	-	3	-	-
Jumlah		-	15	16	13	24

#### b. Mobilisasi peralatan dan material

Mobilisasi dalam konteks ini adalah pemindahan peralatan/material (Tabel 1) menuju ke lokasi kegiatan/proyek. Kegiatan mobilisasi peralatan akan dilakukan pada awal pekerjaan tahap konstruksi akan dilakukan, dengan waktu pelaksanaan direncanakan selama 1 minggu, sedangkan mobilisasi material akan dilaksanakan secara bertahap, selama kegiatan konstruksi tersebut berlangsung ( $\pm 18$  bulan).

Untuk pengadaan material disesuaikan dengan jadwal dari pekerjaan struktur sampai dengan arsitektur. Kendaraan mobilisasi material akan disesuaikan dengan tonnase dan kelas jalan yang akan dilalui. Rute jalan yang dilalui adalah Jalan Perintis Kemerdekaan dan untuk waktu mobilisasi akan berkoordinasi dengan pihak terkait agar tidak mengganggu lalu lintas.

Tabel 2. Peralatan tahap konstruksi kegiatan pembangunan kampus Universitas Terbuka (UT) Makassar

No	Jenis Alat	Kapasitas	Jumlah (unit)
1.	<i>Backhoe</i>		1
2.	<i>Excavator</i>		1
3.	<i>Tower Crane</i>		1
4.	<i>Dump Truck</i>	6 m <sup>3</sup>	6
5.	<i>Mobil Crane</i>		1
6.	Lift Barang		1
7.	Alat Pemancang/ <i>Hydraulic Jack-In Pile</i>		1

c. Tenaga kerja operasional kampus

Rekrutmen tenaga kerja yang dimaksud adalah mulai didatangkannya para tenaga kerja untuk direkrut sebagai tenaga kerja operasional kampus. Penerimaan tenaga kerja akan mengutamakan dari penduduk lokal dan selebihnya, sebisa mungkin dari tenaga kerja yang berdomisili di sekitar lokasi kegiatan. Pembangunan Kampus Universitas Terbuka (UT) Makassar ini menyerap tenaga kerja sebanyak  $\pm 43$  orang dan diprioritaskan berasal dari sekitar lokasi kegiatan sesuai dengan klasifikasi tenaga kerja yang dibutuhkan. Secara lebih rinci jumlah tenaga kerja operasional disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Peralatan tahap konstruksi kegiatan pembangunan kampus Universitas Terbuka (UT) Makassar

Departemen	Jumlah Karyawan		Kualifikasi	Jumlah	Asal
	Laki-Laki	Wanita			
Supervisor	4	1	S1	5	Lokal
Dosen	10	5	S2	15	Lokal
Administrasi	-	2	S1	2	Lokal
Operator	5	-	SMA	5	Lokal
Pengawas	5	-	SMA	5	Lokal
Karyawan	5	2	SMA	7	Lokal
Security	4	-	SMP/SMA	4	Lokal
<b>Jumlah</b>	33	10		43	

Berdasarkan uraian latar belakang maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembangunan Universitas Terbuka (UT) terhadap kinerja jaringan jalan perintis kemerdekaan. Pengaruh yang ditimbulkan bisa segera diantisipasi agar dampak yang ditimbulkan bisa diatasi mengingat jalan perintis kemerdekaan merupakan jalan arteri primer di Kota Makassar yang melayani pengguna jalan setiap hari, untuk gambar lokasi pembangunan dapat dilihat pada Gambar 2.



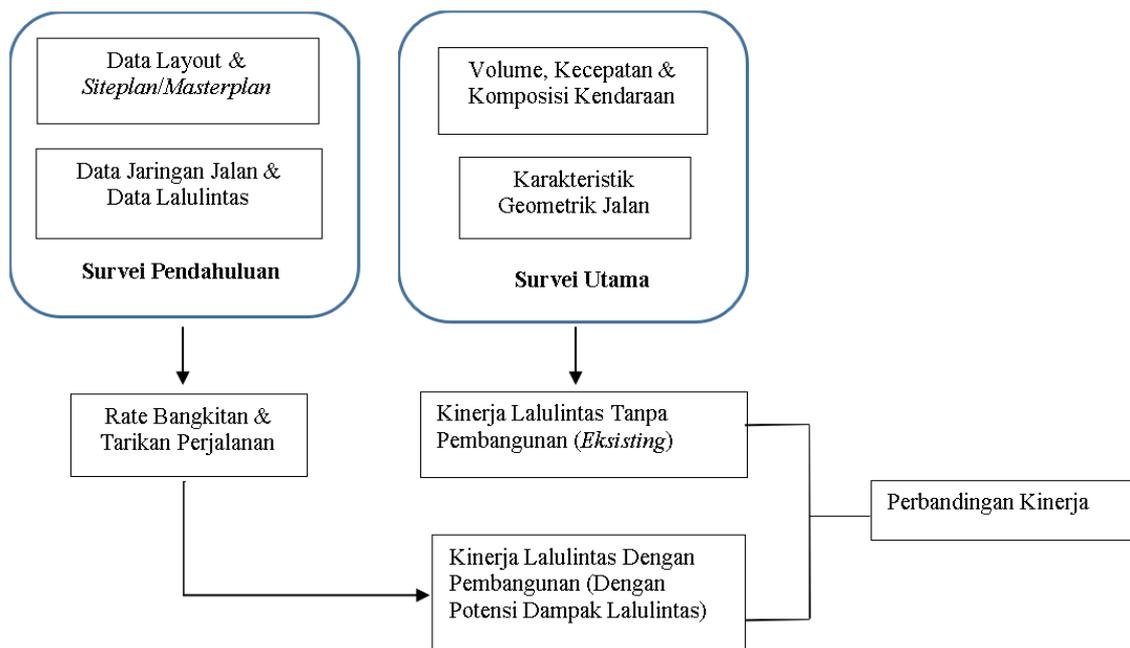
Gambar 2. Lokasi Pembangunan Universitas Terbuka

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober tahun 2021. Metode studi yang dipergunakan meliputi metode pengumpulan data dengan cara survei dan metode analisis kinerja jaringan jalan mengacu kepada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif, jenis penelitian deskriptif adalah jenis penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang sekarang berdasarkan data-data (Nazir, 2003).

Dalam penelitian ini ditinjau kelayakan kinerja terhadap suatu ruas jalan yaitu Jalan Perintis Kemerdekaan pada saat hari kerja dan hari libur untuk mengetahui kapasitas jalan, kecepatan dan volume lalu lintas. Dalam bidang transportasi, kegiatan pengumpulan data dan informasi merupakan kegiatan yang langsung dilaksanakan di lapangan karena kegiatan transportasi itu sendiri melekat dan menyatu dengan aktivitas harian masyarakat. Oleh karena itu, penulis menggunakan Metode Survei Perhitungan Arus Lalu Lintas (*Traffic Counting*) dalam pengumpulan data pada penelitian ini

Metode survei perhitungan lalu lintas dilakukan dengan cara menghitung jumlah lalu lintas kendaraan yang lewat di depan pos survei/tempat survei pada suatu ruas jalan yang sudah ditetapkan, dengan asal lalu lintas dan arah tujuan diabaikan. Pengamatan ini berupa pengamatan kendaraan yang melewati ruas Jalan Perintis Kemerdekaan pada saat hari kerja dan hari libur. Kendaraan yang diamati meliputi kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV), sepeda motor (MC), dan kendaraan tidak bermotor (UM). Prosedur penelitian dapat diamati pada Gambar 3.



Gambar 3. Bagan alir pelaksanaan penelitian

Secara detail, Gambar 3 dapat dijelaskan sebagai berikut: a) Survei pendahuluan dilakukan mulai dari mengumpulkan data *site plan* pembangunan Universitas Terbuka (UT) selanjutnya melakukan inventarisasi data jaringan jalan dan data lalu lintas; b) Survei utama dilakukan untuk mendapatkan data volume, kecepatan dan komposisi kendaraan. Selanjutnya data yang diperoleh diolah dan dianalisa dengan persamaan sesuai dengan MKJI 1997 untuk mendapatkan kinerja jaringan jalan eksisting (pembangunan). Untuk data pada tahap operasional didapatkan dengan menambahkan

bangkitan tarikan dari tenaga kerja saat operasional dan pengunjung (mahasiswa). Kedua data lalu dibandingkan tingkat pelayanan yang didapatkan pada jam sibuk yaitu interval waktu pagi 07.00-10.00, waktu siang 12.00-15.00, waktu sore 15.00-18.00 dan waktu malam 18.00-21.00. Selanjutnya untuk data 5 tahun setelah beroperasi digunakan data sekunder yaitu angka pertumbuhan kendaraan per tahun di Sulawesi Selatan yang didapatkan dari Dinas Perhubungan dan Kantor Sistem Administrasi Manunggal Satu Atap (SAMSAT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ruas jalan perintis kemerdekaan memiliki tipe jalan 8/2 *divided* dengan jenis perkerasan *flexible pavement*, status jalan merupakan arteri primer dengan hambatan samping rendah. Volume arus lalu lintas yang melintasi ruas jalan ini memiliki total 5034 smp/jam untuk hari kerja dengan kondisi puncak pada interval waktu malam hari dengan jumlah kendaraan 568.9 smp/jam dan untuk hari libur total perjalanan 5604 smp/jam dengan kondisi puncak pada interval waktu pagi hari dengan jumlah kendaraan 598.8 smp/jam. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Volume arus lalu lintas Jalan Perintis Kemerdekaan

	Interval Waktu	Hari Kerja (smp/jam)	Hari Libur (smp/jam)
Pagi	07.00-08.00	423.3	598.8
	08.00-09.00	395.2	557.1
	09.00-10.00	386.8	491.3
Siang	12.00-13.00	365.1	441.5
	13.00-14.00	341.0	457.8
	14.00-15.00	386.1	395.5
	15.00-16.00	384.8	420.0
Sore	16.00-17.00	428.7	437.5
	17.00-18.00	454.3	467.2
	18.00-19.00	568.9	531.5
Malam	19.00-20.00	487.9	495.3
	20.00-21.00	411.9	310.4
	<b>Max</b>	568.9	598.8
	<b>Total</b>	5034	5604

Selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas jalan untuk mendapatkan nilai kapasitas jalan pada ruas jalan Perintis Kemerdekaan. Hasil perhitungan ini digunakan untuk menghitung kinerja jaringan jalan. Dari pengamatan didapatkan kapasitas dasar 3300 smp/jam, faktor penyesuaian lebar jalur (FCw) 1.04, faktor pemisahan arah (FCsp) 1.00, faktor hambatan samping (FCsf) 0.92 dan faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) 1.00. Hasil perhitungan kapasitas jalan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan kapasitas ruas Jalan Perintis Kemerdekaan

Jln. Perintis Kemerdekaan	Kapasitas dasar	Faktor penyesuaian untuk kapasitas			Kapasitas (C) smp/jam	
	Co	Lebar jalur (FCw)	Pemisahan arah (FCsp)	Hambatan samping (FCsf) Ukuran kota (FCcs)		
Lokasi pembangunan Universitas Terbuka	3300	1.04	1.00	0.92	1.00	3157

Dari hasil perhitungan pada Tabel 5 didapatkan nilai kapasitas jalan dari ruas Jalan Perintis Kemerdekaan yaitu 3157 smp/jam. Dari nilai kapasitas ini selanjutnya dilakukan perbandingan untuk mendapatkan nilai *V/C ratio* yang akan digunakan pada penentuan tingkat layanan dari suatu ruas jalan. Selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas jalan untuk mendapatkan nilai kapasitas jalan pada ruas jalan Perintis Kemerdekaan. Hasil perhitungan ini digunakan untuk menghitung kinerja jaringan jalan. Dari pengamatan didapatkan kapasitas dasar 3300 smp/jam, faktor penyesuaian lebar jalur (FCw) 1.04, faktor pemisahan arah (FCsp) 1.00, faktor hambatan samping (FCsf) 0.92 dan faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) 1.00.

Tabel 6. Perhitungan tingkat pelayanan jalan kondisi eksisting

No.	Ruas Jalan	Waktu	V/C Ratio Eksisting 2021			
			Pagi	Siang	Sore	Malam
1	Jalan Perintis Kemerdekaan	Hari Kerja	0.13	0.12	0.14	0.15
		Hari Libur	0.19	0.14	0.15	0.16

Keterangan:

A	(V/C = 0,00 - 0,20)
B	(V/C = 0,21 - 0,44)
C	(V/C = 0,45 - 0,74)
D	(V/C = 0,75 - 0,84)
E	(V/C = 0,85 - 1,00)
F	(V/C > 1,00)

Simulasi bangkitan dan tarikan pada konstruksi dalam hal ini adalah pergerakan dari pekerja konstruksi dan mobilisasi peralatan. Dari perhitungan didapatkan bangkitan tarikan kendaraan sebanyak total 86,8 smp/jam dengan didominasi oleh kendaraan berat. Jam kerja konstruksi terdiri dari 2 *shift* yaitu dari pukul 07.00 pagi - 16.00 sore dan 16.00 sore – 23.00 malam (hari Senin sampai Sabtu). Untuk kendaraan material ringan (*pickup* dan *truck* 2 as) dijadwalkan pada siang hari (diluar jam puncak pagi dan sore) dan untuk kendaraan material berat (*truck mixer*) dijadwalkan malam hari pukul 22.00.

Tabel 7. Simulasi bangkitan dan tarikan pada masa konstruksi

Tahapan	Waktu Peak	Kendaraan Masuk			smp/jam	Kendaraan Keluar			smp/jam
		MC	LV	HV		MC	LV	HV	
Konstruksi	Pagi	10	9	-	19	-	-	-	--
	Siang	4	-	-	4	7.2	5	-	12.2
	Sore	6.8	8	-	14.8	4.8	7	-	11.8
	Malam	-	4	32.5	36.5	8.8	9	32.5	50.3

Nilai bangkitan dan tarikan kendaraan yang didapatkan selanjutnya dianalisa untuk mendapatkan V/C Ratio pada masa konstruksi. Pada Tabel 7 dapat dilihat nilai v/c ratio mengalami peningkatan dibandingkan kondisi *eksisting* namun tidak merubah tingkat pelayanan jalan.

Tabel 7. Perhitungan tingkat pelayanan jalan masa konstruksi

No.	Ruas Jalan	Waktu	V/C Ratio Masa Konstruksi			
			Pagi	Siang	Sore	Malam
1	Jalan Perintis Kemerdekaan	Hari Kerja	0.14	0.13	0.15	0.16
		Hari Libur	0.20	0.15	0.16	0.17

Keterangan:

A	(V/C = 0,00 - 0,20)
B	(V/C = 0,21 - 0,44)
C	(V/C = 0,45 - 0,74)
D	(V/C = 0,75 - 0,84)
E	(V/C = 0,85 - 1,00)
F	(V/C > 1,00)

Tabel 8. Perhitungan tingkat pelayanan jalan masa operasional

No.	Ruas Jalan	Waktu	V/C Ratio Masa Operasional			
			Pagi	Siang	Sore	Malam
1	Jalan Perintis Kemerdekaan	Hari Kerja	0.20	0.19	0.21	0.22
		Hari Libur	0.26	0.21	0.21	0.22

Keterangan:

A	(V/C = 0,00 - 0,20)
B	(V/C = 0,21 - 0,44)
C	(V/C = 0,45 - 0,74)
D	(V/C = 0,75 - 0,84)
E	(V/C = 0,85 - 1,00)
F	(V/C > 1,00)

Selanjutnya adalah tingkat pelayanan pada masa operasional, pada tahap ini pembangunan kampus telah selesai dan mulai beroperasi. Bangkitan tarikan yang diperhitungkan pada penelitian ini berasal dari perjalanan pegawai, dosen dan mahasiswa. Selain itu di perhitungkan pula angka pertumbuhan kendaraan sebesar 5.15% per tahun (Badan Pusat Statistik Kota Makassar, 2019). Hasil analisa yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 8 yaitu terdapat peningkatan nilai v/c ratio pada masa operasional dan menurunkan tingkat pelayanan jalan menjadi B. Hal ini menunjukkan karakteristik arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat dilihat adanya pengaruh dari pembangunan kampus Universitas Terbuka (UT) terhadap kinerja jaringan Jalan Perintis Kemerdekaan dimana pada kondisi *eksisting* nilai v/c ratio tertinggi sebesar 0.15 untuk hari kerja dan 0.19 untuk hari libur. Pada kondisi operasional mengalami peningkatan nilai v/c ratio tertinggi didapatkan nilai 0.22 untuk hari kerja dan 0.26 untuk hari libur. Adanya peningkatan v/c ratio menyebabkan tingkat pelayanan yang semula A menjadi tingkat pelayanan B. Tingkat pelayanan B menunjukkan karakteristik arus perjalanan masih stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas namun pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Makassar. (2015). Peraturan Daerah Kota Makassar Nomor 4 Tahun 2015 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Makassar Tahun 2015-2034. Makassar: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Makassar.
- Badan Pusat Statistik Kota Makassar. (2019). *Kota Makassar Dalam Angka*. Makassar: Badan Pusat

Statistik Kota Makassar.

- Direktorat Jenderal Bina Marga Republik Indonesia. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga Republik Indonesia.
- Fakhri, K. (2020). Analisis dampak lalu lintas pembangunan gedung Sdit Al-Mawaddah Muktiharjo Semarang (Doctoral dissertation). Semarang: Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Lubis, M. (2022). Penerapan manajemen lalu lintas pada pembangunan pasar Sibolga Nauli Kota Sibolga. Seminar Nasional Teknik (SEMNASSTEK) UISU, 5(1): 181-188.
- Nazir, M. (2003). *Metode Penelitian*. Jakarta: PT. Ghalia Indonesia.
- Peraturan Menteri Perhubungan No 17 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas.
- Suntoyo, E. H., Ridwan, A., & Winarto, S. (2019). Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Pengembangan Wisata Kampung Coklat. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(1), 29-38.
- Suwandi, J. (2021). Dampak lalu lintas kawasan kementerian pekerjaan umum dan perumahan rakyat (PUPR). *Konstruksia*, 12(1), 105-114.
- Tamin, Z.O. (2003). *Perencanaan dan pemodelan transportasi: Contoh soal dan aplikasi, Edisi II*. Bandung: ITB Press.