



STUDI ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS PENGEMBANGAN KAMPUS IAIN PAREPARE

Surya Septiadi^{1*}, Muh Nashir T², Hamsyah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: 15 Juli 2022

Revisi: 22 Juli 2022

Diterima: 29 Juli 2022

Tersedia online: 31 Juli 2022

Keywords:

Traffic Impact Analysis, MKJI 1997, IAIN Parepare.

ABSTRACT

The imposition of traffic flow due to the development of the IAIN Parepare has an impact on the decline in the performance of the road network around the campus location. This study aims to determine the performance of traffic around the location of the planned development of the IAIN Parepare campus and the magnitude of the traffic impact that will be caused. The time of data collection was from April to July 2019 and analyzed using the 1997 MKJI method. In 2019, the largest traffic flow occurred at the intersection of Jl. HAM. Arsyad and Jl. Lauleng Complex on Mondays at 17.00 - 18.00 WITA, with a total traffic volume of 649.9 pcu/hour for approach A, 580.8 pcu/hour for approach B, and 113.6 pcu/hour for approach C.

ABSTRAK

Pembebanan arus lalu lintas akibat pengembangan kampus IAIN Parepare membawa dampak terhadap penurunan kinerja jaringan jalan di sekitar lokasi kampus tersebut. Adapun penelitian ini bertujuan mengetahui kinerja lalu lintas di sekitar lokasi rencana pengembangan kampus IAIN Parepare dan besarnya dampak lalu lintas yang akan ditimbulkan. Waktu pengambilan data dari bulan April sampai Juli 2019 dan dianalisis menggunakan metode MKJI 1997. Pada tahun 2019, arus lalu lintas terbesar terjadi di persimpangan Jl. H.A.M. Arsyad dan Jl. Komplek Lauleng di hari Senin pada pukul 17.00 - 18.00 WITA, dengan jumlah volume lalu lintas pendekat A sebesar 649,9 smp/jam, pendekat B sebesar 580,8 smp/jam, dan pendekat C sebesar 113,6 smp/jam.

*Penulis Korespondensi:

Surya Septiadi,
Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Muhammadiyah
Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email:
suryaseptiadi05@gmail.com

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan volume transportasi dari waktu ke waktu akan terus berkembang sangat pesat pada suatu daerah. Kota Parepare sebagai salah satu kota yang berkembang di Indonesia, memiliki aktivitas pembangunan prasarana umum yang cukup besar, baik rumah sakit, hotel, tempat perbelanjaan, apartemen, perkantoran, SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum), maupun tempat menuntut ilmu. Dalam perkembangannya, pembangunan suatu kawasan dan lokasi secara terus-menerus mempunyai pengaruh terhadap lalu lintas di sekitarnya [4].

Pengembangan salah satu kampus yang ada di Parepare yaitu Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Parepare yang terletak di Jl. Laupe, Kecamatan Soreang, Kota Parepare menarik untuk dikaji mengingat lokasi yang akan digunakan terletak di daerah yang strategis. Perencanaan pengembangan kampus IAIN Parepare tentu saja akan menyebabkan terjadinya penambahan

pembebanan lalu lintas oleh kendaraan pribadi, kendaraan umum, kendaraan berat maupun sepeda motor yang akan melintasi Jl. Laupe, Jl. Amal Bahkti, Jl. H. A. M Arsyad, dan Jl. Kompleks Lauleng. Pembebanan lalu lintas baru tersebut secara langsung akan membawa dampak terhadap penurunan kinerja jaringan jalan di sekitar lokasi kampus tersebut karena meningkatnya jumlah kendaraan yang melewati jalan-jalan tersebut. Oleh karena itu, diperlukan Studi Analisis Dampak Lalu Lintas untuk meminimumkan dampak tersebut.

A. Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin)

Menurut Prasetyo, analisis dampak lalu lintas pada dasarnya merupakan analisis pengaruh pengembangan tata guna lahan terhadap sistem pergerakan arus lalu lintas di sekitarnya yang diakibatkan oleh bangkitan lalu lintas yang baru, lalu lintas yang beralih dan oleh kendaraan keluar masuk dari ke lahan tersebut [14].

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 75 2015 tentang penyelenggaraan analisis dampak lalu lintas adalah serangkaian kegiatan kajian mengenai dampak lalu lintas dari pembangunan pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur yang hasilnya dituangkan dalam bentuk dokumen hasil analisis dampak lalu lintas [10].

B. Fenomena Dampak Lalu Lintas

Fenomena dampak lalu lintas diakibatkan oleh adanya pembangunan dan pengoperasian pusat kegiatan yang menimbulkan bangkitan lalu lintas yang cukup besar, seperti pusat perkantoran, pusat perbelanjaan, tempat pendidikan, terminal, dan lain-lain [4]. Lebih lanjut dikatakan bahwa dampak lalu lintas terjadi pada tahap pasca konstruksi atau saat beroperasi. Pada tahap ini akan terjadi bangkitan lalu lintas dari pengunjung, pegawai dan penjual jasa transportasi yang akan membebani ruas-ruas jalan tertentu serta timbulnya bangkitan parkir kendaraan. Terdapat 5 (lima) faktor atau elemen penting yang akan menimbulkan dampak apabila sistem guna lahan berinteraksi dengan lalu lintas. Kelima elemen tersebut adalah:

- 1) *Elemen Bangkitan Atau Tarikan Perjalanan:* dipengaruhi oleh faktor tipe dan kelas peruntukan, intensitas serta lokasi bangkitan.
- 2) *Elemen Kinerja Jaringan Ruas Jalan:* Mencakup kinerja ruas jalan dan persimpangan.
- 3) *Elemen Akses:* Berkenaan dengan jumlah dan lokasi akses.
- 4) *Elemen Ruang Parkir:* Penyediaan fasilitas parkir berupa gedung parkir atau taman parkir, penyediaan akses keluar dan akses masuk untuk orang, kendaraan pribadi dan kendaraan barang.
- 5) *Elemen Lingkungan:* Berkenaan dengan dampak polusi dan kebisingan.

Besar kecilnya dampak kegiatan terhadap lalu lintas dipengaruhi oleh hal-hal sebagai berikut: Bangkitan atau tarikan perjalanan, menarik tidaknya suatu pusat kegiatan, tingkat kelancaran lalu lintas pada jaringan jalan yang ada, prasarana jalan di sekitar pusat kegiatan, jenis tarikan perjalanan oleh pusat kegiatan, kompetisi beberapa pusat kegiatan yang berdekatan [4].

C. Kapasitas Jalan Luar Kota

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan persatuan jam yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas didefinisikan untuk arus dua-arah (kedua arah kombinasi), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah perjalanan dan kapasitas didefinisikan per lajur [3]. Adapun rumus penentuan kapasitas adalah :

$$C = C_o \times FCW \times FCSP \times FCSF \quad (1)$$

Yang mana C berupa kapasitas (smp/jam), CO berupa kapasitas dasar (smp/jam), FCW berupa faktor penyesuaian lebar jalan, FCSP berupa faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi) serta FCSF berupa faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan.

D. Tingkat Pelayanan Jalan (Level of Service/LOS)

Tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*) merupakan ukuran kualitas arus lalu lintas yang terjadi di jalan raya dimana pengemudi merasakan kemudahan dan kenyamanan dalam berkendara. Terdapat dua definisi tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan yaitu tingkat pelayanan tergantung arus dan tingkat pelayanan tergantung fasilitas [8]. Tingkat pelayanan ruas jalan yang tergantung pada arus lalu lintas berkaitan dengan kecepatan operasi yang tergantung pada perbandingan antara arus dengan kapasitas jalan. Berdasarkan *Highway Capacity Manual*, terdapat 6 buah tingkat pelayanan hubungannya dengan rasio arus dengan kapasitas yaitu [12]:

- 1) *Tingkat Pelayanan A:* Kondisi arus bebas dimana nilai rasio arus dengan kapasitas berkisar 0.00 – 0.20.
- 2) *Tingkat Pelayanan B:* Tingkat pelayanan ini biasanya digunakan untuk merancang jalan antar kota. Nilai rasio arus dengan kapasitas untuk tingkat pelayanan B biasanya berkisar antara 0.21 – 0.44.
- 3) *Tingkat Pelayanan C:* Arus masih stabil yang digunakan untuk merancang jalan perkotaan. Nilai rasio arus dengan kapasitas untuk tingkat pelayanan C berkisar antara 0.45 – 0.74.
- 4) *Tingkat Pelayanan D:* Arus mulai tidak stabil dengan nilai rasio arus dengan kapasitas berkisar antara 0.75 – 0.84.

5) *Tingkat Pelayanan E*: Arus sudah tidak stabil dimana arus sudah tersendat sendat dimana nilai rasio arus dengan kapasitas berkisar 0.85 – 1.00.

6) *Tingkat Pelayanan F*: Arus terhambat dimana arus kendaraan sudah berhenti, terdapat antrian dan macet. Kondisi ini terjadi bila nilai rasio arus dengan kapasitas melebihi 1.0.

E. Penelitian Terdahulu

1) *Analisis Dampak Lalu Lintas Kawasan Jalan Nasional Provinsi Bali*: Studi ini menunjukkan bahwa peningkatan kinerja terbesar terjadi pada ruas Jalan Raya Denpasar – Tuban. Walaupun demikian, terdapat pula ruas-ruas jalan yang tidak mengalami peningkatan kinerja yang signifikan yang berarti bahwa usulan penanganan untuk ruas-ruas jalan ini perlu didukung dengan penambahan kapasitas jalan untuk meningkatkan kinerja ruas-ruas jalan tersebut [9].

2) *Analisis Dampak Lalu Lintas Terhadap Pembangunan Gedung SD IT Al-Mawaddah Semarang*: Sesuai dengan jam sibuk pagi dan jam sibuk sore bahwa volume per kapasitas (VC rasio) di kawasan studi memiliki tingkat pelayanan A. Pada kondisi saat ini tahun 2020, lokasi parkir kendaraan tidak mencukupi untuk kebutuhan karyawan dan tamu. Maka dari itu perlu adanya penambahan lahan parkir baru [6].

3) *Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) di Kawasan Gedung Kampus Universitas Prima Indonesia*: Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di prediksi jalan Gelas akan mengalami perubahan kinerja lalu lintas. Kinerja ruas jalan tahun dasar 2019 teburuk terjadi pada ruas jalan ayahanda segmen 2 dengan Derajat Kejenuhan 0,73 atau *Level of Service D*. Sedangkan kinerja ruas jalan pada ruas jalan Gelas Derajat Kejenuhannya 0,43 atau *Level of Service B* [13].

4) *Dampak Lalu Lintas Kawasan Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)*: Hasil analisis terdapat ruas jalan yang terkena dampak akibat adanya pembangunan kawasan Gedung Kementrian PUPR, yaitu jalan Pattimura dan Raden Pattah. Jika difokuskan pada ruas jalan tersebut besar volume lalu lintas yaitu sebesar 20.475 kendaraan atau 11.838 SMP [5].

5) *Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Pembangunan Jembatan Cipamuruyan*: Hasil analisis kinerja lalu lintas menunjukkan bahwa nilai Derajat Kejenuhan (DS) hampir sama antara kondisi saat ini dengan kondisi pada saat konstruksi dengan tingkat layanan derajat jenuh bernilai D dan E untuk *weekend* dan *weekday*.

Sedangkan nilai Derajat Kejenuhan (DS) kondisi saat ini dibandingkan dengan kondisi saat jembatan operasional mengalami penurunan sebesar 0,481 untuk *weekend* dan 0,519 untuk *weekday* dengan tingkat layanan derajat jenuh menjadi B [7].

6) *Analisis Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu-Lintas Berdasarkan Model Greenshield, Greenberg dan Underwood*: Hasil analisis model Greenberg menunjukkan hubungan yang paling erat antara kecepatan dan kepadatan dengan model $U_s = 13.29687523 \ln (322.9502746 D)$. Kesimpulan tersebut diambil dengan membandingkan nilai r^2 terbesar dari ketiga model yang digunakan. Nilai $r^2 = 0,94$ pada model Greenberg memiliki arti bahwa kesesuaian model sebesar 94.40% dengan tingkat kepercayaan menggambarkan hubungan antara kecepatan dan kepadatan [2].

7) *Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon di Surabaya*: Hasil yang diperoleh dari kondisi eksisting bundaran Mulyosari memiliki DS 0.78 dan tundaan sebesar 5 detik/smp, serta simpang Sutorejo Selatan VI memiliki DS 0.43 dan tundaan sebesar 8.28 detik/smp serta simpang Wisma Permai memiliki DS 0.407 dan tundaan sebesar 7.88 det/smp atau dalam kondisi yang baik, dan untuk peramalan 5 tahun kedepan diperoleh tundaan sebesar 10.14 det/smp pada simpang Sutorejo Selatan, 9.32 det/smp pada simpang Wisma Permai, dan 12.9 det/smp pada bundaran Mulyosari sedangkan pada kondisi dengan pengembangan simpang Wisma Permai Mulyosari diperoleh tundaan sebesar 9.54 det/smp lalu pada simpang Sutorejo selatan, diperoleh tundaan sebesar 10.47 det/smp sedangkan bundaran Mulyosari diperoleh tundaan sebesar 27.3 det/smp pada tahun terakhir yaitu 2025 setelah diadakan alternatif perbaikan diperoleh tundaan sebesar 5.84 det/smp [1].

8) *Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Perumahan Aulia Wanaraja Estate Jalan Cinunuk Wanaraja Kabupaten Garut*: Hasil penelitian ini yaitu kondisi kinerja ruas Jalan Cinunuk untuk 15 tahun kedepan (tahun 2035) setelah berdirinya Perumahan Aulia Wanaraja Estate yang menimbulkan tarikan 105 kend/jam ditambah dengan proyeksi pertumbuhan kendaraan sebesar 4,04 % menunjukkan kondisi lalu lintas yang stabil dimana nilai DS $0,50 < 0,8$ dengan tingkat pelayanan jalan C [11].

F. Tujuan Umum Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja lalu lintas di sekitar lokasi rencana pengembangan kampus IAIN Parepare serta besarnya dampak lalu lintas yang akan ditimbulkan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, data yang diperlukan untuk analisis penelitian diperoleh secara langsung melalui pengukuran yaitu data kondisi lingkungan, geometrik simpang jalan, volume lalu lintas, dan kecepatan kendaraan.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1) *Lokasi Penelitian:* Penelitian ini mengambil lokasi pada jalan disekitar lokasi rencana pengembangan kampus IAIN Kota Parepare, Jl. Laupe, Jl. Amal Bhakti, Jl. H. A. M. Arsyad, dan Jl. Kompleks Lauleng, Kota Parepare, Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2) *Waktu Penelitian:* Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juli 2019.

C. Teknik Pengumpulan Data

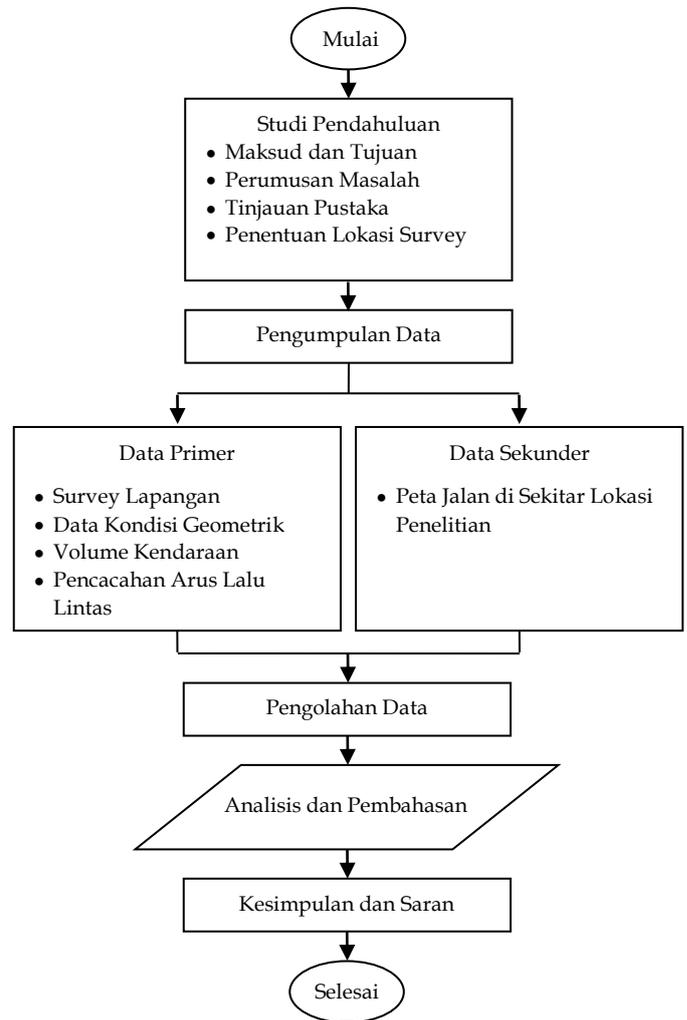
1) *Data Primer:* Data-data primer diperlukan dalam penelitian antara lain data kondisi geometrik, volume kendaraan, arus lalu lintas (survei pencacahan arus lalu lintas), dan kondisi lingkungan jalan.

2) *Data Sekunder:* Data yang diperoleh tidak dari survei langsung di lapangan melainkan dari beberapa instansi yang terkait maupun studi literatur, seperti peta jaringan jalan khususnya daerah studi yang diteliti.

D. Teknik Analisis Data

Hasil survei atau data yang akan diambil di lapangan nantinya akan diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode MKJI (1997).

E. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kota Parepare, Sulawesi Selatan, tepatnya di Jl. H.A.M. Arsyad - Kompleks Lauleng, Jl. H.A.M. Arsyad - Jl. Laupe, dan Jl. Laupe - Amal Bhakti di Kota Parepare.

B. Hasil Analisa Data dan Pembahasan

1) Analisis Kondisi Lalu Lintas dan Pembahasan

Tabel 1. Data Geometrik Kondisi Prasarana Jl. H.A.M. Arsyad - Jl. Kompleks Lauleng (Segmen 1)

Kategori	Keterangan
Tipe Jalan	2/2 UD
Status Jalan	Jalan Nasional
Lebar Jalan	$\pm 8,0$ m dan $\pm 5,0$ m
Lebar Bahu	$\pm 2,0 - 3,60$

Tabel 2. Data Geometrik Kondisi Prasarana Ruas Jalan H.A.M. Arsyad (Segmen 2)

Kategori	Keterangan
Tipe Jalan	2/2 UD
Status Jalan	Jalan Nasional
Lebar Jalan Utama A	$\pm 7,0$ m
Lebar Jalan Utama B	$\pm 7,0$ m
Lebar Jalan Minor C	$\pm 32,70$ m

Tabel 3. Data Geometrik Kondisi Prasarana Jl. H.A.M. Arsyad - Jl. Laupe (Segmen 3)

Kategori	Keterangan
Tipe Jalan	2/2 UD
Status Jalan	Jalan Nasional
Lebar Jalan Utama A	6,0 m
Lebar Jalan Utama C	6,0 m
Lebar Jalan Minor B	8,20 m

Tabel 4. Data Geometrik Kondisi Prasarana Simpang 3 Jalan Laupe - Jalan Amal Bhakti (Segmen 4)

Kategori	Keterangan
Tipe Jalan	4/2 UD
Status Jalan	Jalan Lokal
Lebar Jalan Utama A	15,4 m
Lebar Jalan Utama B	16,0 m
Lebar Jalan Minor C	32,60 m

Aktivitas samping jalan atau sering disebut dengan hambatan samping bisa menimbulkan konflik, kadang-kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. Hambatan samping di ruas jalan sekitar kawasan studi diantaranya pejalan kaki, kendaraan yang berhenti dan pedagang kaki lima di samping jalan.

Tabel 5. Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan

Kelas Hambatan Samping (SFC)	Kode	Jumlah Berbot Kejadian/ 200 m /jam (Dua Sisi)	Kondisi Khusus
Sangat Rendah	V	<100	Daerah pemukiman jalan dengan jalan samping
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman; beberapa kendaraan umum dsb.
Sedang	L	300-499	Daerah industri, beberapa toko di sisi jalan.
Tinggi	MH	500-899	Daerah komersial, aktivitas sisi jalan tinggi.
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial dengan aktivitas pasar di samping jalan.

2) *Tingkat Pelayanan Jalan*: Karakteristik tingkat pelayanan jalan juga dapat dilihat pada tabel di bawah ini berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).

Tabel 6. Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan (MKJI 1997)

Batas Lingkup V/C	Tingkat Pelayanan	Ciri Arus Lalu Lintas
0,0 s/d 0,19	A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan tanpa hambatan.
0,20 s/d 0,44	B	Arus stabil, namun mulai dibatasi.
0,45 s/d 0,69	C	Arus stabil, tetapi kecepatan harus diperhatikan.
0,70 s/d 0,84	D	Arus mendekati tidak stabil tetapi masih bisa ditolerir.
0,85 s/d 1,0	E	Volume lalu lintas pada kondisi tidak stabil.
>1,0	F	Arus yang dipaksakan atau macet.

3) *Kondisi Volume Arus Lalu Lintas Eksisting 2019:* Berdasarkan hasil pengamatan arus lalu lintas di simpang 3 Jl. H.A.M. Arsyad - Jl. Komp. Lauleng (Segmen 1) yang telah dilakukan, maka di dapat kondisi arus lalu lintas seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Data Lalu Lintas Simpang Hari Senin (Tanggal 13 Mei 2019)

Waktu	Arus Lalu Lintas (Kend/Jam)		
	Pendekat A	Pendekat B	Pendekat C
07.00 - 08.00	589	812	167
08.00 - 09.00	846	937	168
09.00 - 10.00	845	841	175
10.00 - 11.00	754	728	101
11.00 - 12.00	812	893	142
12.00 - 13.00	804	821	189
13.00 - 14.00	869	955	193
14.00 - 15.00	782	911	157
15.00 - 16.00	844	940	197
16.00 - 17.00	948	968	202
17.00 - 18.00	976	955	204

Tabel 8. Volume Kendaraan Jam Puncak Segmen 1 (kend/jam)

Pendekat	Arah	Waktu				TOTAL	
		17.00 - 18.00				Kend/ jam	Smp/ jam
		LH	HV	MC	UM		
Jl. Minor C	LT	8	2	87	0	97	54,1
	ST	0	0	0	0	0	0
	RT	12	0	95	0	107	59,5
		20	2	182	0	204	113,6
Jl. Utama B	LT	4	3	85	0	92	50,4
	ST	153	28	682	0	863	530,4
	RT	0	0	0	0	0	0
		157	31	767	0	955	580,0
Jl. Utama A	LT	0	0	0	0	0	0
	ST	242	48	632	0	922	620,4
	RT	5	0	49	0	54	29,5
		247	48	681	0	976	649,9

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa arus lalu lintas terbesar terjadi pada senin pada pukul 17.00-18.00 WITA dengan jumlah volume lalu lintas pendekat A sebesar 649,9 smp/jam, pendekat B sebesar 580,8 smp/jam dan pendekat C sebesar 113,6 smp/jam.

Berdasarkan tabel tersebut dapat dijelaskan bahwa tundaan simpang pada Simpang 3 Tak Bersinyal (Jl.H.A.M. Arsyad - Jl. Komp. Lauleng) kondisi *do nothing* pada tahun 2019 pada jam 17.00-18.00 sebesar 10,28 detik/smp, sedangkan derajat kejenuhan simpang pada kondisi *do nothing* tahun 2018 sebesar 0,50.

Tabel 9. Data Lalu Lintas Hari Senin (Tanggal 13 Mei 2019)

Waktu	Arus Lalu Lintas (Kend/jam)		
	Pendekat A	Pendekat B	Pendekat C
07.00 - 08.00	542	534	0
08.00 - 09.00	452	522	0
09.00 - 10.00	522	573	0
10.00 - 11.00	512	750	0
11.00 - 12.00	457	764	0
12.00 - 13.00	435	801	0
13.00 - 14.00	451	632	0
14.00 - 15.00	675	574	0
15.00 - 16.00	821	624	0
16.00 - 17.00	822	725	0
17.00 - 18.00	889	834	0

Tabel 10. Volume Kendaraan Jam Puncak Segmen 2 (kend/jam)

Pendekat	Arah	Waktu				TOTAL	
		16.00 - 17.00				Kend/ jam	Smp/ jam
		LH	HV	MC	UM		
Jl. Minor C	LT	0	0	0	0	0	0
	ST	0	0	0	0	0	0
	RT	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0
Jl. Utama B	LT	0	0	0	0	0	0
	ST	141	22	671	0	834	505,1
	RT	0	0	0	0	0	0
		141	22	671	0	834	505,1
Jl. Utama A	LT	0	0	0	0	0	0
	ST	230	22	671	0	834	505,1
	RT	0	0	0	0	0	0
		230	37	622	0	889	589,1

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa tundaan simpang pada Simpang 3 tak bersinyal (Jl.H.A.M. Arsyad-Jl. Masuk IAIN Parepare) kondisi *do nothing* pada tahun 2019 pada jam 17.00-18.00 sebesar 7,53 detik/smp, sedangkan derajat kejenuhan simpang pada kondisi *do nothing* tahun 2018 sebesar 0,40.

Dari hasil pengamatan arus lalu lintas yang telah dilakukan, maka dapat dilihat kondisi arus lalu lintas seperti pada tabel berikut:

Tabel 11. Data Lalu Lintas Simpang Hari Senin (Tanggal 13 Mei 2019)

Waktu	Arus Lalu Lintas (Kend/jam)		
	Pendekat A	Pendekat B	Pendekat C
07.00 - 08.00	942	854	542
08.00 - 09.00	1042	941	610
09.00 - 10.00	922	901	574
10.00 - 11.00	875	844	452
11.00 - 12.00	945	957	335
12.00 - 13.00	994	967	425
13.00 - 14.00	1041	1044	572
14.00 - 15.00	1057	978	601
15.00 - 16.00	948	921	621
16.00 - 17.00	1104	1112	622
17.00 - 18.00	1121	1163	639

Tabel 12. Volume Kendaraan Jam Puncak Segmen 3 (kend/jam)

Pendekat	Arah	Waktu				TOTAL	
		16.00 - 17.00				Kend/ jam	Smp/ jam
		LH	HV	MC	UM		
Jl. Minor C	LT	9	2	300	0	311	161.6
	ST	0	0	0	0	0	0
	RT	9	1	318	0	328	169.3
		18	3	618	0	639	330.9
Jl. Utama B	LT	82	12	190	0	284	192.6
	ST	160	31	688	0	879	544.3
	RT	0	0	0	0	0	0
		242	43	878	0	1163	736.9
Jl. Utama A	LT	0	0	0	0	0	0
	ST	248	51	638	0	937	633.3
	RT	64	12	108	0	184	133.6
		312	63	746	0	1121	766.9

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa tundaan simpang pada Simpang 3 Tak Bersinyal (Jl.H.A.M. Arsyad - Jl. Laupe) kondisi *do nothing* pada tahun 2019 pada jam 17.00-18.00 sebesar 11,98 detik/smp, sedangkan derajat kejenuhan simpang pada kondisi *do nothing* tahun 2018 sebesar 0,68. Adapun kondisi arus lalu lintas seperti pada tabel berikut:

Tabel 13. Data Lalu Lintas Simpang Segmen 4 (Hari Senin, Tanggal 13 Mei 2019)

Waktu	Arus Lalu Lintas (Kend/jam)		
	Pendekat A	Pendekat B	Pendekat C
07.00 - 08.00	312	421	124
08.00 - 09.00	422	495	238
09.00 - 10.00	421	411	243
10.00 - 11.00	342	387	301
11.00 - 12.00	302	202	357
12.00 - 13.00	144	275	342
13.00 - 14.00	312	288	384
14.00 - 15.00	411	312	425
15.00 - 16.00	423	422	347
16.00 - 17.00	530	527	583
17.00 - 18.00	514	520	457

Tabel 14. Volume Kendaraan Jam Puncak Segmen 4 (kend/jam)

Pendekat	Arah	Waktu				TOTAL	
		16.00 - 17.00				Kend/ jam	Smp/ jam
		LH	HV	MC	UM		
Jl. Minor C	LT	9	0	257	0	266	137.5
	ST	12	0	305	0	317	164.4
	RT	0	0	0	0	0	0
		21	0	562	0	583	302
Jl. Utama B	LT	0	0	0	0	0	0
	ST	7	0	183	0	190	98.5
	RT	69	4	264	0	337	206.2
		76	4	447	0	527	304.7
Jl. Utama A	LT	6	3	313	0	322	166.4
	ST	0	0	0	0	0	0
	RT	24	0	184	0	208	116
		30	3	497	0	530	282.4

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa tundaan simpang pada simpang 3 tak bersinyal (Jl. Laupe - Jl. Amal Bhakti) kondisi *do nothing* pada tahun 2019 pada jam 16.00 - 17.00 sebesar 10,97 detik/smp, sedangkan derajat kejenuhan simpang pada kondisi *do nothing* tahun 2018 sebesar 0,33. Secara keseluruhan rekapitulasi hasil analisis simpang dapat dilihat pada tabel selanjutnya.

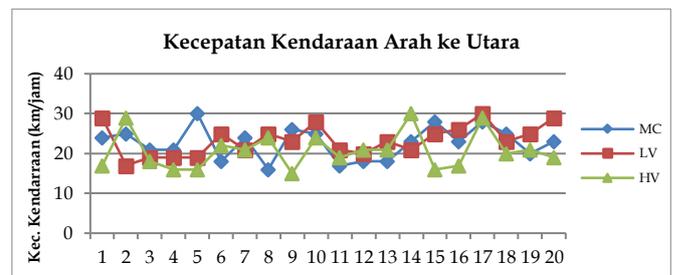
Tabel 15. Kinerja Simpang Kondisi *Do Nothing* 2019

No	Nama Persimpangan	Derajat Kejenuhan (DS)	Tundaan Simpang Rata-rata (det/smp)	Peluang Antrian (%)	Tingkat Pelayanan Jalan (PM 96 Tahun 2015)
1	Segmen 1 simpang 3 tak bersinyal Jalan H.A.M Arsyad - Jalan Komp. Lauleng	0,50	10,28	11-25	B (dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan)
	Segmen 2 simpang 3 tak bersinyal Jalan H.A.M Arsyad - Jalan masuk IAIN Parepare				B (dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan)
2	Segmen 3 simpang 3 tak bersinyal Jalan H.A.M Arsyad - Jalan Laupe	0,68	11,89	19-39	B (dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan)
	Segmen 4 simpang 3 tak bersinyal Jl. Laupe - Jl. Amal Bakti				B (dengan kondisi tundaan lebih dari 5 detik sampai 15 detik per kendaraan)

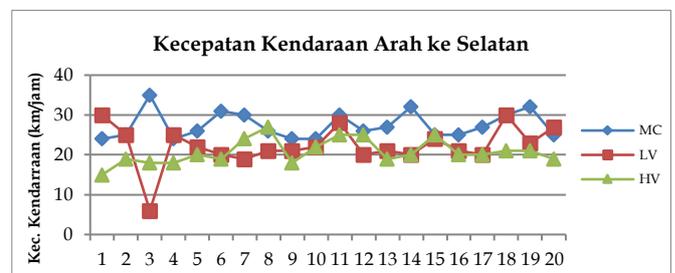
4) *Kecepatan Kendaraan Rata-Rata*: Kecepatan kendaraan rata-rata dengan menggunakan alat ukur *Speed Gun*. Pada kondisi *do nothing* di jam puncak pada pukul 17.00-18.00 WITA dapat dilihat pada tabel selanjutnya.

Tabel 16. Data Kecepatan Rata-Rata Jl. H.A.M. Arsyad (Segmen 2)

Jumlah	MC	LV	HV	Jumlah	MC	LV	HV
1	24	29	17	1	24	30	15
2	25	17	29	2	25	25	19
3	21	19	18	3	35	6	18
4	21	19	16	4	24	25	18
5	30	19	16	5	26	22	20
6	18	25	22	6	31	20	19
7	24	21	21	7	30	19	24
8	16	25	24	8	26	21	27
9	26	23	15	9	24	21	18
10	25	28	24	10	24	22	22
11	17	21	19	11	30	28	25
12	18	20	21	12	26	20	25
13	18	23	21	13	27	21	19
14	23	21	30	14	32	20	20
15	28	25	16	15	25	24	25
16	23	26	17	16	25	21	20
17	28	30	29	17	27	20	20
18	25	23	20	18	30	30	21
19	20	25	21	19	32	23	21
20	23	29	19	20	25	27	19
Kec. Rata-rata	22,65	23,4	20,7	Kec. Rata-rata	27,35	23,75	20,75



Gambar 3. Kecepatan Kendaraan Arah Ke Utara



Gambar 4. Kecepatan Kendaraan Arah Ke Selatan

Grafik tersebut memberikan gambaran fluktuasi kecepatan kendaraan yang terjadi pada jam 17.00-18.00 wita di Jalan H.A.M. Arsyad (Depan Kampus IAIN Parepare dengan kecepatan terendah sebesar 15 km/jam dan yang tertinggi 35 km/jam.

Adapun rekapitulasi dari hasil survei kecepatan rata-rata seluruh kendaraan berdasarkan hasil analisis kecepatan kendaraan rata-rata seluruh kendaraan arah ke utara sebesar 22,25 km/jam dan arah ke selatan sebesar 23,95 km/jam.

5) *Bangkitan dan Tarikan Zona*

Tabel 17. Pembagian Zona Lalu Lintas Dalam Sistem Jaringan Jalan Eksisting

Zona	Wilayah Cakupan	Keterangan
1	Jalan Poros Parepare-Pinrang	Pemerintah/komersil
2	Jalan H.A.M Arsyad	Pemerintah/komersil
3	Jalan H.A.M Arsyad Arah Kota	Pemerintah/komersil
4	Jalan Laupe	Pemukiman

Pada kondisi eksisting terbagi menjadi 4 zona yang menjadi bangkitan lalu lintas pada sistem jaringan yang dimodelkan. Analisa kondisi lalu lintas pada ruas Jl. H.A.M. Arsyad arah utara dan arah selatan tersibuk pada sore hari jam 17.00-18.00 wita, sehingga bangkitan dan tarikan yang dimodelkan adalah pada jam sibuk tersebut. Nilai bangkitan dan tarikan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 20. Kinerja Simpang Kondisi Eksisting Tahun 2019

No	Nama Persimpangan	Kapasitas	Vol. Arus Total	DJ	Tundaan Simpang	Peluang Antrian	Tingkat Pelayanan Jalan
1	Segmen 1 Simpang 3 tak bersinyal jl. HAM. Arsyad - jl. Kom Lauleng	2707,20	1307,5	0,48	10,17	10-24	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik per kendaraan
2	Segmen 2 Simpang 3 tak bersinyal jl. HAM.Arsyad - Masuk IAIN Parepare	2707,20	1255,8	0,46	8,20	10-22	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik per kendaraan
3	Segmen 3 Simpang 3 tak bersinyal Jl. HAM.Arsyad - Jl. Laupe	2707,20	1400,2	0,52	10,88	12-26	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik per kendaraan
4	Segmen 4 Simpang 3 tak bersinyal Jl. Laupe - Jl. Amal Bakti	2707,28	446,9	0,17	10,19	2-7	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik per kendaraan

7) *Bangkitan dan Tarikan Masa Konstruksi*

Tabel 18. Bangkitan Perjalanan Kondisi Eksisting Kampus IAIN Parepare Tahun 2019

No	Zona	Jumlah Perjalanan	
		Bangkitan (smp/jam)	Tarikan (smp/jam)
1	1	1307,5	1389,9
2	2	1225,8	1330,1
3	3	1400,2	1205,6
4	4	446,9	487,8
Jumlah		4410,4	4410,4

Berdasarkan tabel di atas dapat dijelaskan bahwa jumlah bangkitan tertinggi adalah pada zona 3 sebesar 1400,2 smp/jam (Jl. H. A.M. Arsyad), sedangkan jumlah tarikan tertinggi yaitu menuju zona 1 (Jl. Poros Parepare - Pinrang arah ke utara) sebesar 1386,9 smp/jam. Sedangkan total perjalanannya dalam 4 zona adalah 4410,4 smp/jam.

6) *Simulasi Simpang Eksisting*

Tabel 19. Matriks Asal Tujuan (OD) Eksisting Tahun 2019

OD	1	2	3	4	JUMLAH
1	0	530,4	584,5	192,6	1307,5
2	589,1	0	505,1	161,6	1255,8
3	633,3	633,3	0	133,6	1400,2
4	164,5	166,4	116	0	446,9
JUMLAH	1386,9	1330,1	1205,6	487,8	4410,4

Kinerja simpang kondisi eksisting tahun 2019 dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 21. Perhitungan Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Masa Konstruksi

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Frekuensi	Asumsi Operasi Pada Jam Puncak	Faktor smp	Jumlah Perjalanan
1	Truk besar	4	Harian	2/jam	1,5	3
2	Truk sedang	4	Harian	2/jam	1,5	3
3	Sepeda motor	2	Harian	2/jam	0,3	0,6
Jumlah						6,6

Apabila diasumsikan kendaraan beroperasi pada jam sibuk sore hari, maka bangkitan yang ditimbulkan yaitu 6,6 smp/jam sedangkan tarikan sebesar 0 smp/jam.

Sedangkan bangkitan dan tarikan yang ditimbulkan oleh pekerja yang akan mengerjakan konstruksi diperkirakan berjumlah 111 orang. Untuk itu asumsi jumlah perjalanan yang ditimbulkan oleh karyawan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 22. Perhitungan Bangkitan dan Tarikan Perjalanan Pekerja

No	Uraian	Jumlah	Satuan
1	Jumlah Pekerja	111	Orang
	Penggunaan kendaraan:		
	a. Motor	100 x 0,3	Orang
	b. Angkutan umum	11 x 1,5	Orang
2	Potensi perjalanan		smp

Matriks asal tujuan dari 4 zona yang dimodelkan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 23 Matriks Asal Tujuan (OD) Eksisting Tahun 2019

OD	1	2	3	4	JUMLAH
1	0	537	584,5	192,6	1314,1
2	589,1	0	505,1	161,6	1255,8
3	633,3	679,8	0	133,6	1446,7
4	164,5	166,4	116	0	446,9
JUMLAH	1386,9	1383,2	1205,6	487,8	4463,5

Tabel di atas menunjukkan bahwa perjalanan mengalami penambahan pada masa konstruksi khususnya pada zona dari zona 3 ke zona 2 sebesar 679,8 smp/jam dan zona 1 ke zona 2 sebesar 537 smp/jam. Total Perjalanan secara keseluruhan dalam kawasan 4 zona sebesar 4463,5 smp/jam.

Tabel 24. Kinerja jalan kondisi masa konstruksi tahun 2019

No	Nama Persimpangan	Kapasitas	Vol. Arus Total	DS	Tundaan Simpang	Peluang Antrian	Tingkat Pelayanan Jalan
1	Segmen 1 Simpang3 tak bersinyal Jl. HAM. Arsyad - Jl, Komp. Lauleng	2707,20	1314,1	0,49	10,19	10-24	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan
2	Segmen 2 Simpang 3 tak bersinyal Jl. HAM. Arsyad - Jalan masuk IAIN	2707,20	1255,8	0,46	8,20	10-22	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan
3	Segmen 3 Simpang3 tak bersinyal Jl. HAM. Arsyad - Jl. Laupe	2707,20	1446,7	0,53	10,99	12-27	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan
4	Segmen 4 Simpang3 tak bersinyal Jl. Laupe - Jl. Amal Bakti	2707,28	446,9	0,17	10,19	2-7	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan

8) *Simulasi Kinerja Simpang Do Something*: Tabel berikut menunjukkan bahwa pada kondisi *do something* masa operasional tahun 2019 perjalanan mengalami perubahan dari zona 1 ke zona 2 sebesar 575,07 smp/jam dan pada zona 3 ke zona 2 sebesar 677,97 serta pada zona 4 ke zona 2 sebesar 225,96 yang diakibatkan

adanya tarikan pergerakan dari penghuni tetap yakni dosen, karyawan dan mahasiswa. Total Perjalanan secara keseluruhan dalam kawasan 4 zona sebesar 4559,3 smp/jam.

Tabel 25. Matriks Asal Tujuan (OD) *Do Something* Tahun 2019

OD	1	2	3	4	JUMLAH	
1	0	575,07	584,5	192,6	1352,17	
2	589,1	0	505,1	161,6	1255,8	
JUMLAH	3	633,3	677,97	0	133,6	1444,87
	4	164,5	225,96	116	0	506,46
	JUMLAH	1386,9	1479	1205,6	487,8	4559,3

Tabel 26. Kinerja Simpang Kondisi *Do Something* Tahun 2019

No	Nama Persimpangan	Kapasitas	Vol. Arus Total	DS	Tundaan Simpang	Peluang Antrian	Tingkat Pelayanan Jalan
1	Segmen 1 Simpang3 tak bersinyal Jl. HAM. Arsyad - Jl, Komp. Lauleng	2707,20	1352,17	0,50	10,30	11-25	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan
2	Segmen 2 Simpang3 tak bersinyal Jl. HAM. Arsyad - Jalan masuk IAIN	2707,20	1255,8	0,46	8,20	10-22	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan
3	Segmen 3 Simpang3 tak bersinyal Jl. HAM. Arsyad - Jl. Laupe	2707,20	1444,87	0,53	10,99	12-27	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan
4	Segmen 4 Simpang3 tak bersinyal Jl. Laupe - Jl. Amal Bakti	2707,28	506,46	0,19	10,29	2-8	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan

9) *Simulasi Kinerja Simpang Prediksi Tahun 2024*

Tabel 27. Matriks Asal Tujuan (OD) Prediksi Tahun 2024

OD	1	2	3	4	JUMLAH
1	0	590,2	602,8	257,7	1450,7
2	788,3	0	675,9	216,3	1680,5
3	847,5	693,1	0	178,8	1719,4
4	220,1	246,1	155,2342	0	621,5

JUMLAH	1856,0	1529,4	1434,0	652,8	5472,1
---------------	---------------	---------------	---------------	--------------	---------------

Berdasarkan tabel sebelumnya menunjukkan bahwa pada kondisi prediksi tahun 2024 perjalanan tertinggi dari zona 3 ke zona 1 sebesar 1719,4 smp/jam dengan total perjalanan secara keseluruhan dalam kawasan 4 zona sebesar 5472,1 smp/jam.

Tabel 28. Kinerja Simpang Kondisi Prediksi Tahun 2024

No	Nama Persimpangan	Kapasitas	Vol. Arus Total	DS	Tundaan Simpang	Peluang Antrian	Tingkat Pelayanan Jalan
1	Segmen 1 Simpang 3 tak bersinyal Jl. HAM. Arsyad - Jl, Komp. Lauleng	2707,20	1450,7	0,54	10,58	12-27	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan
2	Segmen 2 Simpang 3 tak bersinyal Jl. HAM. Arsyad - Jalan masuk IAIN	2707,20	1680,5	0,62	9,96	16-34	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan
3	Segmen 3 Simpang 3 tak bersinyal Jl. HAM. Arsyad - Jl. Laupe	2707,20	1719,4	0,64	11,69	17-35	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan
4	Segmen 4 Simpang 3 tak bersinyal Jl. Laupe - Jl. Amal Bakti	2707,28	621,5	0,23	10,50	3-10	Dengan kondisi tundaan lebih dari 5-15 detik\kendaraan

Hasil analisis simulasi bangkitan dan tarikan perjalanan pada seluruh segmen yang ada (segmen 1 sampai dengan segmen 4) menunjukkan nilai tundaan rata-rata pada kondisi eksisting tahun 2019, kondisi masa konstruksi tahun 2019 dan prediksi pada tahun 2024

menunjukkan nilai tundaan simpang yang berada antara 5-15 detik/smp, sehingga berdasarkan ketentuan PM 96 Tahun 2015 tingkat pelayanan jalan berada pada Level B. Maka perubahan geometrik jalan pada setiap simpang yang ada tidak dipertimbangkan.

IV. SIMPULAN

Dari hasil analisis dampak lalu lintas pengembangan Kampus IAIN Parepare, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil pengamatan arus lalu lintas yang telah dilakukan maka didapatkan bahwa, arus lalu lintas terbesar terjadi di persimpangan Jl. H.A.M. Asyad dan Jl. Komplek Lauleng pada hari senin, pada pukul 17.00-18.00 WITA dengan jumlah volume lalu lintas pendekat A sebesar 649,9 smp/jam, pendekat B sebesar 580,8 smp/jam, dan pendekat C sebesar 113,6 smp/jam. Kemudian berdasarkan kondisi volume lalu lintas yang terjadi pada seluruh segmen yang ada (segmen 1 sampai dengan segmen 4) menunjukkan nilai tundaan rata-rata pada kondisi eksisting tahun 2019, kondisi masa konstruksi tahun 2019 dan prediksi pada tahun 2024 menunjukkan nilai tundaan simpang yang berada antara 5-15 detik/smp, sehingga berdasarkan ketentuan PM 96 Tahun 2015 Tingkat Pelayanan Jalan berada pada Level B. Berdasarkan hal tersebut, maka perubahan geometrik jalan pada setiap simpang yang ada tidak dipertimbangkan. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan dampak lalu lintas akibat pengembangan kampus IAIN Parepare tidak terlalu berdampak pada kondisi ruas jalan-jalan di sekitar lokasi kampus IAIN Parepare, maka lokasi tersebut tidak memerlukan penanganan khusus.

REFERENSI

- [1] A. Shobirin. "Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon di Surabaya," 2018. DOI: <https://repository.its.ac.id/56744/>
- [2] B. Saputra dan D. Savitri. "Analisis Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu-Lintas Berdasarkan Model Greenshield, Greenberg dan Underwood," vol. 5 no. 1, hlm. 43, Januari 2021, ISSN: 2615-1847, DOI: <http://dx.doi.org/10.12962/j26151847.v5i1.8742>
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta, Indonesia: Departemen Pekerjaan Umum, 1997
- [4] G. Fadly, S. Widodo dan S. Mayuni. "Analisis Efektivitas Lajur Khusus Sepeda Pada Kawasan Perkotaan Pontianak Studi Kasus (Jalan Gusti Sulung Lelanang - KH. Ahmad Dahlan-Johar - Hos Cokroaminoto)," vol. 7 no. 1, hlm. 1, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/jelast.v7i1.40222>
- [5] J. Suwandi. "Dampak Lalu Lintas Kawasan Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)," vol. 12 no. 1, hlm. 113, Desember 2020, ISSN: 2443-308X, DOI: <https://doi.org/10.24853/jk.12.1.105-114>
- [6] K. Fakhri dan R. Mudiyo. "Analisis Dampak Lalu Lintas Terhadap Pembangunan Gedung SD IT Al-Mawaddah Semarang," vol. 4 no. 2, hlm. 47, September 2020, ISSN: 2614-3119, DOI: <http://dx.doi.org/10.31002/rice.v4i2.2937>
- [7] M. A. Rahman dan N. Nugraha. "Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Pembangunan Jembatan Cipamuruyan," vol. 3 no. 1, hlm. 1, Februari 2022, ISSN: 2723-3375, DOI: <https://doi.org/10.51988/jtsc.v3i1.40>
- [8] O.Z. Tamin. *Perencanaan, Pemodelan, & Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi*. Bandung, Indonesia: Institut Teknologi Bandung, 2008.
- [9] P. L. Hadi, R. Wijaya, Baidowi dan D. K. Damarintan. "Analisis Dampak Lalu Lintas Kawasan Jalan Nasional Provinsi Bali," vol. 7 no. 1, hlm. 69, Januari 2021, ISSN: DOI: <https://doi.org/10.26593/jh.v7i1.4554.69-78>
- [10] Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 75 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas (2015)
- [11] R. Taopik, A. Susetyaningsih dan I. Parida. "Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Perumahan Aulia Wanaraja Estate Jalan Cinunuk Wanaraja Kabupaten Garut," vol. 20 no. 1, hlm. 41, Mei 2022, ISSN: 2302-7312, DOI: <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.20-1.927>
- [12] Transportation Research Board. *Highway Capacity Manual Special Report 209*. Washington, D.C, United States: National Research Council, 1994
- [13] U. D. Pane dan N. Nurmaidah. "Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) di Kawasan Gedung Kampus Universitas Prima Indonesia," vol. 4 no. 2, hlm. 42, September 2020, ISSN: 2549-6387, DOI: <https://doi.org/10.31289/jcebt.v4i2.4215>
- [14] W. H. Prasetyo dan T. Mutedjo. "Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Apartemen MBR di Stasiun Paledang," vol. 7 no. 2, hlm. 60, 2018, ISSN: 2655-2086, DOI: <http://dx.doi.org/10.32832/astonjadro.v7i2.2279>