

ANALISIS PENANGANAN KEMACETAN DI PERLINTASAN KERETA API STUDI KASUS STASIUN SERPONG KOTA TANGERANG SELATAN

Herlin Sukmarini¹, Fajar Eko Wicaksono¹

¹ Prodi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana

Jl. Raya Jatiwaringin, RT. 03 / RW. 04, Jatiwaringin, Pondok Gede, Jakarta Timur, 13077.

Abstrak

Jalan Raya Serpong sebagai penghubung Kota Tangerang Selatan dengan daerah lain di sekitarnya. Selain itu, jalan tersebut juga terdapat pada kawasan strategis ekonomi yang aktifitas harian masyarakat sangat padat di lokasi tersebut. Namun, tingkat pelayanan jalan yang dapat rata-rata hanya D yang menandakan di lokasi tersebut mengalami kemacetan. Tujuan penelitian ini adalah untuk dapat memberikan masukan kepada pihak terkait mengenai kebijakan yang dapat dilakukan agar dapat mengurangi kemacetan di Jalan Raya Serpong Kota Tangerang Selatan. Metode penelitian yang dipakai yaitu dengan menganalisis tingkat pelayanan yang dapat dicapai di Jalan Raya Serpong pada jam sibuk dan jam normal. Hasil pengamatan lapangan tersebut digunakan untuk selanjutnya menganalisa penyebab kemacetan dari faktor infrastruktur jalan, kondisi ekonomi, dan sosial budaya di lokasi tersebut. Pengambilan data melalui kuosioner tentang pendapat responden juga dilakukan agar dapat mengetahui kondisi yang dirasakan masyarakat yang sehari-hari beraktifitas dengan kondisi arus lalu lintas yang tersendat. Hasil penelitian, aspek yang menjadi prioritas saran kepada pemerintah dan pihak terkait dalam menangani kemacetan di Jalan Raya Serpong adalah dengan membangun fly over. Hal tersebut telah disesuaikan dengan kondisi fisik di lapangan dan kondisi keseharian yang dirasakan oleh masyarakat di lokasi tersebut.

Kata kunci: Tingkat Pelayanan Jalan, Penanganan Kemacetan, Jalan Raya Serpong

PENDAHULUAN

Kota dapat diartikan sebagai suatu sistem jaringan kehidupan manusia yang ditandai dengan kepadatan yang tinggi dan diwarnai dengan strata sosial ekonomi yang heterogen dan coraknya yang materialistis (Bintarto, 1977). Gaya berkehidupan masyarakat perkotaan sangat terlihat jelas pada kehidupan masyarakat yang ada di DKI Jakarta. Sebagai ibukota Indonesia, DKI Jakarta memiliki daya tarik tersendiri bagi para pebisnis dalam maupun luar negeri untuk menanamkan modalnya dan menjalankan bisnisnya di kota ini. Dengan tingginya perputaran uang dan kegiatan perekonomian, membuat urbanisasi tidak dapat dihindari.

Para kaum urban melihat banyak peluang untuk dapat memperoleh penghasilan di Jakarta. Ada yang berbekal dengan ilmu dan kemampuan yang

mumpuni, namun tidak sedikit yang hanya bermodal tekad tanpa memiliki tujuan yang jelas akan melakukan apa setibanya di Jakarta. Alhasil mereka manambah permasalahan yang terjadi di kota Jakarta. Disamping hal tersebut, penduduk asli dan pendatang hidup bersama dengan berbagai status ekonomi yang mereka sandang. Masyarakat dari berbagai suku, agama, ras, dan bahasa daerah hidup saling berbaur dengan berbagai problematika yang harus dihadapi. Masyarakat Jakarta tumbuh dengan perilaku konsumtif dan materialistis tidak dapat dihindari guna memenuhi kebutuhan hidup mereka.

Perkembangan aktivitas perkotaan Jakarta yang pesat dengan persediaan lahan yang tetap menjadikan pertumbuhan kota Jakarta menjadi semakin tidak terkendali (Sukmarini, Akbar, 2018). Sehingga diarahkan pembangunan

wilayah pada daerah-daerah hiterlandnya seperti Tangerang, Depok, Bekasi, dan Bogor agar tidak terjadi pemusatan pertumbuhan di Jakarta. Maka dibutuhkan suatu pengembangan kota baru yang menyediakan permukiman penduduk dan memiliki fungsi yang sama terhadap kota pusatnya yaitu Jakarta (Resti Oktaviani & Sugiono Soetomo, 2016)

Perkembangan aktivitas penduduk pun mau tidak mau mengikuti alur kemampuan mereka dalam mendapatkan tempat tinggal yang layak dan sesuai dengan tingkat ekonomi mereka. Pada akhirnya banyak penduduk yang memiliki kegiatan di Jakarta namun memilih untuk tinggal di kota-kota terdekat di sekitar Jakarta dan melakukan perjalanan setiap hari pergi dan pulang menuju dan dari tempat kegiatan mereka. Hal tersebut memicu perkembangan ekonomi yang pada akhirnya menyebabkan wilayah administratif yang berdekatan dengan kota besar dapat berkembang menjadi sebuah daerah otonom baru pun dari pemekaran daerah induknya (Kusbiantoro, 1996)

Hasil Survei Badan Pusat Statistik tahun 2018 mengenai komuter line Jabodetabek menunjukkan bahwa jumlah komuter line Bodetabek (Bogor, Depok, Tangerang, Tangerang Selatan, dan Bekasi) adalah sebesar 1,38 juta jiwa. Persentase arus komuter Jabodetabek di DKI Jakarta pada tahun 2018 menunjukkan bahwa arus komuter Bodetabek yang masuk ke DKI Jakarta paling tinggi berasal dari Kota Bekasi yaitu sebesar 14,80%, Kota Depok sebesar 11,69%, dan Kota Tangerang Selatan yaitu sebesar 8,68%. Hal tersebut menunjukkan bahwa mobilitas penduduk yang cukup besar keluar dan masuk wilayah DKI Jakarta.

Keberadaan kaum komuter memberikan dampak positif yaitu mengurangi kepadatan penduduk di DKI Jakarta serta memicu berkembangnya kota-kota pendukung DKI Jakarta. Berkembangnya sebuah kota ditentukan oleh beberapa faktor salah satunya adalah pertumbuhan penduduk. Salah satu kota

satelit DKI Jakarta yang mengalami perkembangan cukup signifikan adalah Kota Tangerang Selatan yang terletak di Kabupaten Banten.

Perkembangan jumlah penduduk dan perekonomian diiringi dengan meningkatnya masalah-masalah yang sering terjadi pada daerah perkotaan (Sutaryo, Abidin, 2016). Salah satu permasalahan tersebut yaitu kemacetan yang kerap terjadi di Jalan Raya Serpong yang seakan tidak mengenal waktu. Terjadinya kemacetan dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan yang terjadi pada ruas jalan yang ditinjau, dimana kemacetan terjadi jika nilai derajat kejenuhan tercapai lebih dari 0,8 (MKJI, 1997). Kemacetan apabila ditinjau dari tingkat pelayanan jalan (Level of Service), pada saat $LOS < C$, $LOS < C$, kondisi arus lalu lintas mulai tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan samping yang timbul dan kebebasan bergerak relative kecil. Pada kondisi ini volume-kapasitas lebih besar atau sama dengan 0,8 ($V/C > 0,8$). Pada akhirnya nilai LOS sudah mencapai tingkat pelayanannya, maka aliran lalu lintas menjadi tidak stabil sehingga terjadi tundaan berat, yang disebut kemacetan lalu lintas (Ofyar Z Tamin, 1998). Selain menyebabkan peningkatan stress level masyarakat, kemacetan juga dapat menyebabkan kerugian akibat pemborosan BBM (Savitri, Anova, 2017).

Dari perhitungan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) terhadap sektor kesehatan dan energi, biaya BBM akibat kemacetan mencapai Rp 7 triliun. Sedangkan berdasarkan perhitungan Yayasan Pelangi, total biaya BBM akibat kemacetan mencapai Rp 43 triliun meliputi Biaya BBM akibat keterlambatan masuk kerja, pemborosan BBM, dan pencemaran udara (Nunuj Nurdjanah, 2013). Penelitian dilakukan agar teridentifikasi penyebab dan kebijakan apa yang dapat ditempuh agar dapat menanggulangi permasalahan tersebut untuk memberikan kenyamanan dan kelancaran mobilitas masyarakat.

METODE PENELITIAN

Berikut merupakan metode penelitian yang dilakukan dalam beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data primer

a) Metode wawancara

Metode wawancara dengan sasaran beberapa responder dengan tujuan sebagai pendukung untuk menyusun pernyataan berkenaan dengan variabel peneliti. Wawancara yang ditunjukkan kepada para pengguna jalan dan warga yang bertempat tinggal di sekitar Jalan Raya Serpong. Wawancara yang dilakukan adalah wawancara semi terstruktur yaitu wawancara yang bersifat terbuka melalui pertanyaan pokok yang telah disiapkan dan dapat dikembangkan sesuai kebutuhan pada saat dilakukan proses wawancara tersebut (Alsawiyah, 2013)

b) Metode pengamatan

Metode pengamatan dilakukan peneliti melakukan pengamatan untuk memperoleh data dan informasi secara langsung di lapangan untuk melihat kondisi eksisting karakter fisik dan non fisik pada perlintasan kereta api Stasiun Serpong. Kondisi fisik tersebut meliputi kondisi jalan, kondisi waktu tunda perlintasan kereta api, kondisi penggunaan lahan dan sebagainya, sedangkan untuk kondisi non fisik meliputi hubungan dan kegiatan pedagang kaki lima, perilaku supir dan penumpang angkutan umum, dan juga aktifitas penumpang KRL terhadap kemacetan pada lokasi tersebut.

Pengumpulan data Sekunder

Untuk mendapatkan data sekunder dengan mempelajari dari berbagai dokumen atau berbagai referensi

yang ada relevansinya dengan penelitian. Data penelitian melalui studi dari berbagai literatur buku, jurnal, media cetak, Peraturan Presiden, Peraturan Menteri, dan berbagai penelitian atau studi yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu, data sekunder juga dapat diperoleh melalui survei ke berbagai instansi terkait. Adapun data-data sekunder yang dibutuhkan yaitu Peta Rencana Tata Ruang Wilayah yang merupakan lampiran dari Peraturan Daerah Kota Tangerang Selatan Nomor 15 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Tangerang Selatan Tahun 2011-2031, dan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 yang mengatur tentang jalan.

2. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Laptop untuk pengolahan data, Analisa data hasil pengolahan dan penulisan laporan.
- Perangkat lunak pengolah data dan kata.
- Perangkat lunak pengolah data spasial.

3. Pengolahan Data

Sistem Informasi Geografis merupakan ilmu pengetahuan yang berbasis pada perangkat lunak komputer yang digunakan untuk memberikan bentuk digital dan analisis terhadap permukaan geografi bumi sehingga membentuk suatu informasi keruangan yang tepat dan akurat. Adapun beberapa manfaat pada Sistem Informasi Geografis, yaitu sebagai berikut:

- a) Dapat digunakan untuk menganalisis perencanaan tata ruang dan pengembangan wilayah.
- b) Dapat menampilkan peta secara tiga dimensi.
- c) Mempermudah perencanaan pola pembangunan.

- d) Dapat digunakan untuk menginventarisasi sumber daya alam.
- e) Dapat mempercepat proses penutunan peta dari peta sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tingkat Pelayanan

Kapasitas Jalan

Kapasitas suatu ruas jalan dalam suatu sistem jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun dua arah) dalam periode waktu tertentu.

Dalam hal ini, Jalan Raya Serpong merupakan jalan kolektor sekunder dengan beberapa karakter fisik yang dapat mempengaruhi kapasitas jalan tersebut.. Untuk dapat mengetahui kapasitas jalan, dapat dihitung dengan rumus :

Jalan Perkotaan

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

(smp/jam)

Jalan Luar Kota

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF}$$

(smp/jam)

Jalan Bebas Hambatan

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP}$$

(smp/jam)

Keterangan :

C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

C_o = kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC_{SP} = faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{SF} = faktor penyesuaian akibat hambatan samping

FC_{CS} = faktor penyesuaian ukuran kota

Karena Jalan Raya Serpong merupakan jalan perkotaan, maka rumus yang digunakan adalah rumus untuk menghitung kapasitas jalan perkotaan. Untuk menghitung rumus tersebut ada beberapa koefisien yang harus diperhatikan, di antaranya:

Tabel 1 Hasil Analisis Geometric Jalan

No	Parameter	Kondisi Eksisting	Nilai Koefisien
1	Kapasitas Dasar (C _o)	Jalan 2 lajur tak terbagi	2900
2	Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FC _w)	Lebar jalan 12 meter	1.34
3	Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC _{SP})	Dua lajur 2/2	1
4	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC _{SF})	Lebar bahu jalan 1,5 meter dengan aktivitas sangat tinggi (VH)	0.85
5	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC _{CS})	184.761 jiwa	0.9

Sumber : MKJI, 1997

Dari nilai-nilai yang telah ditentukan, lalu dimasukkan ke dalam rumus:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$C = 2900 \times 1,25 \times 1,0 \times 0,85 \times 0,9$$

$$C = 2773,125 \text{ smp/jam untuk 2 lajur}$$

$$= 1386,5625 \text{ smp/jam untuk 1 lajur}$$

Hambatan Samping

Hambatan samping merupakan aktivitas samping jalan yang dapat menimbulkan pengaruh terhadap

perlambatan laju lalu lintas yang cukup signifikan. Tingginya hambatan samping dapat mempengaruhi tingkat pelayanan dari sebuah ruas jalan.

Tabel 2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping Penentu Frekuensi Kejadian

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Bobot	Frekuensi
Pejalan Kaki	PED, Pedestrian	0.5	/jam
Parkir, Kendaraan Berhenti	PSV, parkir/stop <i>vihecle</i>	1	/jam
Kendaraan Keluar Masuk	EEV, <i>entry-exit vehicle</i>	0.7	/jam
Kendaraan Lambat	SMV, <i>slow moving vehicle</i>	0.4	/jam

Sumber : MKJI, 1997

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melintas pada suatu ruas jalan dalam satu waktu. Dengan membandingkan volume (v) per satuan jam dengan kapasitas (C) jalan, maka akan

dapat dianalisa tingkat pelayanan jalan tersebut.

Berikut adalah nilai ekuivalen mobil penumpang (EMP) berdasarkan jenis kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang (smp).

Tabel 3 Nilai EMP Simpang Bersinyal

Tipe Kendaraan	LV	HV	MC
EMP	1	1,3	0,4

Keterangan :

LV : *Low Vehicle* (kendaraan ringan)

HV : *High Vehicle* (kendaraan berat)

MC : *Motorcycle* (sepeda motor)

Analisis Jalan Raya Serpong Segmen I (Pertigaan Jl. Raya Serpong-Jl Raya Cisauk ke Selatan hingga Perlintasan Kereta Api) Hari Senin, 10 Februari 2020

Volume Lalu Lintas

Untuk nilai hasil Traffic Counting yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut volume kendaraan tertinggi pada Jalan Raya Serpong Segmen I adalah lalu lintas dari arah BSD (A) ke selatan menuju Bogor (B) yang terjadi pada pukul 6.00-7.00 WIB dengan nilai 2718.3 smp/jam. Sedangkan volume kendaraan terendah terjadi dari arah BSD (A) ke selatan menuju Bogor (B) pada 11.00-12.00 WIB dengan nilai 1475.4 smp/jam.

Untuk volume arus lalu lintas dari arah Bogor (B) ke utara menuju BSD (A) tertinggi terjadi pada pukul 06.00-07.00 WIB dengan nilai 2718.3 smp/jam. Sedangkan volume kendaraan terendah terjadi pada 12.00-13.00 WIB dengan nilai 1451.6 smp/jam.

Pada ruas jalan ini volume tertinggi terjadi pada arah (B) menuju (A). Hal tersebut dikarenakan, pada daerah Bogor (B) dan sekitarnya banyak terdapat permukiman sedang hingga padat. Sedangkan, pada daerah BSD (A) dan sekitarnya merupakan daerah pusat perdagangan dan jasa di Tangerang Selatan. Sehingga, terjadi pergerakan pada pukul 06.00-08.00 WIB dari selatan ke utara dikarenakan banyaknya warga masyarakat yang beraktivitas di daerah BSD tersebut.

Hambatan Samping

Hambatan samping yang tinggi terdapat pada pukul 06.00-08.00 dan pukul 16.00-17.00. Beberapa hal yang berpengaruh pada hambatan samping di Jalan Raya Serpong Segmen I antara lain banyaknya pedestrian yang melintas di jalan dan keluar masuk ke Stasiun Serpong, banyaknya sopir angkutan kota yang menaik-turunkan penumpang di depan Stasiun Serpong, dan banyaknya kendaraan roda dua maupun roda empat yang keluar masuk ke Stasiun Serpong. Kendaraan ini merupakan milik penumpang KRL yang melanjutkan transportasinya menggunakan KRL, pengantar penumpang KRL, dan pengemudi ojek online.

Rasio Volume Kapasitas (VCR) / Level of Service (LOS)

Dalam MKJI tahun 1997, telah ditentukan bahwa ruas jalan yang masuk kategori macet merupakan ruas jalan dengan LOS >0,75. Dari hasil perhitungan pada tabel diatas, diketahui bahwa di ruas Jalan Raya Serpong pada pukul 06.00-08.00 terjadi kemacetan di kedua ruas jalan. Karena hasil perhitungan arus lalu lintas dari A ke B dan sebaliknya memiliki LOS >0.75. Kedua ruas jalan tersebut mencapai keadaan yang cukup lancar pada pukul 11.00-13.00 WIB baik pada arah A ke B maupun sebaliknya.

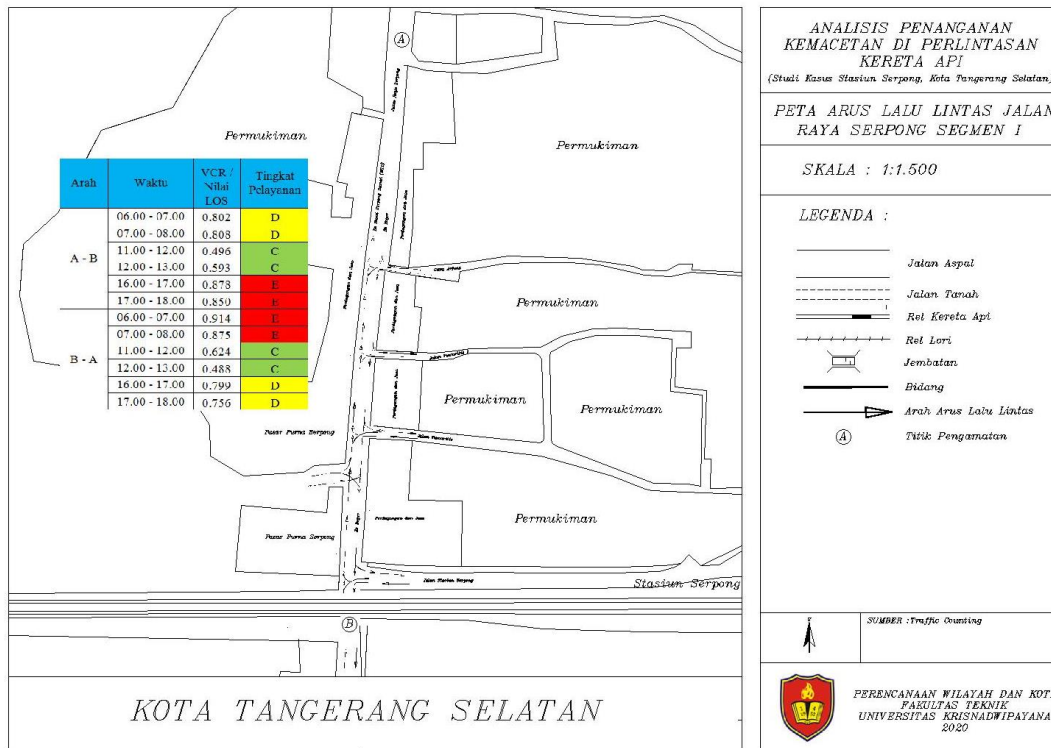
Kemacetan juga terjadi pada arus lalu lintas pada pukul 16.00-18.00 dimana LOS yang didapat dari kedua ruas jalan

pada arus lalu lintas A ke B maupun sebaliknya >0,75

Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan buruk terjadi pada arus lalu lintas A menuju B pada

pukul 16.00-18.00 WIB dan arus lalu lintas B-A pada pukul 06.00-08.00 WIB. Sedangkan lalu lintas stabil terjadi pada arus A-B dan sebaliknya pada pukul 11.00-13.00.



Gambar 1 Peta Arus Lalu Lintas Jalan Raya Serpong Segmen 1

Analisis Jalan Raya Serpong Segmen II (Perlintasan Kereta Api Stasiun Serpong hingga Pertigaan Jalan Raya Serpong-Jalan Kantor Kelurahan III) Hari Selasa, 11 Februari 2020

Volume Lalu Lintas

Volume kendaraan tertinggi pada Jalan Raya Serpong Segmen I adalah lalu lintas dari arah BSD (A) ke selatan menuju Bogor (B) yang terjadi pada pukul 6.00-7.00 WIB dengan nilai 2718.3 smp/jam. Sedangkan volume kendaraan terendah terjadi dari arah BSD (A) ke selatan menuju Bogor (B) pada 11.00-12.00 WIB dengan nilai 1475.4 smp/jam. Untuk volume arus lalu lintas dari arah Bogor (B) ke utara menuju BSD (A) tertinggi terjadi pada pukul 06.00-07.00 WIB dengan nilai 2718.3 smp/jam. Sedangkan volume kendaraan terendah terjadi pada 12.00-13.00 WIB dengan nilai 1451.6 smp/jam.

Pada ruas jalan ini volume tertinggi terjadi pada arah (B) menuju (A). Hal

tersebut dikarenakan, pada daerah Bogor (B) dan sekitarnya banyak terdapat permukiman sedang hingga padat. Sedangkan, pada daerah BSD (A) dan sekitarnya merupakan daerah pusat perdagangan dan jasa di Tangerang Selatan. Sehingga, terjadi pergerakan pada pukul 06.00-08.00 WIB dari selatan ke utara dikarenakan banyaknya warga masyarakat yang beraktivitas di daerah BSD tersebut.

Hambatan Samping

Hambatan samping yang tinggi terdapat pada pukul 06.00-08.00 dan pukul 16.00-17.00. Beberapa hal yang berpengaruh pada hambatan samping di Jalan Raya Serpong Segmen I antara lain banyaknya pedestrian yang melintas di jalan dan keluar masuk ke Stasiun Serpong, banyaknya sopir angkutan kota yang menaik-turunkan penumpang di depan Stasiun Serpong, dan banyaknya kendaraan roda dua maupun roda empat

yang keluar masuk ke Stasiun Serpong. Kendaraan ini merupakan milik penumpang KRL yang melanjutkan transportasinya menggunakan KRL, pengantar penumpang KRL, dan pengemudi ojek online.

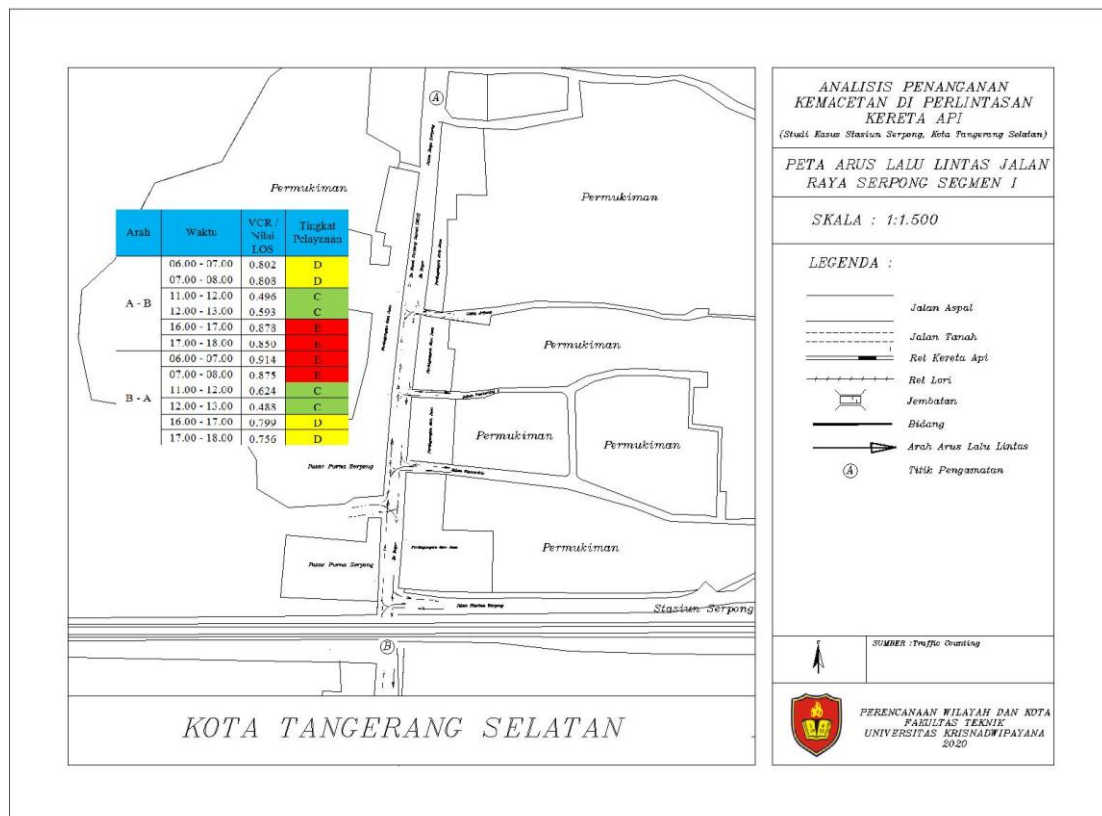
Rasio Volume Kapasitas (VCR) / Level of Service (LOS)

Dalam MKJI tahun 1997, telah ditentukan bahwa ruas jalan yang masuk kategori macet merupakan ruas jalan dengan LOS >0,75. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa di ruas Jalan Raya Serpong pada pukul 06.00-08.00 terjadi kemacetan di kedua ruas jalan. Karena hasil perhitungan arus lalu lintas dari A ke B dan sebaliknya memiliki LOS >0.75.

Kedua ruas jalan tersebut mencapai keadaan yang cukup lancar pada pukul 11.00-13.00 WIB baik pada arah A ke B maupun sebaliknya. Kemacetan juga terjadi pada arus lalu lintas pada pukul 16.00-18.00 dimana LOS yang didapat dari kedua ruas jalan pada arus lalu lintas A ke B maupun sebaliknya >0,75

Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan buruk terjadi pada arus lalu lintas A menuju B pada pukul 16.00-18.00 WIB dan arus lalu lintas B-A pada pukul 06.00-08.00 WIB. Sedangkan lalu lintas stabil terjadi pada arus A-B dan sebaliknya pada pukul 11.00-13.00.



Gambar 2 Peta Ruang Lingkup Lokasi Segmen 2 Perlintasan Kereta Api - Jalan Kantor Kelurahan II

Proyeksi Volume Lalu Lintas

Proyeksi terhadap tingkat pelayanan suatu ruas jalan perlu dilakukan agar dapat memprediksi suatu kejadian di masa mendatang. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengetahui rata-rata pertumbuhan kendaraan per tahun di Kota

Tangerang Selatan sebesar 10.2 % pertahun (Sumber: BPS, 2019) sehingga dapat diprediksi pertumbuhan kendaraan 10 tahun ke depan dan tingkat pelayanan yang dicapai.

Proyeksi Jalan Raya Serpong Segmen I

Pada Jalan Raya Serpong Segmen I, prediksi tingkat pelayanan yang dapat dicapai 10 tahun mendatang yaitu:

Tabel 4 Proyeksi Tingkat Pelayanan Jalan Raya Serpong Lalu Lintas BSD (A) Menuju Bogor (B)

No.	Tahun	Waktu	Volume (V)	Kapasitas (C)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	2021		2383.400	2972.790	0.802	D
2	2022		2626.507	2972.790	0.884	E
3	2023		2869.614	2972.790	0.965	E
4	2024		3112.720	2972.790	1.047	F
5	2025	Pagi	3355.827	2972.790	1.129	F
6	2026	06.00 - 07.00	3598.934	2972.790	1.211	F
7	2027		3842.041	2972.790	1.292	F
8	2028		4085.148	2972.790	1.374	F
9	2029		4328.254	2972.790	1.456	F
10	2030		4571.361	2972.790	1.538	F
11	2031		4814.468	2972.790	1.620	F
12	2021		1475.400	2972.790	0.496	C
13	2022		1625.891	2972.790	0.547	C
14	2023		1776.382	2972.790	0.598	C
15	2024		1926.872	2972.790	0.648	C
16	2025	Siang	2077.363	2972.790	0.699	C
17	2026	11.00 - 12.00	2227.854	2972.790	0.749	D
18	2027		2378.345	2972.790	0.800	D
19	2028		2528.836	2972.790	0.851	E
20	2029		2679.326	2972.790	0.901	E
21	2030		2829.817	2972.790	0.952	E
22	2031		2980.308	2972.790	1.003	F
23	2021		2609.200	2972.790	0.878	E
24	2022		2875.338	2972.790	0.967	E
25	2023		3141.477	2972.790	1.057	F
26	2024		3407.615	2972.790	1.146	F
27	2025	Sore	3673.754	2972.790	1.236	F
28	2026	16.00 - 17.00	3939.892	2972.790	1.325	F
29	2027		4206.030	2972.790	1.415	F
30	2028		4472.169	2972.790	1.504	F
31	2029		4738.307	2972.790	1.594	F
32	2030		5004.446	2972.790	1.683	F
33	2031		5270.584	2972.790	1.773	F

Sumber : Hasil Analisis *Traffic Counting*, 2020

Tabel 5 Proyeksi Tingkat Pelayanan Jalan Raya Serpong Lalu Lintas BSD (A)

Menuju Bogor (B)

No.	Tahun	Waktu	Volume (V)	Kapasitas (C)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	2021		2403.300	2972.790	0.808	D
2	2022		2648.437	2972.790	0.891	E
3	2023		2893.573	2972.790	0.973	E
4	2024		3138.710	2972.790	1.056	F
5	2025	Pagi	3383.846	2972.790	1.138	F
6	2026	07.00 - 08.00	3628.983	2972.790	1.221	F
7	2027		3874.120	2972.790	1.303	F
8	2028		4119.256	2972.790	1.386	F
9	2029		4364.393	2972.790	1.468	F
10	2030		4609.529	2972.790	1.551	F
11	2031		4854.666	2972.790	1.633	F
12	2021		1763.300	2972.790	0.593	C
13	2022		1943.157	2972.790	0.654	C
14	2023		2123.013	2972.790	0.714	C
15	2024		2302.870	2972.790	0.775	D
16	2025	Siang	2482.726	2972.790	0.835	D
17	2026	12.00 - 13.00	2662.583	2972.790	0.896	E
18	2027		2842.440	2972.790	0.956	E
19	2028		3022.296	2972.790	1.017	F
20	2029		3202.153	2972.790	1.077	F
21	2030		3382.009	2972.790	1.138	F
22	2031		3561.866	2972.790	1.198	F
23	2021		2525.400	2972.790	0.850	E
24	2022		2782.991	2972.790	0.936	E
25	2023		3040.582	2972.790	1.023	F
26	2024		3298.172	2972.790	1.109	F
27	2025	Sore	3555.763	2972.790	1.196	F
28	2026	17.00 - 18.00	3813.354	2972.790	1.283	F
29	2027		4070.945	2972.790	1.369	F
30	2028		4328.536	2972.790	1.456	F
31	2029		4586.126	2972.790	1.543	F
32	2030		4843.717	2972.790	1.629	F
33	2031		5101.308	2972.790	1.716	F

Sumber : Hasil Analisis *Traffic Counting*, 2020

Tabel 6 Proyeksi Tingkat Pelayanan Jalan Raya Serpong Lalu Lintas Bogor (B) Menuju BSD (A)

No.	Tahun	Waktu	Volume (V)	Kapasitas (C)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	2021		2718.300	2972.790	0.914	E
2	2022		2995.567	2972.790	1.008	F

3	2023		3272.833	2972.790	1.101	F
4	2024		3550.100	2972.790	1.194	F
5	2025	Pagi	3827.366	2972.790	1.287	F
6	2026	06.00 - 07.00	4104.633	2972.790	1.381	F
7	2027		4381.900	2972.790	1.474	F
8	2028		4659.166	2972.790	1.567	F
9	2029		4936.433	2972.790	1.661	F
10	2030		5213.699	2972.790	1.754	F
11	2031		5490.966	2972.790	1.847	F
12	2021		1856.200	2972.790	0.624	C
13	2022		2045.532	2972.790	0.688	C
14	2023		2234.865	2972.790	0.752	D
15	2024		2424.197	2972.790	0.815	D
16	2025	Siang	2613.530	2972.790	0.879	E
17	2026	11.00 - 12.00	2802.862	2972.790	0.943	E
18	2027		2992.194	2972.790	1.007	F
19	2028		3181.527	2972.790	1.070	F
20	2029		3370.859	2972.790	1.134	F
21	2030		3560.192	2972.790	1.198	F
22	2031		3749.524	2972.790	1.261	F
23	2021		2374.500	2972.790	0.799	D
24	2022		2616.699	2972.790	0.880	E
25	2023		2858.898	2972.790	0.962	E
26	2024		3101.097	2972.790	1.043	F
27	2025	Sore	3343.296	2972.790	1.125	F
28	2026	16.00 - 17.00	3585.495	2972.790	1.206	F
29	2027		3827.694	2972.790	1.288	F
30	2028		4069.893	2972.790	1.369	F
31	2029		4312.092	2972.790	1.451	F
32	2030		4554.291	2972.790	1.532	F
33	2031		4796.490	2972.790	1.613	F

Sumber : Hasil Analisis *Traffic Counting*, 2020

Tabel 7 Proyeksi Tingkat Pelayanan Jalan Raya Serpong Lalu Lintas Bogor (B) Menuju BSD (A)

No.	Tahun	Waktu	Volume (V)	Kapasitas (C)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	2021		2600.900	2972.790	0.875	E
2	2022		2866.192	2972.790	0.964	E
3	2023		3131.484	2972.790	1.053	F
4	2024		3396.775	2972.790	1.143	F
5	2025	Pagi	3662.067	2972.790	1.232	F
6	2026	07.00 - 08.00	3927.359	2972.790	1.321	F
7	2027		4192.651	2972.790	1.410	F

8	2028		4457.943	2972.790	1.500	F
9	2029		4723.234	2972.790	1.589	F
10	2030		4988.526	2972.790	1.678	F
11	2031		5253.818	2972.790	1.767	F
12	2021		1451.600	2972.790	0.488	C
13	2022		1599.663	2972.790	0.538	C
14	2023		1747.726	2972.790	0.588	C
15	2024		1895.790	2972.790	0.638	C
16	2025	Siang	2043.853	2972.790	0.688	C
17	2026	12.00 - 13.00	2191.916	2972.790	0.737	C
18	2027		2339.979	2972.790	0.787	D
19	2028		2488.042	2972.790	0.837	D
20	2029		2636.106	2972.790	0.887	E
21	2030		2784.169	2972.790	0.937	E
22	2031		2932.232	2972.790	0.986	E
23	2021		2246.700	2972.790	0.756	D
24	2022		2475.863	2972.790	0.833	D
25	2023		2705.027	2972.790	0.910	E
26	2024		2934.190	2972.790	0.987	E
27	2025	Sore	3163.354	2972.790	1.064	F
28	2026	17.00 - 18.00	3392.517	2972.790	1.141	F
29	2027		3621.680	2972.790	1.218	F
30	2028		3850.844	2972.790	1.295	F
31	2029		4080.007	2972.790	1.372	F
32	2030		4309.171	2972.790	1.450	F
33	2031		4538.334	2972.790	1.527	F

Sumber : Hasil Analisis *Traffic Counting*, 2020

Proyeksi Jalan Raya Serpong Segmen II

Pada Jalan Raya Serpong Segmen II, prediksi tingkat pelayanan yang dapat dicapai 10 tahun mendatang yaitu:

Tabel 8 Proyeksi Tingkat Pelayanan Jalan Raya Serpong Lalu Lintas BSD (A) Menuju Bogor (B)

No.	Tahun	Waktu	Volume (V)	Kapasitas (C)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	2020		2505.100	2972.790	0.843	E
2	2021		2760.620	2972.790	0.929	E
3	2022		3016.140	2972.790	1.015	F
4	2023		3271.661	2972.790	1.101	F
5	2024	Pagi	3527.181	2972.790	1.186	F
6	2025	06.00 - 07.00	3782.701	2972.790	1.272	F
7	2026		4038.221	2972.790	1.358	F
8	2027		4293.741	2972.790	1.444	F

9	2028		4549.262	2972.790	1.530	F
10	2029		4804.782	2972.790	1.616	F
11	2030		5060.302	2972.790	1.702	F
12	2020		1383.500	2972.790	0.465	C
13	2021		1524.617	2972.790	0.513	C
14	2022		1665.734	2972.790	0.560	C
15	2023		1806.851	2972.790	0.608	C
16	2024	Siang	1947.968	2972.790	0.655	C
17	2025	11.00 - 12.00	2089.085	2972.790	0.703	C
18	2026		2230.202	2972.790	0.750	D
19	2027		2371.319	2972.790	0.798	D
20	2028		2512.436	2972.790	0.845	E
21	2029		2653.553	2972.790	0.893	E
22	2030		2794.670	2972.790	0.940	E
23	2020		2615.500	2972.790	0.880	E
24	2021		2882.281	2972.790	0.970	E
25	2022		3149.062	2972.790	1.059	F
26	2023		3415.843	2972.790	1.149	F
27	2024	Sore	3682.624	2972.790	1.239	F
28	2025	16.00 - 17.00	3949.405	2972.790	1.329	F
29	2026		4216.186	2972.790	1.418	F
30	2027		4482.967	2972.790	1.508	F
31	2028		4749.748	2972.790	1.598	F
32	2029		5016.529	2972.790	1.687	F
33	2030		5283.310	2972.790	1.777	F

Sumber : Hasil Analisis *Traffic Counting*, 2020

Tabel 9 Proyeksi Tingkat Pelayanan Jalan Raya Serpong Lalu Lintas BSD (A) Menuju Bogor (B)

No.	Tahun	Waktu	Volume (V)	Kapasitas (C)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	2020		2506.200	2972.790	0.843	E
2	2021		2761.832	2972.790	0.929	E
3	2022		3017.465	2972.790	1.015	F
4	2023		3273.097	2972.790	1.101	F
5	2024	Pagi	3528.730	2972.790	1.187	F
6	2025	07.00 - 08.00	3784.362	2972.790	1.273	F
7	2026		4039.994	2972.790	1.359	F
8	2027		4295.627	2972.790	1.445	F
9	2028		4551.259	2972.790	1.531	F
10	2029		4806.892	2972.790	1.617	F
11	2030		5062.524	2972.790	1.703	F
12	2020		1447.900	2972.790	0.487	C
13	2021		1595.586	2972.790	0.537	C

14	2022		1743.272	2972.790	0.586	C
15	2023		1890.957	2972.790	0.636	C
16	2024	Siang	2038.643	2972.790	0.686	C
17	2025	12.00 - 13.00	2186.329	2972.790	0.735	C
18	2026		2334.015	2972.790	0.785	D
19	2027		2481.701	2972.790	0.835	D
20	2028		2629.386	2972.790	0.884	E
21	2029		2777.072	2972.790	0.934	E
22	2030		2924.758	2972.790	0.984	E
23	2020		2598.000	2972.790	0.874	E
24	2021		2862.996	2972.790	0.963	E
25	2022		3127.992	2972.790	1.052	F
26	2023		3392.988	2972.790	1.141	F
27	2024	Sore	3657.984	2972.790	1.230	F
28	2025	17.00 - 18.00	3922.980	2972.790	1.320	F
29	2026		4187.976	2972.790	1.409	F
30	2027		4452.972	2972.790	1.498	F
31	2028		4717.968	2972.790	1.587	F
32	2029		4982.964	2972.790	1.676	F
33	2030		5247.960	2972.790	1.765	F

Sumber : Hasil Analisis *Traffic Counting*, 2020

Tabel 10 Proyeksi Tingkat Pelayanan Jalan Raya Serpong Lalu Lintas Bogor (B) Menuju BSD (A)

No.	Tahun	Waktu	Volume (V)	Kapasitas (C)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	2020		2502.300	2972.790	0.842	E
2	2021		2757.535	2972.790	0.928	E
3	2022		3012.769	2972.790	1.013	F
4	2023		3268.004	2972.790	1.099	F
5	2024	Pagi	3523.238	2972.790	1.185	F
6	2025	06.00 - 07.00	3778.473	2972.790	1.271	F
7	2026		4033.708	2972.790	1.357	F
8	2027		4288.942	2972.790	1.443	F
9	2028		4544.177	2972.790	1.529	F
10	2029		4799.411	2972.790	1.614	F
11	2030		5054.646	2972.790	1.700	F
12	2020		1505.400	2972.790	0.506	C
13	2021		1658.951	2972.790	0.558	C
14	2022		1812.502	2972.790	0.610	C
15	2023		1966.052	2972.790	0.661	C
16	2024	Siang	2119.603	2972.790	0.713	C
17	2025	11.00 - 12.00	2273.154	2972.790	0.765	D

18	2026		2426.705	2972.790	0.816	D
19	2027		2580.256	2972.790	0.868	E
20	2028		2733.806	2972.790	0.920	E
21	2029		2887.357	2972.790	0.971	E
22	2030		3040.908	2972.790	1.023	F
23	2020		2511.500	2972.790	0.845	E
24	2021		2767.673	2972.790	0.931	E
25	2022		3023.846	2972.790	1.017	F
26	2023		3280.019	2972.790	1.103	F
27	2024	Sore	3536.192	2972.790	1.190	F
28	2025	16.00 - 17.00	3792.365	2972.790	1.276	F
29	2026		4048.538	2972.790	1.362	F
30	2027		4304.711	2972.790	1.448	F
31	2028		4560.884	2972.790	1.534	F
32	2029		4817.057	2972.790	1.620	F
33	2030		5073.230	2972.790	1.707	F

Sumber : Hasil Analisis *Traffic Counting*, 2020

Tabel 11 Proyeksi Tingkat Pelayanan Jalan Raya Serpong Lalu Lintas Bogor (B) Menuju BSD (A)

No.	Tahun	Waktu	Volume (V)	Kapasitas (C)	V/C	Tingkat Pelayanan
1	2020		2513.900	2972.790	0.846	E
2	2021		2770.318	2972.790	0.932	E
3	2022		3026.736	2972.790	1.018	F
4	2023		3283.153	2972.790	1.104	F
5	2024	Pagi	3539.571	2972.790	1.191	F
6	2025	07.00 - 08.00	3795.989	2972.790	1.277	F
7	2026		4052.407	2972.790	1.363	F
8	2027		4308.825	2972.790	1.449	F
9	2028		4565.242	2972.790	1.536	F
10	2029		4821.660	2972.790	1.622	F
11	2030		5078.078	2972.790	1.708	F
12	2020		1348.600	2972.790	0.454	C
13	2021		1486.157	2972.790	0.500	C
14	2022		1623.714	2972.790	0.546	C
15	2023		1761.272	2972.790	0.592	C
16	2024	Siang	1898.829	2972.790	0.639	C
17	2025	12.00 - 13.00	2036.386	2972.790	0.685	C
18	2026		2173.943	2972.790	0.731	C
19	2027		2311.500	2972.790	0.778	D
20	2028		2449.058	2972.790	0.824	D
21	2029		2586.615	2972.790	0.870	E
22	2030		2724.172	2972.790	0.916	E

23	2020		2503.300	2972.790	0.842	E
24	2021		2758.637	2972.790	0.928	E
25	2022		3013.973	2972.790	1.014	F
26	2023		3269.310	2972.790	1.100	F
27	2024	Sore	3524.646	2972.790	1.186	F
28	2025	17.00 - 18.00	3779.983	2972.790	1.272	F
29	2026		4035.320	2972.790	1.357	F
30	2027		4290.656	2972.790	1.443	F
31	2028		4545.993	2972.790	1.529	F
32	2029		4801.329	2972.790	1.615	F
33	2030		5056.666	2972.790	1.701	F

Sumber : Hasil Analisis *Traffic Counting*, 2020

KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan lapangan dan hasil analisis terhadap data yang didapatkan, didapatkan hasil bahwa arus lalu lintas di Jalan Raya Serpong pada Segmen I terjadi penumpukan volume kendaraan tertinggi pada pukul 06.00-07.00 dari wilayah Bogor dan sekitarnya ke arah utara menuju ke wilayah Bumi Serpong Damai (BSD) dan sekitarnya dengan nilai VCR mencapai 0,941. Dengan nilai VCR tersebut, menunjukkan bahwa tingkat pelayanan terburuk pada saat itu mencapai kategori E yang menggambarkan arus lalu lintas berjalan lambat cenderung berhenti. Beberapa faktor penyebab kemacetan tersebut antara lain tingginya volume kendaraan yang melewati jalan tersebut pada pagi hari dari arah Bogor (A) yang merupakan daerah permukiman ke arah BSD (A) yang merupakan daerah central business district (CBD) di Kota Tangerang Selatan; banyaknya pedestrian yang menyeberang jalan dan keluar masuk ke Stasiun Serpong; banyaknya angkutan kota yang menaik-turunkan dan menunggu penumpang di depan Stasiun Serpong; serta banyaknya kendaraan roda dua maupun roda empat yang keluar masuk ke Stasiun Serpong. Kendaraan ini merupakan milik penumpang KRL yang melanjutkan transportasinya menggunakan KRL, pengantar penumpang KRL, dan pengemudi ojek online.

Berdasarkan pengamatan lapangan dan hasil analisis terhadap data yang didapatkan, didapatkan hasil bahwa arus lalu lintas di Jalan Raya Serpong pada Segmen II terjadi penumpukan volume kendaraan tertinggi pada pukul 16.00-17.00 dari Bumi Serpong Damai (BSD) dan sekitarnya ke arah selatan menuju ke wilayah Bogor dan sekitarnya dengan nilai VCR mencapai 0,880. Dengan nilai VCR tersebut, menunjukkan bahwa tingkat pelayanan terburuk pada saat itu mencapai kategori E yang menggambarkan arus lalu lintas berjalan lambat cenderung berhenti. Beberapa faktor penyebab kemacetan tersebut antara lain banyaknya pedestrian yang melintas di jalan dan keluar masuk ke Pasar Serpong; banyaknya angkutan kota yang menaik-turunkan dan menunggu penumpang di depan Pasar Serpong; banyaknya parkir liar kendaraan roda dua dan roda empat pada badan jalan di depan Pasar Serpong; banyaknya kendaraan konsumen toko di sekitar Pasar Serpong yang memarkir kendaraan di badan jalan di depan toko; banyaknya pedagang kaki lima yang berjualan di bahu jalan dan badan jalan; banyaknya kendaraan roda dua maupun roda empat yang keluar masuk ke Pasar Serpong; dan banyaknya ojek online yang menunggu penumpang di depan Pasar Serpong.

Berdasarkan proyeksi pertumbuhan kendaraan di Jalan Raya Serpong, jika tidak dilakukan penanganan

oleh Pemerintah Kota Tangerang Selatan dan peran serta aktif masyarakat maka akan terjadi kemacetan total pada tahun 2023 di semua segmen Jalan Raya Serpong baik pada jam sibuk (06.00-08.00 dan 16.00-18.00 maupun jam lengang (11.00-13.00).

Rekomendasi

Berikut merupakan rekomendasi yang dapat dilakukan dalam penelitian ini antara lain untuk penanganan jangka pendek terhadap kemacetan yang terjadi, dapat dilakukan penertiban terhadap pedagang kaki lima dan parkir liar di depan Pasar Serpong dan toko-toko di sekitarnya yang tidak menyediakan tempat parkir yang memadai. Untuk permasalahan kurangnya lahan parkir di daerah tersebut, dari hasil pengamatan lapangan terdapat rekomendasi lokasi yang dapat dikelola dan dapat diubah menjadi lahan parkir umum (Lihat Lampiran). Lokasi tersebut terdapat di Pasar Purna Serpong yang terdapat di seberang Stasiun Serpong. Karena lokasi rencana lahan parkir tersebut hanya 130 meter dari Pasar Serpong, para pedagang yang berada di Pasar Purna Serpong tersebut dapat diberi sosialisasi agar bersedia dipindahkan ke Pasar Serpong. Hal tersebut dapat terwujud dengan adanya kerjasama antar elemen yang baik antara pemerintah dan masyarakat. Untuk penanganan jangka panjang, pada perlintasan kereta api Stasiun Serpong dapat dibuat fly over. Hal tersebut dapat membantu mengurangi kemacetan karena dapat menghilangkan antrian kendaraan akibat waktu tunda saat perlintasan kereta tertutup. Untuk penanganan jangka panjang dapat pula dilakukan pelebaran bahu jalan diiringi dengan pengawasan terhadap penggunaan bahu jalan tersebut. Serta pembuatan median jalan juga dapat dilakukan agar arus lalu lintas dapat teratur. Serta perlu pengaturan manajemen lalu lintas pada jam sibuk dengan melarang kendaraan berat melewati daerah sekitar perlintasan kereta api Stasiun Serpong saat pukul 06.00-08.00 WIB dan 16.00-18.00 WIB

DAFTAR PUSTAKA

Artikel dalam Jurnal (Jurnal Primer)

- Sukmarini, Akbar, 2018. *Analisis Pengendalian Pemanfaatan Ruang Melalui Perizinan Di Kelurahan Kembangan Utara*. Jurnal Ilmiah Plano Krisna.
- Widari Lis Ayu, Akbar Jalalul Said, dkk. 2015. *Analisis Tingkat Pelayanan Jalan (Studi Kasus Jalan Medan – Banda Aceh km 254+800 s.d km 256 +700)*.
- Oktaviani Resti & Soetomo Sugiono. 2016. *Pengaruh Keberadaan Kawasan Kota Baru Lippo Karawaci Terhadap Perkembangan Fisik, Ekonomi, dan Sosial Pada Kawasan di Sekitarnya*.
- Sutaryo, Abidin, 2016. *Analisis Sektor Ekonomi Unggulan Di Kabupaten Belitung Timur*. Jurnal Ilmiah Plano Krisna.
- Putera Mahardhika Wisnu, Hendarto R Mulyo, dkk. 2018. *Analisis Prioritas Kebijakan Penanganan Kemacetan Jalan Raya Serpong Kota Tangerang Selatan*.
- Utami Adita, & Widyastuti Hera. 2019. *Model Panjang Antrian Kendaraan pada Perlintasan Sebidang Tanpa Palang Pintu (Studi Kasus: Perlintasan Sebidang Jl, Gayung Kebonsari Surabaya)*.
- Nurdjanah Nunuj. 2013. *Biaya BBM Akibat Kemacetan di Persimpangan Wilayah Jabodetabek*.
- Kristiawan Deril & Najid. 2019. *Analisis Pengaruh Hambatan Samping Akibat Tata Guna Lahan di Jalan MH. Thamrin Tangerang dan Jalan Raya Serpong*.
- Savitri, Anova, 2017. *Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan Sultan Agung Kota Bekasi*. Jurnal Ilmiah Plano Krisna.

Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan. 2018. *Kecamatan Serpong Dalam Angka 2018*.

Peraturan/Undang- Undang

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 14 Tahun 2006. *Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*.

Republik Indonesia Direktorat Jendral Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota (BINKOT). 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*.

Peraturan Daerah Kota Tangerang Selatan Nomor 15 Tahun 2011. *Rencana Tata*

Ruang Wilayah Kota Tangerang Selatan Tahun 2011 – 2031.

Peraturan Daerah Provinsi Banten Nomor 5 Tahun 2017. Perubahan Atas Peraturan Daerah Provinsi Banten Nomor 2 Tahun 2011 tentang *Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Banten Tahun 2010 – 2030*.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006. *Jalan*.

Standar Nasional Indonesia RSNI T-14-2004. 2004. *Geometri Jalan Perkotaan*.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004. *Jalan*.