

MANAJEMEN LALU LINTAS DI KAWASAN PASAR SARILAMAK KABUPATEN LIMA PULUH KOTA (TRAFFIC MANAGEMENT IN THE SARILAMAK MARKET AREA, FIFTY CITY DISTRICT)

MUHAMMAD FADHIL
Taruna Program Studi Diploma III
Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No.89, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat 17520
Telp: (021)8254640
Fax: (021)82608997
fadhilblues1999@gmail.com

DRS. AAN SUNANDAR, M.M.
Dosen Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No.89, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat 17520
Telp: (021)8254640
Fax: (021)82608997

ASRIZAL, ATD., MT.
Dosen Politeknik Transportasi
Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No.89, Cibitung,
Bekasi, Jawa Barat 17520
Telp: (021)8254640
Fax: (021)82608997

Abstract

The Sarilamak Market area is a traditional market in Fifty Cities District. Around the Sarilamak Market area there are many shops. On the Jalan Sumbar-Riau 3 section there is on street parking. There are no pedestrian facilities on all roads in the Pasar Sarilamak area. Under these conditions, traffic problems arise in the form of traffic jams. To overcome this problem, it is necessary to propose traffic management to improve traffic performance. This study aims to analyze the existing conditions of the Sarilamak Market area, parking conditions and pedestrian facilities in the Sarilamak Market area, provide problem solving proposals for the existing conditions in the Sarilamak Market area, and compare traffic performance before and after the proposed problem solving. The analytical method used in this research is road performance analysis, parking analysis and pedestrian analysis. The analysis was carried out using MKJI analysis (Indonesian Road Capacity Manual). From the results of the analysis, a proposed solution to the problem is obtained by transferring on-street parking to off-street parking, providing pedestrian facilities, and installing signs. From the results of this analysis, it is known that there has been an increase in traffic performance in the Sarilamak Market area.

Keywords: *Traffic Performance, Parking, Pedestrians*

Abstrak

Kawasan Pasar Sarilamak merupakan pasar tradisional di Kabupaten Lima Puluh Kota. Di sekitar kawasan Pasar Sarilamak tersebut terdapat banyak pertokoan. Di ruas Jalan Sumbar-Riau 3 terdapat parkir *on street*. Tidak ada fasilitas pejalan kaki di seluruh ruas jalan pada kawasan Pasar Sarilamak. Dengan kondisi tersebut, timbul permasalahan lalu lintas berupa kemacetan lalu lintas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan usulan manajemen lalu lintas untuk meningkatkan kinerja lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting kawasan Pasar Sarilamak, kondisi parkir dan fasilitas pejalan kaki di kawasan Pasar Sarilamak, memberikan usulan pemecahan masalah terhadap kondisi eksisting pada kawasan Pasar Sarilamak, dan membandingkan kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah diberikan usulan pemecahan masalah. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan analisis kinerja ruas jalan, analisis parkir, dan analisis pejalan kaki. Analisis dilakukan dengan menggunakan analisis MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia). Dari hasil analisis diperoleh usulan pemecahan masalah yaitu dengan pemindahan parkir *on street* ke parkir *off street*, penyediaan fasilitas pejalan kaki, dan pemasangan rambu. Dari hasil analisis tersebut diketahui bahwa adanya peningkatan kinerja lalu lintas pada kawasan Pasar Sarilamak.

Kata Kunci: Kinerja Lalu Lintas , Parkir, Pejalan Kaki

PENDAHULUAN

Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan salah satu dari kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat. Total luas wilayah Kabupaten Lima Puluh Kota sebesar 3.335,26 Km² yang terbagi berdasarkan status jalan yang terdiri dari jalan nasional, jalan provinsi, dan jalan kabupaten. Didominasi dengan tipe ruas jalan 2/2 UD dengan fungsi jalan arteri, kolektor, dan lokal. Panjang masing – masing ruas jalan yang berbeda, dimana ruas jalan berdasarkan status jalan nasional sepanjang 89,73 Km, jalan provinsi sepanjang 187,55 Km, dan jalan kabupaten sepanjang 1.101,20 Km. Pada Kabupaten Lima Puluh Kota sendiri terdapat *Central Bussines District* (CBD) yang terletak di Kecamatan Harau sehingga menjadikan Kecamatan Harau sebagai tempat berkumpulnya pergerakan masyarakat. Salah satu yang menjadi pusat kegiatan yaitu Pasar Sarilamak. Pasar Sarilamak sendiri merupakan kawasan bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pasar Sarilamak terletak dan berhadapan langsung dengan Jl. Sumbar-Riau 3. Seiring bertambahnya jumlah penduduk di Kabupaten Lima Puluh Kota dan banyaknya gangguan lalu lintas muncul di jalan tersebut karena tingginya hambatan samping tepatnya ruas Jalan Sumbar-Riau 3 seperti badan jalan yang dijadikan tempat parkir kendaraan, pedagang yang berjualan di bahu jalan, dan tidak tersedianya fasilitas pejalan kaki. Sebagai gambaran, kondisi kinerja ruas Jalan Sumbar-Riau 3 memiliki *V/C Ratio* 0,75, kecepatan 22,18 km/jam, dan kepadatan 72,99 smp/km dengan tingkat pelayanan F. Jalan Sumbar-Riau 4 memiliki *V/C Ratio* 0,48, kecepatan 29,60 km/jam, dan kepadatan 39,02 smp/km dengan tingkat pelayanan F. Jalan Lembah Harau memiliki *V/C Ratio* 0,35, kecepatan 32,51 km/jam, dan kepadatan 25,87 smp/km dengan tingkat pelayanan E.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dan waktu penelitian ini dilakukan di Kabupaten Lima Puluh Kota yang merupakan salah satu daerah di Provinsi Sumatera Barat selama 3 bulan yakni dari Bulan Maret sampai dengan Bulan Mei 2023.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk melakukan penelitian ini membutuhkan data, yang mana terdapat dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapat dari hasil pengamatan langsung ke lapangan, sedangkan data sekunder merupakan data yang didapat dari instansi-instansiterkait.

1. Data Primer

Teknik pengumpulan data primer ini dilakukan dengan cara survei langsung ke lapangan. Untuk mendapatkan data-data primer dilakukan survei-survei sebagai berikut :

- a. Survei Inventarisasi Simpang
- b. Survei Pencacahan Lalu Lintas Terklasifikasi
- c. Survei Gerakan Membelok Terklasifikasi
- d. Survei Statis dan Dinamis Parkir
- e. Survei Pejalan Kaki

2. Data Sekunder

Data sekunder ini adalah data yang sudah ada di instansi terkait. Untuk mendapatkan data-data sekunder dengan cara melakukan koordinasi dengan instansi terkait seperti Dinas PUPR, Bappedadan Dinas Perhubungan Kabupaten Lima Puluh Kota. Data yang diperlukan adalah sebagai berikut

- a. Peta Tata Guna Lahan
- b. Peta Administrasi Kabupaten Lima Puluh Kota
- c. Peta Jaringan Jalan Kabupaten Lima Puluh Kota
- d. Data Inventarisasi Ruas Jalan
- e. Data Volume Lalu Lintas
- f. Data Kecepatan Lalu Lintas
- g. Data Kepadatan Lalu Lintas

Metode Analisis Data

Dalam pengolahan data dilakukan beberapa perhitungan terkait dengan permasalahan yang telah diidentifikasi, meliputi:

1. Kinerja ruas untuk menentukan V/C ratio, kecepatan dan nilai kepadatan.
2. Kinerja simpang untuk menentukan Derajat kejenuhan, peluang antrian dan tundaan.
3. Arus pejalan kaki yang diperoleh dari survei pejalan kaki gerakan menyusuri dan gerakan menyeberang. Data arus pejalan kaki tersebut akan menjadi dasar penentuan kebutuhan fasilitas pejalan kaki.
4. Permintaan parkir yang diperoleh dari perhitungan volume parkir yang terjadi saat survei parkir on street.
5. Tahap penyusunan usulan pemecahan masalah dilakukan untuk mendapatkan solusi yang tepat dalam mengatasi permasalahan yang timbul pada wilayah studi.

HASIL DAN PEMECAHAN MASALAH

Kondisi Eksisting Ruas dan Simpang

Pada analisis kondisi *eksisting* diketahui kinerja lalu lintas saat ini terdiri dari hasil analisis

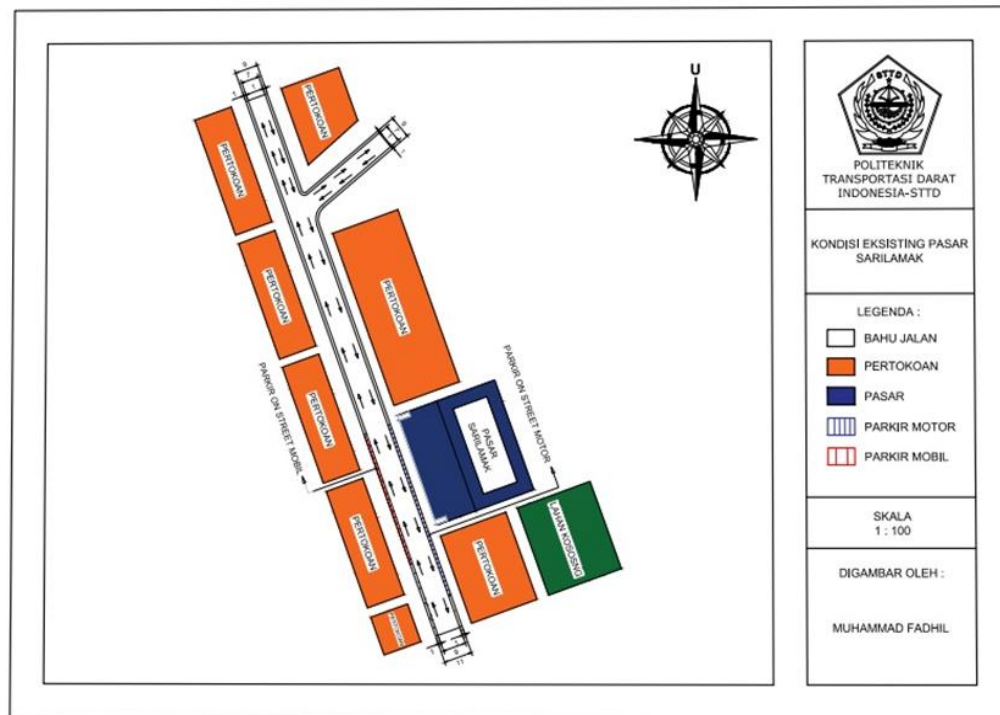
kinerja ruas jalan dan analisis kinerja persimpangan. Untuk hasil yang diperoleh dari analisis ruas terdiri dari *V/C ratio*, kecepatan, dan tingkat pelayanan. Sedangkan untuk hasil analisis simpang diperoleh DS, peluang antrian, dan tundaan.

Tabel 1 Kinerja Ruas

No	Nama Jalan	Volume	Kapasitas	V/C Ratio	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)
1	Jl. Sumbar-Riau 3	1619	2172	0,75	22,18	72,99
2	Jl. Sumbar-Riau 4	1155	2401	0,48	29,60	39,02
3	Jl. Lembah Harau	841	2401	0,35	32,51	25,87

Tabel 2 Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Tipe	Nama Simpang	Jenis Pengendalian	Kapasitas	Arus Lalu Lintas Total (Qtot) smp/jam	Derajat Kejenuhan	Peluang Antrian (%)	Tundaan Simpang (det/smp)
322	Simpang Harau	Tak Bersinyal	2364,6	1043,7	0,44	9 - 22	9,16



Gambar 1 Layout Kondisi Eksisting Kawasan Pasar Sarilamak

Analisis Parkir

Pada analisis ini terdiri dari relokasi parkir di badan jalan (*on street*) ke parkir luar badan jalan (*off street*) sehingga adanya manajemen parkir. Sehingga didapatkan hasil perhitungan luas lahan parkir yang dibutuhkan dapat dilihat pada table di bawah.

Tabel 3 Analisis Kebutuhan Parkir

No	Nama Jalan	Sudut Parkir (x^0)		Lebar Kaki Ruang Parkir B (m)		Ruang Parkir Efektif D (m)		Ruang Manuver M (m)		Satuan Ruang Parkir ($B \times (D+M)$) (m^2)		Kebutuhan Ruang Parkir		Luas Lahan Parkir (m^2)		Total Luas Lahan Parkir (m^2)
		Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	
1	Jl. Sumbar-Riau 3	90	90	0,75	2,5	2	5	1,5	5,8	2,6	27	161	18	421	498	919

Analisis Pejalan Kaki

Pada analisis pejalan kaki ini juga dilakukan pengoptimalan penyediaan fasilitas pejalan kaki, baik untuk pejalan kaki yang menyusuri ataupun yang menyeberang. Sehingga didapat hasil rekomendasi lebar trotoar dari analisis pejalan kaki menyusuri dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4 Analisis Fasilitas Pejalan Kaki Menyusuri

No	Nama Ruas	Jenis Jalan	Nilai Konstanta	Jumlah Orang Menyusuri Rata-rata (orang/menit)		Lebar Trotoar yang Dibutuhkan (m)	
				Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1	Jl. Sumbar-Riau 3	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki tinggi	1,5	1,70	1,59	1,55	1,55
2	Jl. Sumbar-Riau 4	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki sedang	1,0	0,95	0,98	1,03	1,03
3	Jl. Lembah Harau	Jalan di daerah dengan bangkitan pejalan kaki sedang	1,0	0,67	0,63	1,02	1,02

Selanjutnya dilakukan analisis pejalan kaki menyebrang yang dilakukan di tempat sama dengan pejalan kaki menyebrang. Berikut rekomendasi dari analisis pejalan kaki menyeberang.

Tabel 5 Analisis Fasilitas Pejalan Kaki Menyeberang

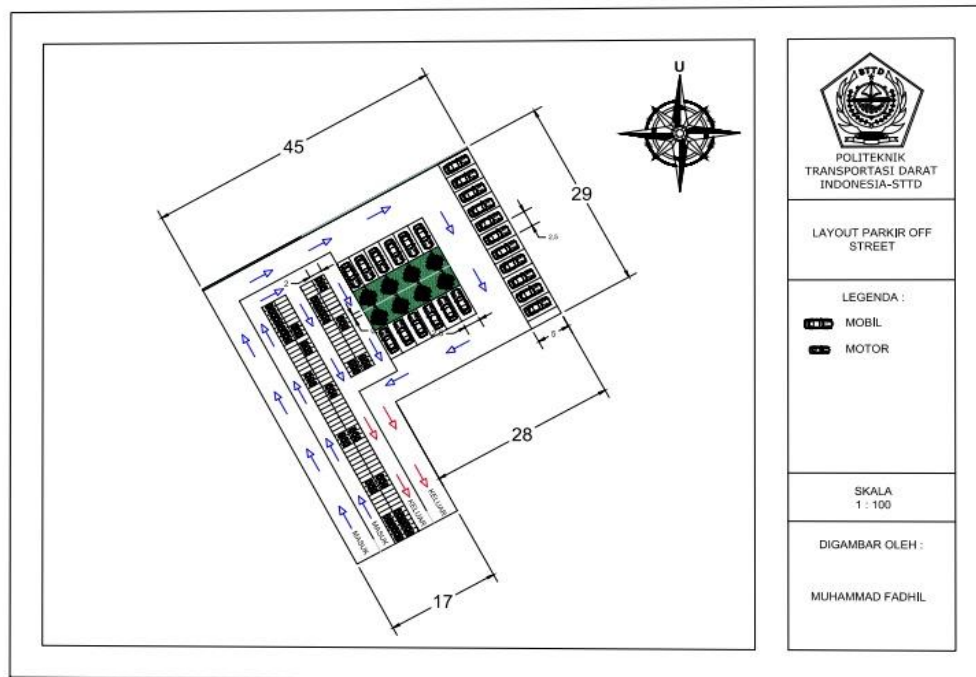
No	Nama Ruas	Rata-rata Orang Menyeberang (Orang/jam)	Rata-rata Volume Kendaraan (Kend/jam)	PV ²	Rekomendasi Fasilitas Penyeberangan
1	Jl. Sumbar-Riau 3	65	796	41.185.040	Zebra Cross
2	Jl. Sumbar-Riau 4	41	746	22.817.156	Zebra Cross
3	Jl. Lembah Harau	40	459	8.427.240	Zebra Cross

Usulan Pemecahan Masalah

Penyusunan usulan terhadap pemecahan masalah perlu dilakukan dengan maksud menyelesaikan permasalahan yang timbul di area wilayah studi. Adapun penerapan pemecahan masalah berupa rekomendasi dapat dilakukan dengan cara mengoptimalkan sarana dan prasarana yang tersedia sehingga kinerja lalu lintas dapat dimaksimalkan. Berikut merupakan beberapa usulan pemecahan masalah yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan kinerja lalu lintas di Kawasan Pasar Sarilamak.

1. Pemindahan Parkir *On Street* ke Parkir *Off Street*

Layout usulan parkir *off street* dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2 Layout Usulan Parkir *Off Street*

2. Penyediaan Fasilitas Pejalan Kaki

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa lebar trotoar yang dibutuhkan untuk Jalan Sumbar-Riau 3 sesuai kebutuhan yaitu 1,55 meter pada kedua sisinya, baik kiri maupun kanan. Sedangkan lebar trotoar ruas Jalan Sumbar-Riau 4 sesuai kebutuhan yaitu 1,03 meter kedua sisinya, baik kiri maupun kanan, dan untuk lebar trotoar ruas Jalan Lembah Harau sesuai kebutuhan yaitu 1,02 meter pada kedua sisinya. Sedangkan untuk fasilitas pejalan kaki menyeberang diketahui nilai PV^2 masing-masing ruas jalan pada kawasan Pasar Sarilamak untuk Jalan Sumbar-Riau 3 sebesar 41,185,040, Jalan Sumbar-Riau 4 sebesar 22,817,156, dan Jalan Lembah Harau sebesar 8,427,240, maka rekomendasi fasilitas penyeberangan ketiga ruas jalan tersebut adalah *Zebra Cross*.

3. Pengadaan dan Pemasangan Rambu

Pemasangan fasilitas prasarana perlengkapan jalan ini bertujuan untuk keselamatan keamanan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas serta kemudahan bagi pengguna jalan dalam berlalu lintas. Perlengkapan jalan ini meliputi: rambu-rambu, marka jalan, lampu jalan, serta fasilitas pendukung kegiatan lalu lintas dan angkutan jalan yang berada di jalan dan di luar jalan. Kegiatan pemasangan rambu difokuskan pada ruas jalan di Kawasan Pasar Sarilamak Kabupaten Lima Puluh Kota.

Perbandingan Kinerja *Eksisting* Dengan Kinerja Usulan

1. Kinerja Ruas

Tabel 6 Perbandingan Kinerja Ruas *Eksisting* dengan Usulan

KINERJA EKSISTING					
Nama Jalan	Volume	Kapasitas	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)	V/C Ratio
Jl. Sumbar-Riau 3	1619	2172	22,18	72,99	0,75
Jl. Sumbar-Riau 4	1155	2401	29,60	39,02	0,48
Jl. Lembah Harau	841	2401	32,51	25,87	0,35
KINERJA USULAN					
Nama Jalan	Volume	Kapasitas	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)	V/C Ratio
Jl. Sumbar-Riau 3	1619	3067	34,19	47,35	0,53
Jl. Sumbar-Riau 4	1155	2453	32,01	36,08	0,47
Jl. Lembah Harau	841	2453	33,57	25,05	0,34

2. Kinerja Simpang

Tabel 7 Perbandingan Kinerja Simpang *Eksisting* dengan Usulan

EKSISTING							
Tipe	Nama Simpang	Jenis Pengendalian	Kapasitas	Arus Lalu Lintas Total (Qtot) smp/jam	Derajat Kejenuhan	Peluang Antrian (%)	Tundaan Simpang (det/smp)
322	Simpang Harau	Tak Bersinyal	2364,6	1043,7	0,44	9 - 22	9,16
USULAN							
Tipe	Nama Simpang	Jenis Pengendalian	Kapasitas	Arus Lalu Lintas Total (Qtot) smp/jam	Derajat Kejenuhan	Peluang Antrian (%)	Tundaan Simpang (det/smp)
322	Simpang Harau	Tak Bersinyal	2415,4	1043,7	0,43	9 - 21	9,07

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Analisis kinerja lalu lintas *eksisting* di Kawasan Pasar Sarilamak Kabupaten Lima Puluh Kota diketahui ruas Jalan Sumbar-Riau 3 memiliki *V/C Ratio* 0,75, kecepatan 22,18 km/jam, dan kepadatan 72,99 smp/km. Jalan Sumbar-Riau 4 memiliki *V/C Ratio* 0,48, kecepatan 29,60 km/jam, dan kepadatan 39,02 smp/km. Jalan Lembah Harau memiliki *V/C Ratio* 0,35, kecepatan 32,51 km/jam, dan kepadatan 25,87 smp/km. Sedangkan kinerja *eksisting* simpang Lembah Harau memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,44 smp/jam, peluang antrian sebesar 9 - 22%, dan tundaan sebesar 9,16 det/smp, dengan tingkat pelayanan B dan kinerja simpang sudah berada pada keadaan baik.
2. Untuk mengatasi permasalahan yang ada pada ruas jalan kawasan Pasar Sarilamak dan meningkatkan kinerja ruas tersebut, perlu dilakukan usulan manajemen lalu lintas. Berikut usulan pemecahan masalah yang dapat dilakukan yaitu pemindahan parkir *on street* ke parkir *off street*, penyediaan fasilitas pejalan kaki, pengadaan dan pemasangan rambu.
3. Setelah dilakukan analisis kinerja lalu lintas kondisi *eksisting* dan usulan pemecahan masalah, diketahui perbandingan kinerja lalu lintas *eksisting* dan kinerja lalu lintas setelah dilakukan usulan yaitu Ruas Jalan Sumbar-Riau 3 saat kondisi *eksisting* memiliki *V/C Ratio* sebesar 0,75, kecepatan 22,18 km/jam, kepadatan 72,99 smp/km. Sedangkan setelah usulan *V/C ratio* nya menjadi 0,53, kecepatan 34,19 km/jam, kepadatan 47,35 smp/km dengan

tingkat pelayanan semula dari F menjadi E. Ruas Jalan Sumbar-Riau 4 saat kondisi *eksisting* memiliki V/C Ratio sebesar 0,48, kecepatan 29,60 km/jam, kepadatan 39,02 smp/km. Sedangkan setelah usulan V/C ratio nya menjadi 0,47, kecepatan 32,01 km/jam, kepadatan 36,08 smp/km dengan tingkat pelayanan tetap E. Ruas Jalan Lembah Harau saat kondisi *eksisting* memiliki V/C Ratio sebesar 0,35, kecepatan 32,51 km/jam, kepadatan 25,87 smp/km. Sedangkan setelah usulan V/C ratio nya menjadi 0,34, kecepatan 33,57 km/jam, kepadatan 25,05 smp/km dengan tingkat pelayanan tetap E. Simpang Lembah Harau saat kondisi *eksisting* dan setelah adanya rekomendasi usulan yaitu derajat kejenuhan sebesar 0,44 smp/jam menjadi 0,43 smp/jam, peluang antrian sebesar 9 - 22% menjadi 9 – 21%, dan tundaan sebesar 9,16 det/smp menjadi 9,07 det/smp, dengan tingkat pelayanan sebelum dan setelah usulan adalah B dan kinerja simpang sudah berada pada keadaan baik.

SARAN

Saran yang dapat penulis sampaikan sebagai bahan usulan rekomendasi yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pemindahan lokasi parkir *on street* di ruas Jalan Sumbar-Riau 3 menjadi parkir *off street* dikarenakan status jalan tersebut adalah jalan nasional dan hal ini tidak sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 pada pasal 105 ayat (1) menyatakan fasilitas parkir di dalam ruang milik jalan hanya diselenggarakan di tempat tertentu pada jalan kabupaten, jalan desa, atau jalan kota yang harus dinyatakan dengan rambu Lalu Lintas dan /atau Marka Jalan. Selain itu, parkir *on street* merupakan hambatan samping dikarenakan mengurangi lebar efektif jalan sehingga menyebabkan penurunan kinerja ruas Jalan Sumbar-Riau 3.
2. Perlunya upaya penyediaan fasilitas pejalan kaki berupa trotoar untuk pejalan kaki menyusuri dan zebra cross untuk pejalan kaki menyeberang karena adanya konflik lalu lintas antara pengendara dan pejalan kaki yang mengganggu kelancaran lalu lintas.
3. Perlunya pemasangan rambu di ruas jalan pada kawasan Pasar Sarilamak sesuai usulan yang diterapkan, seperti rambu pelarangan berjualan di bahu jalan karena dapat mengurangi kinerja lalu lintas
4. Perlunya pengawasan serta evaluasi dari Dinas Perhubungan Kabupaten Lima Puluh Kota agar rekomendasi ini dapat diterapkan dan dapat memberikan hasil yang maksimal dan berdampak besar bagi kinerja lalu lintas di Kabupaten Lima Puluh Kota khususnya di kawasan Pasar Sarilamak.

DAFTAR PUSTAKA

- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Departemen Perhubungan, Jakarta.
- Kementerian Perhubungan. 2013. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
- Kementerian Perhubungan. 2015. Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas.

- Kementerian Perhubungan. 1996. Surat Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor 272/HK.105DRDJ/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggara Fasilitas Parkir.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2018. SE. Menteri Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Nomor 02 tentang Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki.
- Direktorat Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Pkl Kabupaten Lima Puluh Kota. 2023. Pola Umum Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Kabupaten Lima Puluh Kota dan Identifikasi Permasalahannya, Tim Pkl Kabupaten Lima Puluh Kota Taruna LLAJ angkatan XLII.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lima Puluh Kota, (2023). Kabupaten Lima Puluh Kota Dalam Angka 2023, Lima Puluh Kota.
- Abdi Grisela Nurinda, Priyanto Sigit, & Malkamah Siti. (2019). Hubungan Volume Kecepatan dan Kepadatan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Padjajaran (Ring Road Utara), Sleman. *Teknisia*, XXIV.
- Bagus, I., Astawa, M., Putu, I., & Citra, A. (1983). *Analisis Tingkat Kepadatan Lalu Lintas*.
- Kurniawan, S., & Surandono, A. (2019). Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Brigjend Sutiyoso Kota Metro. *Tapak*, 8(2).
- Munawar, Ahmad. 2004. Manajemen Lalu Lintas Perkotaan. Yogyakarta, Beta Offset.
- Rijalul Haqqi, Horas. SM Marpaung, M. (2006). *Analisis waktu tempuh kendaraan bermotor dengan metode estimasi instantaneous model*.
- Sarwoko, I., Widodo, S., & Mulki, G. Z. (2017). Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas Pada Simpang Jalan Imam Bonjol – Jalan Daya Nasional Di Kota Pontianak. *Jurnal Teknik Sipil*, 17(2), 1–9. <https://doi.org/10.26418/jtsft.v17i2.31424>