

ANALYSIS OF ROAD PERFORMANCE AND EQUIPMENT ON THE LETDA ABDUL ROZAK SECTION, PALEMBANG CITY

Wahyuni Wahab, S.T.,M.Eng¹, Eprilia Eka Putri², Farlin Rosyad³, Irham⁴

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma

Jl. A. Yani No.3, Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, 30624.
Email: wahyuni.wahab@binadarma.ac.id¹, epriliaekaputri@gmail.com²,
farlin.rosyad@binadarma.ac.id³, Aswery.irham@gmail.com⁴

Abstract

In an effort to improve services for existing traffic, one of the efforts made is to improve the quality of road equipment. As explained in Law Number 22 of 2009 concerning Traffic and Road Transportation Article 25, it states that every road used for traffic must be equipped with road equipment in the form of one of which is traffic signs. The Palembang City Government, especially the Palembang City Transportation Agency itself, does not yet have data on road equipment, such as traffic signs that have complete attribute data. However, the existing condition of incomplete road equipment causes the management of road equipment data to not be managed properly. Which will have an impact on the obstruction of every activity such as monitoring and maintenance of existing Road Equipment. So that it will have an impact on decision making to improve road services and safety. In addition to the incomplete Road Equipment data, the condition of the signs on Jalan Letda Abdul Rozak is also absent. In addition to the problems with road equipment signs, according to data obtained from the author's analysis results, it is known that the free flow speed of light vehicles is 44.7 (km/hour) while the function of the collector road with the results of the analysis in the field, the maximum speed must be below 30 (km/hour) this causes Jalan Letda Abd Rozak to often experience congestion, especially during work and school hours.

Keywords: services for existing traffic, quality of road equipment, congestion,

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemacetan merupakan salah satu akibat dari berkembangnya kebutuhan transportasi sedangkan perkembangan penyediaan fasilitas transportasi sangat rendah (Kesuma, 2019). Kemacetan lalu lintas adalah situasi atau keadaan melambatnya kendaraan atau terhentinya arus lalu lintas yang disebabkan oleh naiknya volume kendaraan mendekati atau melebihi kapasitas jalan (Agyapong, 2018). Kemacetan bisa terus meningkat apabila arus yang begitu besar sehingga membuat kendaraan menjadi berdekatan satu sama lain (Meutia, 2015). Untuk meningkatkan pelayanan pada lalu lintas yang ada, salah satu upaya yang dilakukan adalah peningkatan kualitas perlengkapan jalan. Seperti yang dijelaskan dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 25, menyatakan bahwa setiap jalan yang digunakan untuk lalu lintas wajib dilengkapi dengan perlengkapan jalan berupa salah satunya rambu lalu lintas. Pemerintah Kota Palembang khususnya Dinas Perhubungan Kota Palembang sendiri belum mempunyai data mengenai perlengkapan jalan, seperti rambu lalu lintas yang memiliki data atribut lengkap.

Kondisi eksisting perlengkapan jalan yang tidak lengkap menyebabkan manajemen data perlengkapan jalan yang belum terkelola dengan baik. Yang akan berdampak pada terhambatnya setiap kegiatan seperti monitoring dan pertawatan Perlengkapan Jalan yang ada. Sehingga akan berdampak dalam pengambilan keputusan untuk meningkatkan pelayanan dan keselamatan jalan. Disamping data Perlengkapan Jalan yang belum lengkap, kondisi rambu di Ruas Jalan Letda Abdul Rozak juga tidak ada. Selain terdapat permasalahan pada rambu perlengkapan jalan, menurut data yang diperoleh dari Hasil analisis penulis diketahui kecepatan arus bebas kendaraan ringan sebesar 44,7 (km/jam) sedangkan fungsi jalan kolektor dengan hasil analisa pada lapangan kecepatan maksimal harus di bawah 30 (km/jam) hal ini menyebabkan Jalan Letda Abd Rozak sering mengalami kemacetan, terutama pada jam pergi pulang kerja, sekolah dan dimulai dari simpang tiga tak bersinyal

dari M-isa- Letda Abdul Rozak juga sebaliknya menuju pada simpang tak bersinyal Letda Abdul Rozak-Bambang Utoyo. Penyebab lain dari kemacetan ini adalah sepanjang ruas jalan ini tidak tersedia bahu jalan, sementara kendaraan sering berhenti di badan jalan dan mengganggu aktifitas. Kemacetan ini sering terjadi pada jam-jam sibuk yaitu pukul 07.00-09.00 WIB dan 16.00-18.00 WIB. Adanya kegiatan sekolah juga menimbulkan para pedagang yang berjualan pada fasilitas pejalan kaki berupa trotoar. Para pejalan kaki yang berjalan pada ruas jalan sehingga membuat para pengendara mengurangi kecepatan kendaraannya.

Berdasarkan pernyataan diatas, maka studi dengan judul “Analisis Kinerja Dan Perlengkapan Jalan Pada Ruas Letda Abdul Rozak Kota Palembang” bertujuan guna mengoptimalkan kinerja ruas jalan yang berdekatan pada ruas Jalan M.Isa sehingga dapat mengurai kemacetan yang terjadi kemudian dapat memudahkan Dinas Perhubungan Kota Palembang maupun dinas terkait dalam lingkup pengawasan, pengaturan, pembangunan, dan pembinaan rambu lalu lintas. Selain itu juga dapat membantu memudahkan perawatan dan pengambilan keputusan dalam perencanaan perlengkapan jalan sebagai upaya peningkatan pelayanan dan keselamatan transportasi sehingga meminimalisir terjadinya kecelakaan. Perhitungan kinerja ruas jalan menggunakan metode PKJI (2023) akan diketahui v/c ratio, kecepatan, kepadatan dan tingkat pelayanan dan kelengkapan fasilitas keselamatan jalan tersebut berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan.

1.2 Perumusan Masalah Penelitian

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja ruas jalan Letda Abdul Rozak ?
2. Bagaimana kondisi eksisting rambu lalu lintas dan kebutuhan perlengkapan jalan Letda Abdul Rozak ?

1.3 Batasan Masalah Batasan

Masalah pada penelitian ini, sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada ruas jalan Jl. Letda Abdul Rozak
2. Perhitungan volume lalu lintas di ruas Jl. Letda Abd Rozak -M.Isa selama 7 (tujuh) hari. Survei dilakukan setiap interval 15 menit selama 13 jam dimulai pukul 06.00 - 18.00 WIB (d disesuaikan jam operasional lalu lintas)

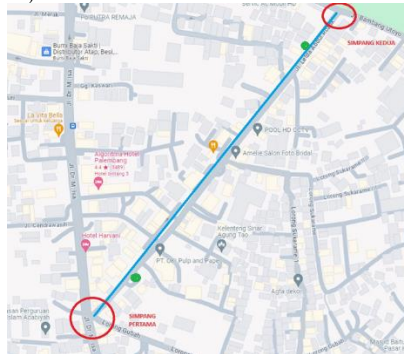
1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kinerja ruas kinerja ruas jalan Letda Abdul Rozak
2. Untuk mengetahui kondisi eksisting rambu lalu lintas dan kebutuhan perlengkapan jalan Letda Abdul Rozak

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Letda Abdul Rozak Kota Palembang.



Gambar 1 Denah Lokasi Penelitian

2.2 Jenis Data Dan Sumber Data

A. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya kemudian diamati dan dicatat. Dalam pengumpulan data primer dilakukan observasi langsung ke lapangan. Adapun metode survei yang dilakukan dalam pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Data Geometrik Ruas dan
2. Fasilitas eksisting perlengkapan jalan
3. Data Volume Lalu Lintas Harian (LHR)
4. Data Kecepatan/SpotSpeed
5. Data Pejalan kaki menyusuri dan menyeberang

B. Data sekunder diperoleh dari instansi dan lembaga yang terkait. Instansi atau lembaga yang terkait diantaranya Bappeda, BPS, Dinas Perhubungan, Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kota Palembang. Data yang diperoleh antara lain:

1. Peta Jaringan Jalan

2.3 Metode Pengolahan Data

2.3.1 Analisa Data

Berdasarkan hasil survey kondisi lingkungan dan geometri jalan pada Jalan Letda Abdul Rozak dilakukan dengan pengamatan serta melakukan pengukuran pada masing-masing ruas jalan letda Abdul Rozak. Data geometrik Ruas Letda Abdul Rozak dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 1 Data Geometrik

No	Nama Jalan	Fungsi Jalan	Panjang Segment (m)	Tipe Jalanan	Jumlah Arus (Arah)	Lebar Jalur Efektif (m)	Lebar Jalur (m)	Tipe Hambatan Samping	Trotoar (kiri)	Trotoar (kanan)
1	Let.Abdul.Rozak	Kolektor	600	2/2 UD	2	8 m	4	H	0.5	-

2.3.1.1 Data Inventarisasi Perlengkapan jalan

Berikut ini Kondisi perlengkapan jalan yang tersedia hanya alat penerangan jalan saja, untuk perlengkapan lainnya tidak tersedia. Hal ini disebabkan oleh pengelolaan data rambu lalu lintas yang buruk. Dinas Perhubungan Kota Palembang selaku pengelola rambu lalu lintas di Kota Palembang, memiliki sistem manajemen rambu lalu lintas yang tidak memiliki atribut data rambu yang lengkap serta data bersifat non up to date (terbaru).

Tabel 2 Inventarisasi Perlengkapan jalan

No	Jenis Perlengkapan Jalan	Keterangan		Kondisi Perlengkapan Jalan	Keterangan
		YA	TIDAK		
1	Rambu lalu lintas		√		
2	Marka jalan		√		
3	Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas		√		
4	Alat Penerangan Jalan	√		Baik	
5	Alat Pengendali Pemakai dan Pengaman Pengguna Jalan		√		
6	Alat Pengaman Pemakai Jalan		√		
7	Fasilitas Untuk Sepeda, Pejalan Kaki dan Penyandang Cacat		√		
8	Fasilitas Pendukung Kegiatan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Yang Berada Di Jalan Dan Di Luar Badan Jalan		√		

2.3.1.2 Data LHR

Berdasarkan hasil survei dengan menggunakan pedoman PKJI 2023 untuk menganalisa data kinerja lalu lintas pada Letda Abdul Rozak dilakukan dengan perhitungan lalu lintas harian. Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan didapatkan jam puncak pada hari Senin pukul 07.00 – 08.00 WIB yaitu 1574 kendaraan/jam dengan total keseluruhan pada hari Senin sebanyak 28541 kendaraan. Hal ini

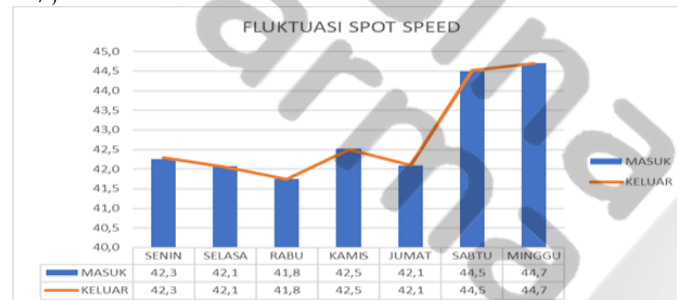
dikarenakan Jalan Letda Abdul Rozak yang merupakan tersebut merupakan kawasan padat penduduk dan juga jalan yang menghubungkan antara pusat perekonomian, pusat perkantoran, sekolah, pasar dan lain sebagainya.

Tabel 3 LHR

Hari	Volume Kendaraan	Total smp	V/C Ratio
Senin	28541	15560,5	0,5
Selasa	26744	14373,7	0,46
Rabu	27032	14542,6	0,47
Kamis	27138	14571,5	0,47
Jumat	26266	14120,1	0,45
Sabtu	20598	11115,2	0,35
Minggu	21899	11730,1	0,38

2.3.1.3 Data Hasil Survey *Spot Speed*

Kecepatan eksisting diperoleh dari hasil analisis survei *spot speed* yang mengambil lokasi pada satu titik pada wilayah studi. Untuk mendapatkan kecepatan *eksisting* diperoleh dengan melakukan perhitungan dari rekapitulasi data *spot speed*. Maka tujuan dari metode ini adalah untuk menentukan batas kecepatan yang ideal pada ruas jalan yang ditinjau berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kendaraan dengan kecepatan tertinggi yaitu pada Hari Minggu dimana kecepatan rata-rata yaitu 44,7 km/jam dan kecepatan terkecil yaitu pada Hari Rabu dengan kecepatan rata-rata yaitu 41,8 km/jam.



Gambar 2 Fluktasi Spot Speed

2.3.1.4 Data Hasil Survei Pejalan Kaki Menyusuri dan Menyeberang

Berdasarkan perhitungan setiap orang yang menyusuri dan menyeberang pada ruas jalan dimaksud, survey dilakukan setiap interval 15 menit selama periode sibuk yang bisa di lihat dari tabel dibawah ini :

Tabel 4 Pejalan Kaki Menyeberang Menyusuri

Waktu	Menyusuri		Menyeberang	Jumlah Kendaraan	
	Kiri	Kanan			
Pagi	07.00 - 07.15	11	10	12	401
	07.15 - 07.30	20	10	14	415
	07.30 - 07.45	19	13	10	399
	07.45 - 08.00	13	15	18	346
	08.00 - 08.15	18	19	17	299
	08.15 - 08.30	10	11	19	270
	08.30 - 08.45	19	13	16	244
	08.45 - 09.00	16	20	14	242
Siang	11.30 - 11.45	12	15	16	333
	11.45 - 12.00	18	19	19	348
	12.00 - 12.15	18	12	18	348
	12.15 - 12.30	15	10	20	367
	12.30 - 12.45	10	13	21	309
	12.45 - 13.00	18	17	17	344
	13.00 - 13.15	10	16	14	314
	13.15 - 13.30	20	11	16	317
Sore	16.00 - 16.15	19	16	14	457
	16.15 - 16.30	17	11	10	508
	16.30 - 16.45	10	20	16	473
	16.45 - 17.00	10	13	19	483
	17.00 - 17.15	16	19	21	391
	17.15 - 17.30	18	16	18	415
	17.30 - 17.45	11	11	16	301
	17.45 - 18.00	13	19	14	268
Jumlah	361	349	389	8590	
Rata-rata	15	15	16	358	

2.3.2 Analisa Kinerja Ruas Jalan

a) Kapasitas ruas jalan

Dalam perhitungan kapasitas ruas jalan diperlukan data tipe jalan, hambatan samping, tata guna lahan, proporsi arus lalu lintas, lebar efektif jalan dan jumlah penduduk yang diperoleh dari survei inventarisasi jalan. Berikut merupakan perhitungan kapasitas jalan pada ruas jalan Letda Abdul Rozak

$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS$$
$$C = 2800 \times 1,14 \times 1 \times 0,82 \times 1$$
$$C = 2617 \text{ smp/jam}$$

b) V/C Ratio

Perhitungan V/C Ratio di dapatkan dari perhitungan volume dengan kapasitas jalan, digunakan untuk mengetahui tingkat pelayanan pada ruas jalan. Berikut merupakan perhitungan V/C Ratio pada ruas jalan Letda Abdul Rozak :

$$V/C \text{ Ratio} = \frac{\text{Volume lalu lintas}}{\text{Kapasitas ruas}}$$
$$V/C \text{ Ratio} = \frac{1306}{2617}$$
$$V/C \text{ Ratio} = 0,50$$

c) Kecepatan

Kecepatan eksisting diperoleh dari hasil analisis survei *spot speed* yang mengambil lokasi pada satu titik pada wilayah studi. Untuk mendapatkan kecepatan eksisting diperoleh dengan melakukan perhitungan dari rekapitulasi data *spot speed*. Maka tujuan dari metode ini adalah untuk menentukan batas kecepatan yang ideal pada ruas jalan yang ditinjau berdasarkan kecepatan rata-rata kendaraan. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kendaraan dengan kecepatan tertinggi yaitu pada Hari Minggu dimana kecepatan rata-rata yaitu 44,7 km/jam dan kecepatan terkecil yaitu pada Hari Rabu dengan kecepatan rata-rata yaitu 41,8 km/jam.

Tabel 5 kecepatan

No	Nama Jalan	Kecepatan (km/jam)
1	Jl. Let.Abdul.Rozak	44,7

d) Kepadatan Ruas Jalan

Kepadatan ruas jalan di peroleh dari hasil bagi antara volume lalu lintas dan kecepatan . Sebagai contoh untuk perhitungan kepadatan ruas jalan Let.Abdul.Rozak sebagai berikut :

$$D = \frac{Q}{V}$$
$$D = \frac{1921}{44,7}$$
$$= 43 \text{ (smp/km)}$$

dapat kita lihat bahwa kerapatan kendaraan di Jalan Letda Abdul Rozak sebesar 43 smp/km, hal ini disebabkan karena ruas jalan Letda Abdul Rozak adalah ruas jalan yang menjadi jalan utama menuju wilayah persekolahan.

e) Tingkat Pelayanan Jalan

Berdasarkan Kecepatan 44,7 km/jam sehingga tingkat pelayanan ruas jalan pada Letda Abdul Rozak Kota Palembang memiliki nilai dengan predikat (D) yang artinya dengan kondisi Arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang-kurangnya 50 (lima puluh) kilometer per jam

2.3.3 Analisis Kebutuhan Perlengkapan Jalan

a) Analisis Pejalan Kaki Menyeberang dan Menyusuri

Tabel 6 Data Pejalan Kaki Menyeberang

Waktu 60 Menit	Pejalan Kaki Menyeberang (P)	Jumlah Kendaraan (V)	V ²	PV ²
07.00 - 08.00	54	1560	2434848	131481801
08.00 - 09.00	66	1056	1114714	295240140
11.30 - 12.30	73	1395	1946304	54452224
12.30 - 13.30	68	1283	1646602	57398452
16.00 - 17.00	59	1921	3688704	193566420
17.00 - 18.00	69	1375	1889525	184520370
Rata-Rata	65	1432	2120116	152776568
4PV ² Rata-Rata Tertinggi	62	1478	2184041	135410519

Tabel 7 Data Pejalan Kaki Menyusuri

Waktu	Jumlah Pejalan Kaki		Rata-Rata Pejalan Kaki		Standar	Konstanta (N)	Wd (meter)		Lebar Trotoar (m)		Keterangan	
	Kiri	Kanan	Kiri (org/menit)	Kanan (org/menit)			Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
07.00 - 08.00	63	48	1,05	0,80	35	1	1,0	1,0	0	0	Penyediaan	Penyediaan
08.00 - 09.00	63	63	1,05	1,05								
11.30 - 12.30	63	56	1,05	0,93								
12.30 - 13.30	58	57	0,97	0,95								
16.00 - 17.00	56	60	0,93	1,00								
17.00 - 18.00	58	65	0,97	1,08								
Total	361	349	6,02	5,82								

1) rekomendasi dari analisis pejalan kaki menyeberang dan menyusuri:

- Pemberian Rambu Peringatan Banyak Lalu Lintas Pejalan Kaki Menggunakan Fasilitas Penyeberangan sebanyak 4 (empat) unit dan Rambu Petunjuk Menyeberang sebanyak 4 (tiga) unit dengan jarak pemasangan 200 m di setiap ruas berdasarkan PM 13 Tahun 2014 Tentang Rambu Lalu Lintas. Hal ini disebabkan karena jumlah pejalan kaki yang menggunakan fasilitas penyeberangan yang sangat tinggi pada analisis pejalan kaki menyeberang dengan jumlah pejalan kaki 389 orang dengan rata-rata pejalan kaki 65 orang.
- Pada Pedoman Kementerian PUPR Nomor 07/P/BM/2023 mengenai Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki dimana dijelaskan kriteria penentuan fasilitas penyeberangan sebidang dengan kriteria pemilihan penyeberangan sebidang didasarkan pada rumus empiris (PV²), dimana P adalah arus pejalan kaki yang menyeberang ruas jalan sepanjang 100 meter tiap jamnya (pejalan kaki/jam) dan V adalah arus kendaraan tiap jam dalam dua arah (kend/jam). P dan V merupakan arus rata-rata pejalan kaki dan kendaraan pada jam sibuk yang dilakukan pada analisis pejalan kaki menyeberang dengan jumlah pejalan kaki 50 - 1100 dengan hasil analisis 361 orang dengan rata-rata pejalan kaki 62 orang, maka rekomendasi yang diberikan yaitu Pelican crossing lapak tunggu dengan rambu kendaraan bermotor ikuti isyarat lampu 2 (dua) unit dikarenakan adanya pusat Pendidikan dan pertokan.
- Pelebaran trotoar sebesar 1 meter untuk bagian kiri dan kanan. Namun pada kondisi eksisting di lapangan tidak tersedia area untuk menambah lebar trotoar, maka tidak direkomendasikan untuk menambahkan lebar fasilitas pejalan kaki menyusuri.

Tabel 8 Rekomendasi Perlengkapan Jalan

NO	Nama Rambu/Fungsi	Gambar Rambu
1	Rambu Peringatan Banyak Lalu Lintas Pejalan Kaki Menggunakan Fasilitas Penyeberangan	
2	Rambu Petunjuk Menyeberang	
3	Pelican crossing lapak tunggu dan Rambu Kendaraan bermotor Ikuti Isyarat Lampu	

2.3.4 Data Analisis Inventarisasi Jalan

Menurut PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas pasal 11 ayat (1) Rambu larangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf b digunakan untuk menyatakan perbuatan yang dilarang dilakukan oleh Pengguna Jalan. Berikut ini rekomendasi dari data analisis inventarisasi jalan:

1. Pemberian rambu larangan berhenti dan rambu dilarang parkir sebanyak masing-masing 3 (tiga) unit dikarenakan Berdasarkan hasil survei inventarisasi di ruas Jalan Letda Abdul Rozak dimana hambatan samping di ruas jalan tersebut tinggi dikarenakan banyaknya pedagang kaki lima dan parkir sembarangan pada bahu jalan sehingga menghambat pergerakan pada ruas jalan tersebut.
2. Sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan. Pembaharuan marka jalan dilakukan pada analisis inventarisasi jalan dimana marka jalan yang ada pada Jalan Letda Abdul Rozak yang mulai pudar dan sudah hilang. Marka jalan ini termasuk dalam piranti lalu lintas yang dianggap dapat mempunyai kemampuan untuk menyampaikan pesan berupa penuntun, petunjuk, pedoman, larangan atau peringatan terhadap kemungkinan adanya bahaya yang timbul.
3. Rambu Larangan Menjalankan Kendaraan dengan kecepatan lebih dari yang tertulis (30 km/jam) sebanyak masing-masing 3 (tiga) unit berdasarkan PM 111 Tahun 2015 Mengenai Batas Kecepatan untuk wilayah permukiman harus dinyatakan dengan Rambu Lalu Lintas.
4. Pita Penggaduh merupakan marka kewaspadaan dengan efek kejut tujuannya adalah menyadarkan pengemudi untuk berhati-hati dan mengurangi kecepatan untuk meningkatkan keselamatan. Sehingga ketika pengemudi sedang memacu kendaraannya akan lebih waspada dan mengurangi kecepatan pada lokasi yang sudah diterapkan sebanyak 2 (dua) unit.

Tabel 9 Rekomendasi Perlengkapan Jalan

NO	Nama Rambu/Fungsi	Gambar Rambu
1	Rambu Larangan Stop	
2	Rambu Larangan Parkir	
3	Marka Jalan	
4	Pita Penggaduh	

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan, dapat dirumuskan saran sebagai berikut.

1. Sebaiknya data lalu lintas diambil selama 24 jam agar mendapatkan hasil perhitungan kendaraan lengkap serta saat pengambilan data kendaraan pada ruas yang akan di tentukan sebaiknya pada kondisi hari tidak libur karena sangat mempengaruhi jumlah kendaraan.
2. Perlu adanya pengadaan terkait infrastruktur dalam hal ini yaitu perlengkapan jalan yaitu sebanyak 21 (dua puluh satu) unit, pelebaran trotoar selebar 1 Meter pada sisi kiri dan kanan untuk menunjang fasilitas pejalan kaki dan pengadaan pengecatan marka jalan sepanjang jalan Letda Abul Rozak guna meningkatkan keselamatan pengguna jalan dalam memberikan penanda lalu lintas sehingga meminimalisir terjadinya kecelakaan .

Referensi

2009. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
2004. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 tentang Jalan
- Peraturan Menteri No 96 Tahun 2015 Tentang tingkat pelayanan jalan minimal pada ruas jalan disesuaikan meenurut fungsinya,
- PP Nomor 30 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan.
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 111 2015 Tentang tata cara batas kecepatan
2014. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indosia Nomor PM 49 tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas
2014. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 13 tentang Rambu Lalu Lintas
2015. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 111 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan
- Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan. SE Menteri PUPR Nomor: 02/SE/M/2018 tentang Pedoman Perencanaan Teknis Pejalan Kaki. 2018
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : Sk.7234/Aj.401/Drjd/2013 Tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan
- Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK. 4303/AJ.002/DRJD/2017 tentang Petunjuk Teknis Perlengkapan Jalan
- Direktorat Jenderal Bina Marga (2014). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta.
- Sani, Zulfar. (2010). Transportasi (Suatu Pengantar). Jakarta: Badan Penerbit UI-Press.
- Tamin, Ofyar Z. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi. Bandung: Badan Penerbit ITB.
- Nugraha, Bimantara, Aditya, Muhammad (2019), Analisis Kebutuhan Fasilitas Perlengkapan Jalan Pada Daerah Rawan Kecelakaan Di Kabupaten Tana Tidung, Politeknik Transportasi Darat Indonesia PTDI.