

# MANAJEMEN LALU LINTAS PADA JALAN RE.MARTADINATA DI KABUPATEN PEMALANG

**Haqqin Fakhrizal**

Taruna Program Studi Diploma  
III Manajemen Transportasi  
Jalan Politeknik Transportasi  
Darat Indonesia-STTD  
Jalan Raya Setu 89, Bekasi  
haqqinfakhrizal@gmail.com

**Sam Deli Imanuel Dudung, S.Si., M.M.**

Dosen PTDI-STTD  
Politeknik Transportasi Darat  
Indonesia-STTD  
Jalan Raya Setu 89, Bekasi

**Ir. Tri Yuli Andaru, M.Si.**

Dosen PTDI-STTD  
Politeknik Transportasi Darat  
Indonesia-STTD  
Jalan Raya Setu 89, Bekasi

## *Abstract*

*Traffic congestion is one of the traffic problems that often occurs and is felt by road users. The existence of traffic problems on Jalan RE.Martadinata resulted in a decrease in traffic performance on that road. The number of parking activities and buying and selling activities carried out on the shoulder of the road resulted in a reduction in the effective width of the road so that the capacity on the road section decreased. In addition, another problem is the non-functioning of pedestrian facilities in the form of sidewalks because many traders are selling on the pedestrian facilities. This research was conducted and focused on Jalan RE. Martadinata with provincial road status. The data needed in this study include primary data and secondary data. Secondary data was obtained from the Public Report of the Pemalang Regency PKL Team in 2022. Primary data was obtained from direct observations in the field, observations in the form of surveys to obtain data on the current condition (existing) in the study area. In this study, an analysis of road performance was carried out which included an inventory of roads, traffic volume, road capacity, V/C ratio of roads, and others. In addition, parking characteristics analysis and pedestrian characteristics analysis were also carried out. Problem solving is done by making recommendations including changing the type of parking from on-street parking to off-street parking and providing pedestrian facilities.*

*Keywords : Traffic, Traffic congestion, pedestrian*

## **Abstrak**

Kemacetan lalu lintas adalah salah satu permasalahan lalu lintas yang sering terjadi dan dirasakan oleh pengguna jalan. Adanya permasalahan lalu lintas pada Jalan RE.Martadinata mengakibatkan menurunnya kinerja lalu lintas di Jalan tersebut. Banyaknya 2 aktivitas parkir dan kegiatan jual beli yang dilakukan di bahu jalan mengakibatkan berkurangnya lebar efektif jalan sehingga kapasitas di ruas jalan menurun. Selain itu, permasalahan lainnya yaitu tidak berfungsinya fasilitas pejalan kaki berupa trotoar dikarenakan banyak pedagang yang berjualan di atas fasilitas pejalan kaki tersebut. Penelitian ini dilakukan dan difokuskan pada Jalan RE. Martadinata dengan status jalan Provinsi. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari Laporan Umum Tim PKL Kabupaten Pemalang tahun 2022. Data primer didapatkan dari pengamatan langsung di lapangan, pengamatan berupa survey untuk mendapatkan data kondisi saat ini (eksisting) di wilayah kajian. Pada penelitian ini dilakukan analisis kinerja ruas jalan yang meliputi inventarisasi

ruas jalan, volume lalu lintas, kapasitas ruas jalan, V/C ratio ruas jalan, dan lain lain. Selain itu juga, dilakukan analisis karakteristik parkir dan analisis karakteristik pejalan kaki. Penyelesaian masalah dilakukan dengan membuat rekomendasi diantaranya yaitu erubahan jenis parkir dari on-street parking menjadi parkir off-street parking dan penyedia fasilitas pejalan kaki.

Kata kunci : lalu lintas, kemacetan lalu lintas, pejalan kaki

## **I. PENDAHULUAN**

Salah satu permasalahan lalu lintas yang sering terjadi dan dirasakan oleh pengguna jalan adalah kemacetan lalu lintas. Jalan RE.Martadinata merupakan akses jalan menuju beberapa pusat kegiatan ekonomi dan kesehatan, seperti Pasar Anyar dan pusat kesehatan. Adanya permasalahan lalu lintas pada Jalan RE.Martadinata mengakibatkan menurunnya kinerja lalu lintas di Jalan tersebut. Banyaknya 2 aktivitas parkir dan kegiatan jual beli yang dilakukan di bahu jalan mengakibatkan berkurangnya lebar efektif jalan sehingga kapasitas di ruas jalan menurun. Hal tersebut berpengaruh pada nilai V/C Ratio. Pada jalan RE. Martadinata memiliki V/C Ratio sebesar 0,74. Selain itu, permasalahan lainnya yaitu tidak berfungsinya fasilitas pejalan kaki berupa trotoar dikarenakan banyak pedagang yang berjualan di atas fasilitas pejalan kaki tersebut. Sehingga banyak pejalan kaki yang berjalan di bahu jalan yang dapat membahayakan keselamatan pejalan kaki. Pemerintah daerah setempat tentunya sudah melakukan berbagai cara dan upaya untuk menyelesaikan masalah lalu lintas namun belum optimal dikarenakan sistem parkir yang belum tertata dengan baik serta tidak berfungsinya fasilitas pejalan kaki, sehingga kapasitas jalan pada ruas jalan tersebut berkurang.

## **II. METODOLOGI PENELITIAN**

### **a. Teknik Pengumpulan Data**

Data yang dibutuhkan pada penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data sekunder diperoleh dari Laporan Umum Tim PKL Kabupaten Pematang Jaya tahun 2022. Data sekunder yang dibutuhkan diantaranya yaitu peta tata guna lahan, peta jaringan jalan, data inventarisasi ruas dan simpang, volume lalu lintas ruas jalan, kecepatan kendaraan, dan kepadatan ruas jalan. Data primer didapatkan dari pengamatan langsung di lapangan, pengamatan berupa survey untuk mendapatkan data kondisi saat ini (eksisting) di wilayah kajian.

### **b. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data meliputi kinerja ruas jalan dan analisa parkir. Indikator kinerja ruas jalan diantaranya yaitu V/C Ratio, kecepatan dan kepadatan lalu lintas. Ketiga indikator tersebut kemudian digunakan untuk mengetahui tingkat pelayanan ruas jalan (*level of service*). Sementara itu, analisa parkir meliputi komponen dan karakteristik parkir diantaranya, yaitu akumulasi parkir, volume parkir, kapasitas statis, durasi parkir, indeks parkir, dan tingkat pergantian parkir, serta dilakukan analisa pejalan kaki yang bertujuan untuk mengetahui volume pejalan kaki.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Analisis Kinerja Ruas Jalan

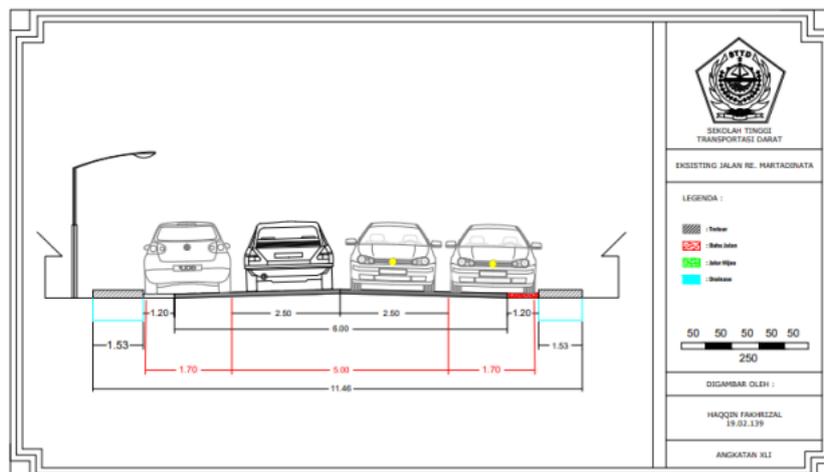
##### a. Inventarisasi Ruas Jalan

Data inventarisasi mencakup fungsi jalan, panjang jalan, lebar jalan, tipe jalan, ketersediaan trotoar, kondisi marka, rambu serta penerangan jalan umum. Hasil dari inventarisasi ruas jalan yang dikaji sebagai berikut :

Tabel 1. Inventarisasi Ruas Jalan

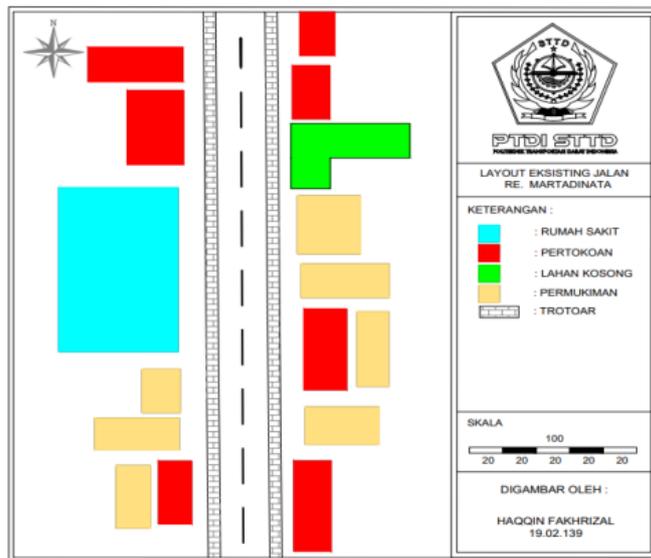
No	Nama Jalan	Tipe Jalan	Panjang Jalan (m)	Lebar Jalan (m)	Lebar Jalan Efektif (m)
1	Jalan RE.Martadinata	2/2 UD	370	8	5

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa Jalan RE.Martadinata memiliki tipe jalan 2/2 UD. Jalan tersebut memiliki panjang sebesar 370 meter. Jalan tersebut juga memiliki lebar jalan sebesar 8 meter dan lebar jalan efektif sebesar 5 meter.



Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar 1. Layout Penampang Melintang Jalan RE. Martadinata



Gambar 2. Layout Nampak Atas Jalan RE. Martadinata

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui tipe jalan pada ruas Jalan RE.Martadinata adalah 2/2 UD. Lebar efektif eksisting pada Jalan RE.Martadinata adalah 5 meter. Pada Jalan RE.Martadinata terdapat aktivitas pedagang kaki lima yang berjualan di bahu jalan serta terdapat parkir on street sehingga cukup mengganggu kinerja ruas jalan.

**b. Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas didapatkan dari survey pencacahan lalu lintas terklasifikasi. Volume lalu lintas pada jalan yang dikaji dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Volume Lalu Lintas Jalan Yang Dikaji

No	Nama Jalan	Volume (smp/jam)
1	Jalan RE.Martadinata	985,432

Sumber : Hasil Analisis Tim PKL 2022

Berdasarkan tabel di atas, bahwa volume lalu lintas pada Jalan RE.Martadinata memiliki volume sebesar 985,432 smp/jam.

**c. Kapasitas Ruas Jalan**

Untuk menghitung ruas jalan, data yang diperlukan yaitu tipe jalan, hambatan samping, tata guna lahan, lebar efektif jalan, serta jumlah penduduk. Perhitungan ruas jalan pada Jalan RE.Martadinata dapat dihitung sebagai berikut :

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

$$C = 2900 \times 0,56 \times 1 \times 0,82 \times 1$$

$$C = 1.331,68 \text{ smp/jam}$$

#### d. V/C Ratio Ruas Jalan

V/C Ratio ruas jalan didapatkan dari hasil perbandingan antara volume dan kapasitas ruas jalan. Semakin tinggi nilai V/C Ratio maka semakin buruk kinerja ruas jalan. Contoh perhitungan V/C Ratio ruas jalan pada Jalan RE.Martadinata dapat dihitung sebagai berikut :

$$V/C \text{ Ratio} = \frac{\text{Volume}}{\text{Kapasitas}}$$

$$V/C \text{ Ratio} = \frac{985,432}{1.331,68}$$

$$V/C \text{ Ratio} = 0,74$$

#### a. Kecepatan Perjalanan Pada Ruas Jalan

Kecepatan ruas jalan didapatkan dari survey MCO (*Moving Car Observment*). Semakin rendah kecepatan ruas jalan maka semakin buruk kinerja ruas jalan. Berikut merupakan kecepatan ruas jalan yang dikaji :

Tabel 3. Kecepatan Ruas Jalan Yang Dikaji

No	Nama Jalan	Kecepatan (km/jam)
1	Jalan RE.Martadinata	21,49

Sumber : Hasil Analisis Tim PKL 2022

#### b. Kepadatan

Kepadatan lalu lintas dihasilkan dari pembagian antara volume dengan kecepatan. Semakin tinggi kepadatan ruas jalan maka semakin buruk kinerja ruas jalan. Berikut merupakan kepadatan ruas jalan yang dikaji :

No	Nama Jalan	Kepadatan (smp/km)
1	Jalan RE.Martadinata	45,85

Sumber : Hasil Analisis Tim PKL 2022

#### c. Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Yang Dikaji

Tingkat pelayanan ruas jalan dapat ditentukan dengan melihat kinerja luas jalan yang dikaji. Penentuan tingkat pelayanan ruas jalan berdasarkan pada Buku Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2017. Tingkat pelayanan ruas jalan yang dikaji dapat diketahui sebagai berikut :

Nama Jalan	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	V/C Ratio	Kecepatan (km/jam)	Kepadatan (smp/km)	Tingkat Pelayanan
Jalan RE.Martadinata	985,432	1.331,68	0,74	21,49	45,85	C

Sumber : Hasil Analisis Tim PKL 2022

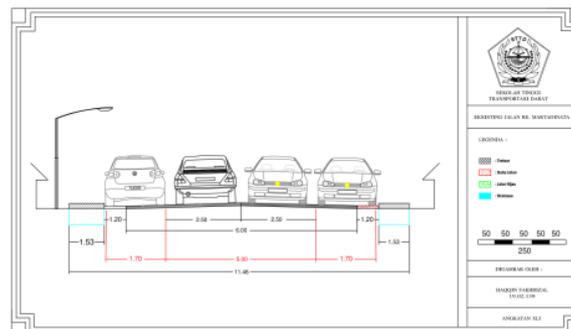
## 2. Analisis Karakteristik Parkir

### a. Kondisi Parkir Eksisting

Survei parkir dilaksanakan di sepanjang Ruas Jalan RE.Martadinata pada daerah CBD Kabupaten Pemalang. Kondisi parkir pada Jalan RE.Martadinata merupakan jenis parkir on-street. Kegiatan parkir tersebut menyebabkan berkurangnya lebar badan jalan yang mengakibatkan penurunan kapasitas jalan.



Gambar 3. Kondisi Parkir Existing



Sumber : Hasil Analisis, 2022

### b. Karakteristik Parkir Eksisting

Berdasarkan hasil survei parkir pada ruas jalan RE. Martadinata, didapatkan data sebagai berikut :

#### **Inventarisasi Parkir**

Berdasarkan dari hasil survei parkir, diperoleh juga data inventarisasi parkir pada lokasi kajian. Berikut hasil Inventarisasi parkir :

Tabel 8. Inventarisasi Parkir Jalan RE. Martadinata

Nama Jalan	Panjang Jalan	Panjang Jalan Parkir		Sudut Parkir		Lebar Kaki Ruang Parkir	
		Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil
Jalan RE.Martadinata	370 m	50 m	100 m	90°	0°	0,75 m	6 m

Sumber : Hasis Analisis Tim PKL, 2022

### Kapasitas Statis Parkir

Kapasitas statis parkir disajikan pada Tabel dibawah ini.

Tabel 9. Kapasitas Statis Parkir On-Street Jalan RE Martadinata

Jenis Kendaraan	Panjang Lokasi Parkir	Sudut Parkir	Lebar Kaki Ruang Parkir	Kapasitas Statis
Sepeda Motor	50	90°	0,75 m	67
Mobil	100	0°	6 m	17

Sumber : Hasis Analisis Tim PKL 2022

### Durasi Parkir

Durasi parkir diperoleh dari hasil survei parkir, yang bertujuan untuk mengetahui rata-rata durasi atau lama waktunya parkir. Durasi parkir on-street Jalan RE. Martadinata disajikan pada Tabel berikut ini.

Tabel 10. Durasi Parkir on-street Jalan RE. Martadinata

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Durasi Parkir Rata-Rata (jam)
Sepeda Motor	158	0,95
Mobil	84	0,90

Sumber : Hasil Analisis Tim PKL 2022

### Kapasitas Dinamis

Kapasitas dinamis dipengaruhi oleh besarnya rata-rata durasi atau lamanya parkir. Perhitungan kapasitas dinamis selama 12 jam adalah sebagai berikut :

a. Sepeda Motor

$$\text{Kapasitas Dinamis} = \frac{67 \times 12}{0,95}$$

$$\text{Kapasitas Dinamis} = 844 \text{ SRP}$$

b. Mobil

$$\text{Kapasitas Dinamis} = \frac{17 \times 12}{0,90}$$

$$\text{Kapasitas Dinamis} = 223 \text{ SRP}$$

### Volume Parkir

Volume parkir diperoleh dari hasil survei parkir, di mana volume parkir sendiri merupakan jumlah total kendaraan yang melakukan parkir dalam satu hari. Jumlah

kendaraann parkir di Jalan RE. Martadinata dengan jenis kendaraan sepeda motor adalah 599 dan Mobil 302 dengan lama waktu survei 12 jam.

### Akumulasi Parkir

Akumulasi parkir diperoleh dari hasil survei parkir, akumulasi parkir adalah jumlah kendaraan yang sedang parkir pada selang waktu tertentu. Berdasarkan hasil survei parkir, diperoleh grafik akumulasi parkir sebagai berikut :

Tabel 11. Akumulasi Parkir On-Street Jalan RE. Martadinata

Jenis Kendaraan	Jam Puncak	Akumulasi Parkir Tertinggi (kend)
Sepeda Motor	08.45-09.00	35
Mobil	08.00-08.15	11

Sumber : Hasil Analisis Tim PKL 2022

### Permintaan Terhadap Penawaran

Analisis terkait permintaan terhadap penawaran bertujuan untuk mengetahui apakah ruang parkir yang tersedia (penawaran) mampu memenuhi kebutuhan ruang parkir (permintaan).

Tabel 12. Permintaan Terhadap Penawaran Parkir On-Street Jalan RE. Martadinata

Jenis Kendaraan	Permintaan Parkir (SRP)	Sudut Parkir	Kapasitas Parkir (SRP)	Permintaan Terhadap Penawaran (SRP)
Sepeda Motor	35	90°	67	32
Mobil	11	0°	17	6

Sumber : Hasil Analisis Tim PKL 2022

## 3. Analisis Karakteristik Pejalan Kaki

### a. Karakteristik Pejalan Kaki Menyusuri

Karakteristik pejalan kaki yang menyusuri Jalan pada Jalan RE.Martadinata ini menggunakan badan jalan dikarenakan tidak berfungsinya fasilitas pejalan kaki berupa trotoar serta akibat dari kegiatan perdagangan kaki lima dan parkir on-street yang menyebabkan tidak adanya ruang untuk pejalan kaki yang menyusuri jalan tersebut. Berdasarkan hasil survei pejalan kaki, diperoleh data sebagai berikut :

Taabel 13. Rekapitulasi Hasil Survei Pejalan Kaki Menyusuri

Waktu	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
	(org/jam)	(org/jam)	(org/menit)	(org/menit)
06.00 - 07.00	84	55	1,40	0,92
07.00 - 08.00	71	65	1,18	1,08
08.00 - 09.00	69	64	1,15	1,07
09.00 - 10.00	75	59	1,25	0,98
10.00 - 11.00	65	52	1,08	0,87
11.00 - 12.00	60	50	1,00	0,83
12.00 - 13.00	66	57	1,10	0,95
13.00 - 14.00	62	54	1,03	0,90
14.00 - 15.00	65	56	1,08	0,93
15.00 - 16.00	70	67	1,17	1,12

Sumber : Hasil Analisis Tim PKL 2022

### b. Karakteristik Pejalan Kaki Menyebrang

Karakteristik dari pejalan kaki yang menyebrang pada ruas Jalan RE.Martadinata masih belum teratur dengan baik dikarenakan belum tersedianya fasilitas untuk pejalan kaki menyebrang jalan. Berdasarkan hasil survei pejalan kaki, diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 13. Rekapitulasi Hasil Survei Pejalan Kaki Menyebrang

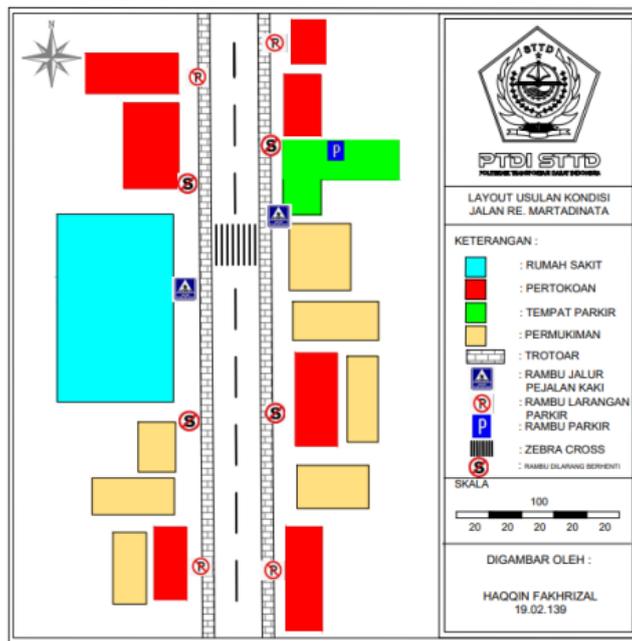
Waktu	Volume Pejalan Kaki Menyebrang(P)
06.00 - 07.00	62
07.00 - 08.00	81
08.00 - 09.00	77
09.00 - 10.00	63
10.00 - 11.00	55
11.00 - 12.00	45
Waktu	Volume Pejalan Kaki Menyebrang(P)
12.00 - 13.00	57
13.00 - 14.00	74
14.00 - 15.00	78
15.00 - 16.00	48

Sumber : Hasil Analisis Tim PKL 2022

### 4. Rekomendasi Penyelesaian Masalah

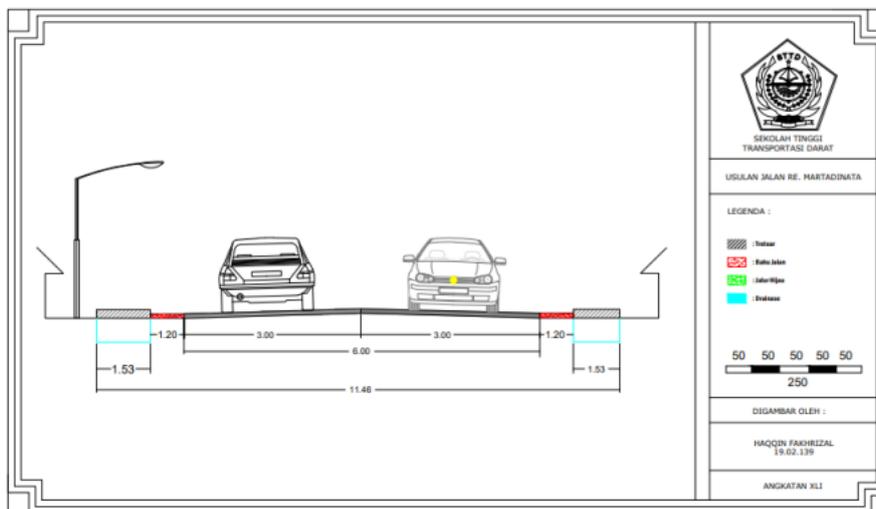
Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka diberikan rekomendasi dalam rangka peningkatan kinerja ruas Jalan RE.Martadinata di Kabupaten Pematang. Adapun rekomendasi tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Perubahan jenis parkir dari on-street parking menjadi parkir off-street parking.
2. Penyediaan Fasilitas Pejalan Kaki



Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar 4. Layout Rekomendasi Jalan RE. Martadinata



Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar 5. Penampang Melintang Sesuai Rekomendasi

#### IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik parkir pada Jalan RE.Martadinata berupa jenis on-street yang menggunakan pola parkir 0° untuk mobil dan 90° untuk sepeda motor. Kondisi saat ini

untuk penawaran ruang parkir masih melebihi dari permintaan ruang parkir. Namun, keberadaan kegiatan parkir tersebut membuat lebar efektif jalan menurun dari 6 meter menjadi 5 meter dan mengakibatkan penurunan kinerja dari ruas Jalan RE.Martadinata dan tidak sesuai dengan peraturan terkait pelaksanaan parkir pada ruang milik jalan berdasarkan Pasal 43 ayat (3) Undang-Undang No.22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.

2. Karakteristik pejalan kaki yang menyusuri jalan menggunakan badan jalan akibat dari belum optimalnya fungsi fasilitas tersebut dikarenakan terdapat pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar dan bahu Jalan. Selain itu, bahu jalan juga digunakan untuk kegiatan parkir sehingga menyebabkan pejalan kaki menyusuri badan jalan. Sedangkan untuk pejalan kaki yang menyeberang masih belum teratur dikarenakan belum tersedianya fasilitas penyeberangan untuk pejalan kaki.

3. Berdasarkan hasil analisis, diberikan rekomendasi berupa pemindahan parkir dari on-street parking menjadi off street parking dan penyediaan fasilitas pejalan kaki. Setelah dilakukan perbandingan sebelum dan sesudah penerapan rekomendasi, diperoleh peningkatan kinerja dari Ruas Jalan RE.Martadinata sebagai berikut :

a. Kapasitas jalan dari 1.331,68 smp/jam menjadi 2.169,78 smp/jam.

b. Derajat kejenuhan (V/C Ratio) dari 0,74 menjadi 0,45.

c. Kecepatan dari 21,49 km/jam menjadi 27,5 km/jam.

d. Kepadatan dari 45,85 smp/km menjadi 35,83 smp/jam.

e. Tingkat Pelayanan dari C menjadi B.

## **Saran**

Sesuai hasil analisis yang telah dilakukan, maka penulis dapat mengajukan beberapa saran sebagai berikut :

1. Diperlukan perubahan jenis parkir dari on-street parking menjadi off-street parking dalam rangka meningkatkan kinerja ruas jalan serta menyesuaikan dengan peraturan terkait pelarangan kegiatan parkir pada jalan berstatus provinsi seperti Jalan RE.Martadinata.

2. Penyediaan dan mengoptimalkan fungsi fasilitas pejalan kaki untuk mengakomodasi kebutuhan pejalan kaki, yaitu penyediaan untuk fasilitas pejalan kaki yang menyeberang dan mengoptimalkan fungsi fasilitas pejalan kaki yang menyusuri berupa trotoar.

3. Pengawasan dari pihak yang berwenang agar rekomendasi tersebut apabila diterapkan dapat memberikan hasil yang maksimal. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait kinerja simpang di sekitar lokasi wilayah studi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

\_\_\_\_\_, 2009, Undang – undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Departemen Perhubungan, Jakarta.

\_\_\_\_\_, 2013, Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.

- \_\_\_\_\_, 1996, Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : 272/Hk.105/DJRD/96 mengenai pedoman teknis penyelenggaraan fasilitas parkir. Departemen Perhubungan, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2015, Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas,
- \_\_\_\_\_, 2018, Pedoman Perencanaan Teknik Fasilitas Jalan Kaki Nomor.02/SE/M/2018. Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Marga. Rakyat, Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan. “SE Menteri PUPR Nomor : 02/SE/M/2018 Tentang Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki,” 2018.
- Munawar, Ahmad. Manajemen Lalu Lintas Perkotaan. Yogyakarta: Beta Offset, 2004.
- Marwan, Muhammad, and Jimmy P. “Kamus Hukum (*Dictionary of Law Complete Edition*),” 2009.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia. 1997. “*Highway Capacity Manual Project (HCM)*.” Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1(I):564.
- Kelompok PKL Kabupaten Pemalang, 2022, Laporan Umum Taruna Sekolah Tinggi Transportasi Darat Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan, *Pola umum Lalu Lintas dan Angkutan Darat di Wilayah Studi Kabupaten Pemalang dan Identifikasi Permasalahannya Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*.
- Raudah, Zahwa Nur, Widodo Kushartomo, and Najid Najid. 2021. “Analisis Kapasitas Dan Kecepatan Arus Bebas Berdasarkan Mkji Di Ruas Jalan Gatot Subroto.” *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil* 4(1):129.
- Tamin, Ofyar. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Institut Teknologi Bandung, Bandung..