

Analisis kinerja jalan pada Kawasan Pasar Lama di Jalan Kisamaun, Kota Tangerang

Road performance analysis in Pasar Lama Area at Kisamaun Street, Tangerang City

M E Jingga¹, N Miladan¹, dan B S Pujantiyo¹

¹Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Corresponding author's email: manisa.edelin08@gmail.com

Abstrak. Jalan Kisamaun adalah pintu masuk menuju Kawasan Pasar Lama, Kota Tangerang yang merupakan kawasan komersial. Hal ini menjadikan Jalan Kisamaun memiliki volume lalu lintas yang tinggi dan menyebabkan penurunan tingkat pelayanan jalan sehingga munculnya kemacetan lalu lintas. Perhitungan kinerja jalan dalam menampung arus lalu lintas kendaraan menjadi hal yang penting untuk diidentifikasi dan menjadi dasar intervensi lanjutan. Metode analisis kinerja jalan menggunakan analisis kuantitatif dengan indikator yaitu arus kendaraan (Q), kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (Dj), dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*). Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan pada jam-jam puncak. Kawasan penelitian memiliki nilai arus lalu lintas mencapai 1243,6 smp/jam. Sementara, nilai kapasitas jalan mencapai 2414 skr/jam dan nilai derajat kejenuhan mencapai 0,88. Temuan ini menunjukkan kinerja jalan pada kelas E dengan kecepatan kendaraan kadang terhenti sehingga menyebabkan antrian panjang. Kemampuan kinerja jalan pada Jalan Kisamaun tidak sesuai dengan kebutuhan kinerja untuk pengembangan kawasan komersial. Turunnya kemampuan kinerja jalan menyebabkan adanya penumpukan kendaraan pada jam puncak sehingga terjadinya kemacetan lalu lintas pada Kawasan Pasar Lama, Jalan Kisamaun, Kota Tangerang.

Kata Kunci: Jalan Kisamaun; Kapasitas Jalan; Kinerja Jalan; Tingkat Pelayanan Jalan; Volume Kendaraan

Abstract. Jalan Kisamaun is the entrance to commercial area named the Old Market Area in Tangerang City. This position made Kisamaun Road to have a high traffic volume and caused a decrease in the level of road service, resulting in traffic jams. Calculation of road performance in accommodating vehicle traffic flow is an important thing to identify as the base of further intervention. The road performance analysis method used quantitative analysis with indicators namely vehicle flow (Q), road capacity (C), degree of saturation (Dj), and level of road service (Level of Service). The data collection method was carried out by field observation during peak hours. The research area had a traffic flow value of 1243.6 pcu/hour. Meanwhile, the road capacity value reached 2414 cur/hour and the degree of saturation value reached 0.88. These findings show road performance in class E with vehicle speeds sometimes stopping, causing long queues. The road performance capability on Jalan Kisamaun did not match the performance requirements for commercial area development. The decline in road performance caused a buildup of vehicles at peak hours, resulting in traffic jams in the Pasar Lama area, Jalan Kisamaun, Tangerang City.

Keywords: Kisamaun Street; Level of Road Service; Road Capacity; Road Performance; Traffic Volume

1. Pendahuluan

Perkembangan kota dipengaruhi oleh aktivitas dan perilaku masyarakat perkotaan. Perkembangan kota juga dapat dilihat dari segi lokasi kawasan, kepadatan penduduk perkotaan dan proses terbentuknya suatu kota [1]. Salah satu pengembangan yang dapat diamati adalah perkembangan perekonomian yang dapat berpengaruh terhadap sistem perkotaan. Salah satu pengaruh perkembangan ekonomi adalah adanya pertumbuhan jumlah pengunjung dengan kendaraan bermotor yang dapat meningkatkan pertumbuhan volume arus lalu lintas dari tahun ke tahun dan berpotensi mengakibatkan adanya kebutuhan sarana dan prasarana penunjang lalu lintas. Maka, suatu jalan harus memiliki kemampuan dalam menampung kendaraan yang disebut kinerja jalan. Jalan Kisamaun merupakan jalur utama untuk memasuki Kawasan Pasar Lama, Kota Tangerang dan memiliki sistem parkir di badan jalan. Beberapa hal tersebut, menjadikan Jalan Kisamaun sebagai jalan yang berpotensi memiliki intensitas kendaraan yang tinggi karena adanya berbagai aktivitas di sekitarnya. Dengan adanya urgensi mengenai besarnya pengaruh karakteristik parkir badan jalan di Jalan Kisamaun terhadap kinerja jalan dan keberadaannya yang menjadi *icon* Kota Tangerang juga memperkuat justifikasi terhadap penelitian yang akan dilakukan di Kawasan Pasar Lama, Jalan Kisamaun, Kota Tangerang.

Kecepatan tempuh pada kendaraan merupakan hal yang dapat mempengaruhi kinerja ruas jalan pada suatu kondisi dengan geometri jalan, arus kendaraan, dan aktivitas samping jalan. Hal ini dapat menunjukkan seberapa baik kinerja lalu lintas [2]. Kinerja jalan merupakan suatu kemampuan jalan dalam melayani lalu lintas sesuai dengan fungsinya [3]. Adanya interaksi antara pelaku aktivitas dengan ruang memberikan suatu peluang aktivitas atau kegiatan sehingga mengakibatkan kinerja jalan terpengaruh karena tumbuhnya aktivitas samping jalan yang dapat mengganggu. Permasalahan transportasi juga ditimbulkan karena adanya ketidakseimbangan antara kebutuhan penunjang sarana-prasarana dan transportasi, selain

itu juga adanya perkembangan perekonomian perkotaan, serta tingginya laju pertumbuhan penduduk.

Kota Tangerang merupakan perkotaan dengan letak yang strategis dan menjadikan Kota Tangerang mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Kawasan Pasar Lama berada pada pusat kota Tangerang dan memiliki kegiatan ekonomi yang terletak sepanjang koridor Jalan Kisamaun. Jalan Kisamaun diperuntukkan sebagai ruang bagi sektor informal pada Kawasan Pasar Lama yang diwajibkan untuk lebih menertibkan pedagang kaki lima dan tidak menimbulkan kemacetan lalu lintas pada kawasan pusat kota [4]. Intensitas kendaraan yang semakin tinggi karena adanya aktivitas pada kawasan dapat menyebabkan permasalahan lalu lintas. Menurut Rencana Strategis Kota Tangerang, Kota Tangerang memiliki tujuan untuk meningkatkan kualitas pelayanan transportasi publik. Maka, untuk menciptakan tujuan tersebut dilakukan langkah-langkah dengan menurunkan kemacetan, meningkatkan pelayanan transportasi dan mengutamakan keselamatan lalu lintas [5]. Sehingga, dapat dilihat permasalahan kemacetan pada Kawasan Pasar Lama, Jalan Kisamaun tidak selaras dengan rencana tata ruang yang seharusnya kawasan tersebut tidak menimbulkan kemacetan.

Pada Kawasan Pasar Lama, Jalan Kisamaun Kota Tangerang memiliki isu yang spesifik yaitu adanya kemacetan lalu lintas karena pertumbuhan volume kendaraan yang terjadi pada kawasan komersial. Hal ini dikarenakan Kawasan Pasar Lama merupakan kawasan kuliner yang menjadi daya tarik masyarakat dalam kota maupun masyarakat luar kota untuk mengunjungi kawasan tersebut. Oleh karena itu, semakin banyaknya aktivitas yang melewati Jalan Kisamaun, semakin tinggi juga jumlah kendaraan yang akan melalui Jalan Kisamaun. Hal ini menimbulkan penumpukan kendaraan dan menjadi gangguan terhadap pergerakan arus lalu lintas yang dapat mengakibatkan adanya kemacetan lalu lintas pada kawasan. Di samping itu, ruas jalan pada kawasan memiliki kondisi eksisting yang dipengaruhi oleh aktivitas samping jalan seperti aktivitas masyarakat atau aktivitas kendaraan seperti pada Gambar 1. Permasalahan-permasalahan tersebut dapat memberi dampak pada kinerja ruas Kawasan Pasar Lama, Jalan Kisamaun, Kota Tangerang.



Gambar 1. Aktivitas kendaraan pada kawasan penelitian.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Burhani [6], penelitian ini sama-sama mengkaji tentang kinerja jalan pada kawasan komersial namun berbeda pada lokasi studi penelitian dan berfokus pada gangguan area parkir. Pada penelitian Basri [7], objek pada penelitian ini serupa yaitu membahas kinerja jalan yang berfokus pada dampak yang dihasilkan dari parkir. Jika beberapa peneliti sebelumnya membahas fokus pada dampak yang dihasilkan dari parkir, maka penelitian ini akan berfokus pada analisis kinerja jalan yang dibedakan pada aktivitas gangguan samping di setiap segmentasi jalan. Pada penelitian ini, terdapat dua variabel yang akan diteliti, yaitu arus kendaraan (Q) dan kapasitas jalan (C). Nilai kinerja jalan dilihat melalui derajat kejenuhan (Dj) dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*).

2. Metode

Pada penelitian ini pendekatan yang dilakukan yaitu menggunakan pendekatan deduktif. Pendekatan deduktif juga dikenal dengan metode *top down*. Artinya, penelitian ini dimulai dengan terlebih dulu memikirkan teori yang akan diamati kemudian mempersempitnya dengan hipotesis-hipotesis penelitian yang akan diuji. Pendekatan deduktif dilakukan dengan menguji teori dan akan dikaitkan dengan kondisi eksisting. Pendekatan deduktif memiliki tiga tahapan, yaitu tahap awal yang dapat dilakukan dengan pengamatan isu, tahapan yang dapat menggambarkan hubungan antara isu terhadap sebuah fenomena, dan tahap analisis [8]. Penelitian menggunakan jenis penelitian kuantitatif yang menggunakan analisis numerik. Pada penelitian ini, diolah data numerik pada variabel terkait yang telah diperoleh dan akan diolah dengan perhitungan statistik. Setelah itu, akan didapatkan hasil berupa kesimpulan kinerja jalan pada Kawasan Pasar Lama, Jalan Kisamaun, Kota Tangerang.

Adapun ruang lingkup wilayah pada Jalan Kisamaun yang difokuskan pada penelitian hanya pada sepanjang Kawasan Pasar Lama yang memiliki panjang jalan mencapai 676 meter dengan arah lalu lintas searah atau satu arah lalu lintas dari utara menuju selatan. Jalan Kisamaun merupakan jalan yang secara administratif masuk ke dalam Kelurahan Sukasari, Kecamatan Tangerang. Di sepanjang Jalan Kisamaun merupakan sebagian kawasan perkantoran dan perdagangan dan jasa. Namun, pada kawasan ini di dominasi oleh perdagangan dan jasa. Pada kawasan ini memiliki batas-batas jalan sebagai berikut dan dapat dilihat pada Gambar 2.

Sebelah Utara	: Jalan Raya Pantura
Sebelah Selatan	: Pertigaan Jalan Kisamaun dan Jalan Kalipasir Indah
Sebelah Barat	: Jalan Kalipasir Indah
Sebelah Timur	: Jalan Kiasnawi dan Jalan A. Dimiyati

Pada penelitian, menggunakan data-data yang bersifat data kuantitatif yaitu data yang dituangkan dalam bentuk data numerik atau angka. Pada penelitian ini, pengumpulan sumber data dilakukan secara primer (langsung) dan sekunder (studi dokumen). Data primer dapat diperoleh dengan cara melakukan observasi pada lapangan untuk untuk mendapatkan data terbaru secara faktual dan akan menghasilkan analisis yang akurat dengan cara *traffic counting* pada waktu pengamatan dan titik-titik yang sudah ditentukan guna memperoleh fluktuasi kendaraan dan kapasitas jalan seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1. Selain itu, data

sekunder diperoleh dari studi dokumen dari Dinas Perhubungan Kota Tangerang guna memperoleh data profil geometri jaringan jalan.

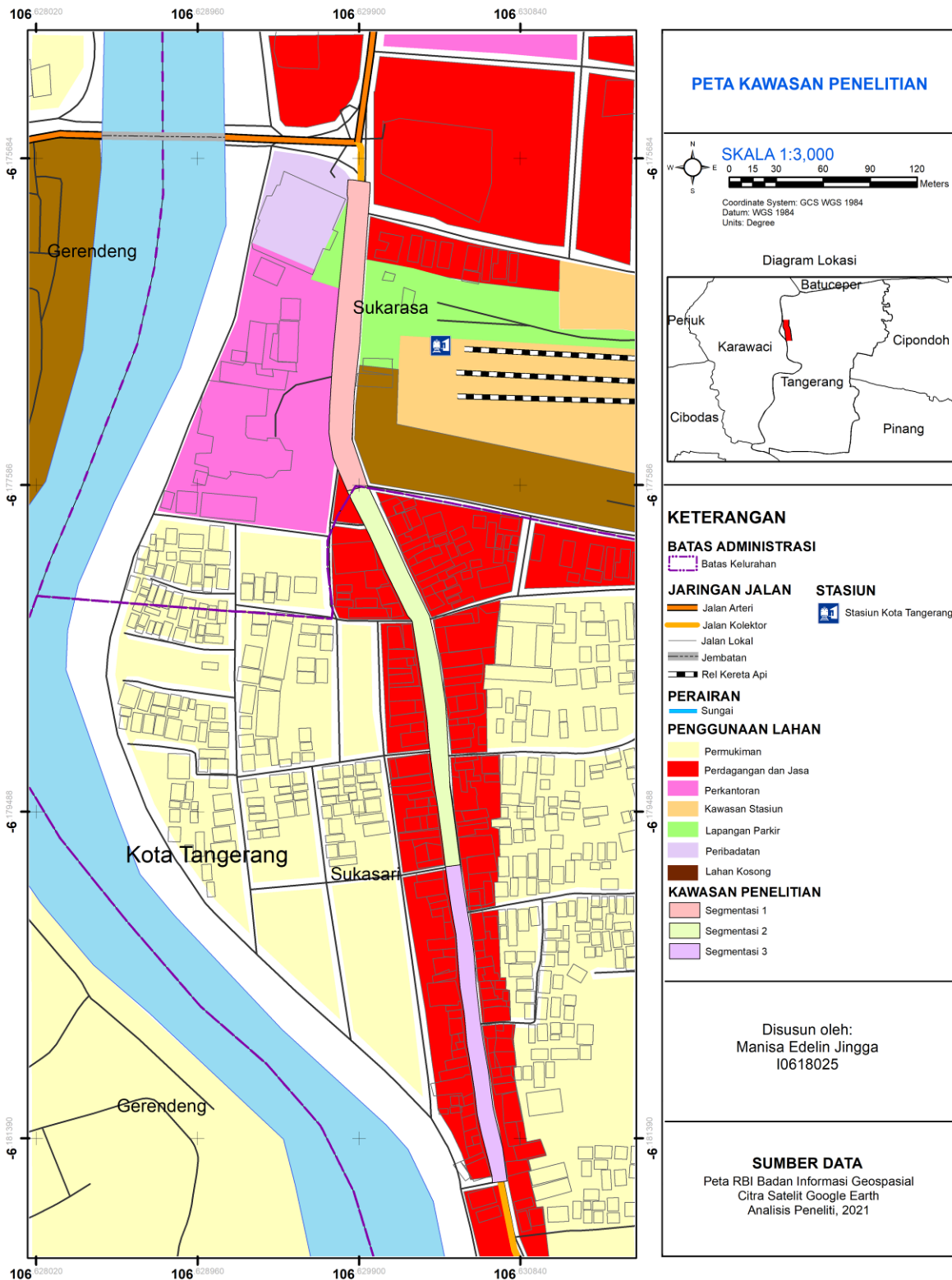
Tabel 1. Waktu pengamatan.

Hari	Waktu pengamatan		
	Peak hour pagi	Peak hour siang	Peak hour Malam
Hari Kerja (senin, selasa, rabu, kamis, dan jumat) *dipilih satu hari	Pukul	Pukul	Pukul
Hari Libur (sabtu dan minggu) *dipilih satu hari	07.00 – 08.00	13.00 – 14.00	19.30 – 20.30

Pada penelitian ini, populasi digunakan sebagai data, populasi yang dimaksudkan adalah populasi wilayah yang mencakup panjang jalan dengan panjang 676 meter. Penelitian ini tidak menggunakan sampel karena tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kinerja jalan pada Kawasan Pasar Lama, Jalan Kisamaun, Kota Tangerang. Sebuah koridor jalan tidak hanya berdampak dari adanya aktivitas manusia, tetapi bisa berdampak dari fisik kawasan. Sehingga, untuk melihat pengaruh tersebut secara detail, akan dibentuk beberapa segmen. Segmentasi didasarkan pada fungsi dan karakteristik yang sama di masing-masing sisi Jalan Kisamaun [9]. Koridor jalan dibedakan menjadi tiga segmen, yaitu segmen utara, tengah, dan selatan. Maka segmentasi yang terbentuk ada tiga yaitu segmen utara, segmen tengah, segmen selatan yang dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Karakteristik pembagian segmentasi.

Segmentasi 1 (Utara)	Segmentasi 2 (Tengah)	Segmentasi 3 (Selatan)
<ul style="list-style-type: none"> ● Panjang segmen jalan 203,58 meter ● 2 Lajur ● Lebar jalan 3,0 meter ● Lebar bahu rata-rata 1,5 meter ● Fungsi sisi jalan <ul style="list-style-type: none"> - Perkantoran - Peribadatan ● Kegiatan dan aktivitas <ul style="list-style-type: none"> - Sarana parkir - Dilewati oleh angkutan umum 	<ul style="list-style-type: none"> ● Panjang segmen jalan 252,58 meter ● 2 Lajur ● Lebar jalan 2,0 meter ● Lebar bahu rata-rata 1,5 meter ● Fungsi sisi jalan <ul style="list-style-type: none"> - Pasar - Pertokoan - Perbankan ● Kegiatan dan aktivitas <ul style="list-style-type: none"> - Sarana parkir - Pedagang kaki lima 	<ul style="list-style-type: none"> ● Panjang segmen jalan 202,35 meter ● 2 Lajur ● Lebar jalan 2,0 meter ● Lebar bahu rata-rata 1,5 meter ● Fungsi sisi jalan <ul style="list-style-type: none"> - Pertokoan - Rumah makan - Perbankan ● Kegiatan dan aktivitas <ul style="list-style-type: none"> - Sarana parkir



Gambar 2. Peta kawasan penelitian.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis kuantitatif terhadap volume kendaraan, kapasitas jalan, dan nilai kinerja jalan. Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga [10], kinerja jalan pada ruas jalan dapat dilihat dari perhitungan variabel aris, komposisi kendaraan, kecepatan arus bebas pada kendaraan, volume lalu lintas, dan kapasitas jalan dan menghasilkan tingkat pelayanan jalan atau derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas kendaraan. Jumlah kendaraan ini dinyatakan satuan kendaraan ringan (skr) per jam, kendaraan per hari, dan kendaraan per menit [2]. Volume lalu lintas dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$Q = N/T$$

Dimana:

Q = Volume lalu lintas (skr/jam)

N = Jumlah total kendaraan (kendaraan)

T = Durasi observasi (jam)

Volume lalu lintas juga dapat dihitung berdasarkan data kendaraan yang melewati jalan dengan klasifikasi kendaraan sebagai berikut [11]:

- a. Kendaraan ringan (*light vehicles*), kendaraan yang memiliki 4 roda dengan besaran skr1.
- b. Kendaraan berat (*heavy vehicles*), kendaraan yang memiliki 4 roda atau lebih dengan besaran skr 1,3.
- c. Kendaraan bermotor (*motorcycle*), kendaraan yang memiliki 2 roda dengan besaran skr 0,5.

Jalur lalu lintas merupakan bagian dari ruas jalan yang digunakan untuk pergerakan lalu lintas kendaraan secara fisik berupa perkerasan jalan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa tipe [2] yaitu:

- a. 1 jalur – 2 lajur – 2 arah (2/2 TT)
- b. 1 jalur – 2 lajur – 1 arah (2/1 TT)
- c. 2 jalur – 4 lajur – 2 arah (4/2 T)
- d. 2 jalur – n lajur – 2 arah (n/2 T), dimana n = jumlah lajur

Keterangan

TT = tidak terbagi

T = terbagi

Kapasitas jalan adalah arus kendaraan dengan klasifikasi tertinggi untuk menampung beban dalam per satuan jam pada kondisi tertentu saat melalui suatu titik di jalan [10]. Kapasitas jalan memiliki persamaan umum dalam menghitung besaran kapasitas ruas jalan menurut metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia [2] untuk daerah perkotaan adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \text{ (smp/jam)}$$

Dimana:

C = kapasitas (skr/jam)

C_0 = kapasitas dasar (skr/jam)

FC_{LJ} = faktor terhadap lebar lajur atau jalur pada lalu lintas

FC_{PA} = faktor terhadap pemisahan arah, hanya pada jalan tak terbagi

FC_{HS} = faktor terhadap aktivitas gangguan samping pada jalan berbahu

FC_{UK} = faktor ukuran kota

Kemampuan suatu segmentasi pada ruas jalan yang dinyatakan dalam satuan skr/jam untuk suatu kondisi jalan tertentu mencakup geometrik dan pola arus lalu lintas. Ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan nilai yang tertera pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kapasitas dasar [2].

Tipe ruas jalan	C_0 (smp/jam)	Catatan
4/2T atau Jalan satu arah	1650	per lajur
2/2 TT	2900	per jalan

Faktor ini sebagai akibat karena adanya perbedaan lebar jalur pada ruas jalan dari lebar ideal. Ditentukan berdasarkan berdasarkan lebar jalur lalu-lintas efektif (LJ) pada kawasan yang akan dilewati oleh kendaraan melintas. Dengan nilai yang tertera pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Faktor akibat lebar jalur [2].

Tipe ruas jalan	Lebar jalur efektif (m)	FC_{LJ}
4/2T atau jalan satu arah	Lebar per lajur; 3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2 TT	Lebar jalur 2 arah; 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Faktor ini sebagai akibat karena adanya pemisahan arus yang tidak sama dan hanya berlaku untuk jalan dua arah tak terbagi. Berikut Tabel 5 yang merupakan faktor dari penyesuaian akibat pemisahan arah.

Tabel 5. Faktor akibat pemisahan arah [2].

Pemisahan arah, PA %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{PA}	2/2TT	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Faktor ini sebagai akibat karena adanya kegiatan pada samping ruas jalan yang dapat menjadi hambatan atau gangguan pada kelancaran arus lalu lintas. Karakteristik aktivitas samping jalan sering menimbulkan konflik dan akan mempengaruhi kapasitas jalan. Aktivitas samping jalan yang berpengaruh terhadap kapasitas jalan ada empat, seperti pada Tabel 6 yaitu:

Tabel 6. Pembobotan aktivitas samping jalan [2].

Jenis hambatan/gangguan samping utama	Bobot
Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyebrang	0,5
Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Bobot jenis aktivitas gangguan samping ditetapkan berdasarkan frekuensi dan lebar bahu efektif. Berikut tabel mengenai aktivitas gangguan samping yang diklasifikasikan seperti Tabel 7 dan Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 7. Klasifikasi aktivitas gangguan samping jalan [2].

Kelas aktivitas gangguan Samping	Nilai frekuensi kejadian x bobot	Ciri-ciri khusus
Sangat rendah, SR	<100	Daerah dengan permukiman, tersedia jalan lingkungan
Rendah, R	100 – 299	Daerah dengan permukiman dan ada angkutan kota
Sedang, S	300 – 499	Daerah industri, pertokoan pada sepanjang sisi ruas jalan
Tinggi, T	500 – 899	Daerah komersial dan aktivitas pada sisi jalan yang tinggi
Sangat tinggi, ST	>900	Daerah komersial dan aktivitas pasar pada sisi ruas jalan

Tabel 8. Faktor akibat aktivitas gangguan samping [2].

Tipe ruas jalan	Kondisi Aktivitas Gangguan Samping	Faktor penyesuaian gangguan samping (FC _{HS})			
		Lebar Bahu Efektif L _{be} , m			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2T atau Jalan satu-arah	SR	0,96	0,98	1,01	1,03
	R	0,94	0,97	1,00	1,02
	S	0,92	0,95	0,98	1,00
	T	0,88	0,92	0,95	0,98
	ST	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2 TT	SR	0,94	0,96	0,99	1,01
	R	0,92	0,94	0,97	1,00
	S	0,89	0,92	0,95	0,98
	T	0,82	0,86	0,90	0,95
	ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Faktor ukuran kota sebagai akibat perbedaan ukuran kota dari ukuran kota yang ideal. Ditentukan dengan jumlah penduduk perkotaan yang kemudian akan diklasifikasikan seperti Tabel 9 berikut:

Tabel 9. Faktor penyesuaian untuk ukuran kota [2].

Ukuran pada kota (Jutaan Penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota, (FC _{UK})
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
>3,0	1,04

Nilai Derajat Kejenuhan (DJ) merupakan nilai yang dapat menentukan tingkatan atau besaran pada segmentasi jalan dalam kemampuannya menampung kendaraan ada jalan [12]. Nilai derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$DJ = Q/C$$

keterangan:

DJ = derajat kejenuhan pada jalan

Q = arus kendaraan, smp/jam

C = kapasitas pada jalan, smp/jam

Tingkat pelayanan jalan merupakan evaluasi pada pengolahan dan perbandingan data lalu lintas untuk melihat tingkatan dan indikasi penyebab yang menjadi masalah pada kondisi lalu lintas di suatu ruas jalan atau pada persimpangan jalan [13]. Tingkat pelayanan jalan yang sesuai pada ruas jalan atau sistem fungsi jaringan jalan dimuat pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 sebagai berikut.

- Fungsi jalan sebagai jalan arteri sekunder sekurang-kurangnya dengan pelayanan jalan C
- Fungsi jalan sebagai jalan kolektor sekunder sekurang-kurangnya dengan pelayanan jalan C
- Fungsi jalan sebagai jalan lokal sekunder sekurang-kurangnya dengan pelayanan jalan D
- Fungsi jalan sebagai jalan lingkungan sekurang-kurangnya dengan pelayanan jalan D

Klasifikasi karakteristik lalu lintas dan tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Karakteristik lalu lintas dan tingkat pelayanan jalan [2].

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	(Volume lalu lintas/Kapasitas Jalan)
A	Arus kendaraan bebas dengan kondisi kecepatan yang tinggi namun volumenya rendah	0,00 – 0,20
B	Arus kendaraan stabil dengan kecepatan yang dibatasi dengan kondisi lalu lintas	0,20 – 0,44
C	Arus kendaraan stabil namun kecepatan pada kendaraan sudah dikendalikan	0,45 – 0,74
D	Arus kendaraan mendekati tidak stabil namun kecepatan pada kendaraan masih dapat dikendalikan dan nilai VC masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Arus kendaraan tidak stabil menyebabkan kecepatan kadang terhenti karena volume lalu lintas udah mendekati kapasitas jalan	0,85 – 1,00
F	Arus kendaraan sudah dipaksakan dengan kecepatan kendaraan rendah karena volume pada kendaraan sudah melebihi kapasitas jalan dan menyebabkan antrian panjang atau kemacetan	$\geq 1,00$

3. Hasil penelitian dan pembahasan

3.1. Kondisi ruas jalan

Kondisi ruas jalan pada Jalan Kisamaun di Kawasan Pasar Lama memiliki fungsi jalan sebagai jalan kolektor sekunder. Secara rinci geometri jalan Jalan Kisamaun terdiri dari 2 jalur dengan satu arah lalu lintas dari utara menuju selatan dengan kondisi perkerasan jalan aspal seperti

pada Gambar 3. Lebar bahu jalan pada Jalan Kisamaun 1 – 2 meter yang dalam kondisi eksisting digunakan untuk parkir badan jalan dan pedagang kaki lima pada saat malam hari. Pemanfaatan lahan di sekitar Jalan Kisamaun didominasi oleh perkantoran, masjid, kawasan stasiun, perdagangan dan jasa, dan permukiman. Kendaraan yang melewati Jalan Kisamaun beragam, mulai dari sepeda atau kendaraan tidak bermotor lainnya, kendaraan bermotor, angkutan umum, hingga kendaraan ringan sedang.



Gambar 3. Potongan ruas jalan kisamaun.

Secara makro, sirkulasi menuju kawasan penelitian memiliki lokasi yang strategis yang dapat dijangkau menggunakan transportasi umum seperti *commuter line* jabodetabek, bus transjakarta, bus tangerang trans, dan angkutan umum. Secara mikro, jalan yang menuju Kawasan Pasar Lama Kota Tangerang hanya memiliki satu pintu yaitu dengan melewati Jalan Kisamaun dengan satu arah lalu lintas. Maka, arah pergerakan kendaraan yang masuk pada Jalan Kisamaun berasal dari Jalan Raya Pantura dan Jalan Kiasnawi (lihat pada gambar 4).



Gambar 4. Arah pergerakan pada kawasan.

Karena adanya Kawasan Pasar Lama pada Jalan Kisamaun, maka arus pergerakan kendaraan yang melewati jalan ini selalu ramai. Sehingga pada jam-jam tertentu atau *rush hour* memiliki volume kendaraan yang dapat meningkat dan padat, maka hal tersebut dapat mengakibatkan adanya kemacetan lalu lintas pada kawasan penelitian yang disebabkan adanya penumpukan kendaraan pribadi maupun kendaraan umum. Berikut gambar kondisi ruas Jalan Kisamaun saat pagi hari dan malam hari dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kondisi pada ruas Jalan Kisamaun.

3.2. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas dihasilkan dari adanya jumlah kendaraan yang masuk ke jalan pada kawasan. Kendaraan pada suatu ruas jalan memiliki berbagai jenis kendaraan, mulai dari kendaraan ringan, kendaraan berat, dan kendaraan bermotor sehingga volume lalu lintas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang. Fluktuasi kendaraan pada Jalan Kisamaun dapat dilihat perbedaannya saat pagi hari, siang hari, dan malam hari. Berikut merupakan identifikasi dan perhitungan hasil volume kendaraan pada ruas Jalan Kisamaun yang dapat dilihat pada Tabel 11, Tabel 12, dan Tabel 13.

Tabel 11. Volume kendaraan pada segmen 1 Jalan Kisamaun.

Waktu	Arus Kendaraan			Nilai Skr			Volume	Volume Rata-Rata
	Motor cycle	Low Vehicle	High Vehicle	Motor cycle	Low Vehicle	High Vehicle		
Hari Kerja								
Pagi	1248	401	2	624	401	2.6	1027.6	1178.3
Siang	1083	475	14	541.5	475	18.2	1034.7	
Malam	1939	498	4	969.5	498	5.2	1472.7	
Hari Libur								
Pagi	986	584	3	493	584	3.9	1080.9	1243.6
Siang	1213	562	1	606.5	562	1.3	1169.8	
Malam	1767	594	2	883.5	594	2.6	1480.1	

Tabel 12. Volume kendaraan pada segmen 2 Jalan Kisamaun.

Waktu	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Total	Titik 1			Nilai Skr		Volume	Volume Rata-Rata
						Low Vehicle	High Vehicle	Motor cycle	Low Vehicle	High Vehicle		
Motorcycle												
Hari Kerja												
Pagi	1001	36	21	12	1070	386	3	535	386	3.9	924.9	1049.4
Siang	1091	25	36	17	1169	473	2	584.5	473	2.6	1060.1	
Malam	1346	31	56	14	1447	437	2	723.5	437	2.6	1163.1	
Hari Libur												
Pagi	974	60	19	11	1064	521	3	532	521	3.9	1056.9	1141.2
Siang	1087	59	32	9	1187	527	1	593.5	527	1.3	1121.8	
Malam	1253	68	11	7	1339	574	1	669.5	574	1.3	1244.8	

Tabel 13. Volume kendaraan pada segmen 3 Jalan Kisamaun.

Waktu	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Total	Titik 1			Nilai Skr		Volume	Volume Rata-Rata
						Low Vehicle	High Vehicle	Motor cycle	Low Vehicle	High Vehicle		
Motorcycle												
Hari Kerja												
Pagi	1097	7	3	7	1114	374	2	557	374	2.6	933.6	1004.2
Siang	1083	2	6	5	1096	431	0	548	431	0	979	
Malam	1322	4	2	2	1330	435	0	665	435	0	1100	
Hari Libur												
Pagi	932	6	6	6	950	511	2	475	511	2.6	988.6	1077.8
Siang	1121	6	3	3	1133	562	1	566.5	562	1.3	1129.8	
Malam	1113	9	2	0	1124	553	0	562	553	0	1115	

Pada kawasan penelitian ditentukan 3 titik *traffic counting* yaitu pada sisi utara, tengah, dan selatan. Pada sisi utara terdapat pada segmen 1 dan 2. Pada sisi tengah terdapat pada segmen 3 dan 4. Dan pada sisi selatan terdapat pada segmen 5 dan 6. Pengamatan arus kendaraan yang masuk pada Jalan Kisamaun dibedakan berdasarkan hari kerja dan hari libur. Berdasarkan perhitungan volume lalu lintas, pergerakan arus kendaraan pada Jalan Kisamaun dapat diketahui perbedaannya berdasarkan segmentasi dan waktu pengamatan. Observasi lapangan pada setiap segmentasi dilakukan pada 3 waktu, yakni pada pagi hari, siang hari, dan malam hari serta dilakukan pada hari kerja dan hari libur. Kendaraan yang melintas pada Jalan Kisamaun didominasi oleh kendaraan bermotor, berupa motor dan mobil. Berdasarkan hasil analisis, volume lalu lintas rata-rata yang terjadi pada segmen 1 dan saat hari kerja sebesar 1178,3 skr/jam dan saat hari libur sebesar 1243,6 skr/jam. Volume lalu lintas rata-rata pada segmen 2 saat hari kerja sebesar 1049.4 skr/jam dan pada saat hari libur sebesar 1141.2 skr/jam. Volume kendaraan rata-rata pada segmen 3 saat hari kerja sebesar 1004.2 skr/jam dan saat hari libur sebesar 1077.8 skr/jam. Volume lalu lintas tertinggi ada pada segmen 1. Rata-rata volume lalu lintas pada setiap segmentasi dapat dilihat bahwa fluktuasi kendaraan lebih tinggi saat hari libur dibandingkan saat hari kerja. Hal ini, menyebabkan adanya penumpukan kendaraan pada ruas Jalan Kisamaun saat hari libur yang dikarenakan masyarakat mengunjungi Kawasan Pasar Lama (lihat Tabel 14).

Tabel 14. Rata rata volume lalu lintas pada setiap segmentasi.

	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3
Hari Kerja	1178,3 skr/jam	1049.4 skr/jam	1004.2 skr/jam
Hari Libur	1243,6 skr/jam	1141.2 skr/jam	1077.8 skr/jam

3.3. Kapasitas jalan

Perhitungan kapasitas jalan didasarkan pada kondisi geometri ruas jalan secara eksisting [2]. Pada geometri jalan dilihat lebar jalan, klasifikasi kapasitas dasar, lebar jalur, dan lebar bahu pada Kawasan Pasar Lama, Jalan Kisamaun, Kota Tangerang, yang dibedakan pada setiap segmentasi dari hasil observasi pada kawasan. Berikut merupakan kondisi geometri jalan di Jalan Kisamaun yang dibedakan dalam tiap-tiap segmen yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Geometri Jalan Kisamaun per-segmentasi.

Nama Segmen	Fungsi Jalan	Jumlah Lajur	Arah Jalan	Lebar Lajur (m)	Lebar Bahu rata-rata (m)
Segmen 1	Jalan	2	Jalan satu arah (2/1)	3,0	1,5
Segmen 2	Kolektor	2	Jalan satu arah (2/1)	3,0	1,5
Segmen 3	Sekunder	2	Jalan satu arah (2/1)	2,0	1,5

Setiap segmentasi Jalan Kisamaun memiliki karakteristik jalan yang dipengaruhi aktivitas gangguan samping yang berbeda. Pada segmentasi 1, terdapat peruntukkan lahan sebagai masjid, perkantoran, terdapat parkir badan jalan dan terdapat beberapa transportasi umum yang berhenti sembarang pada kawasan. Pada segmentasi 2, terdapat daerah komersial dan pedagang kaki lima yang menyebabkan aktivitas perbelanjaan pada pinggir jalan. Sedangkan, pada segmentasi 3, terdapat daerah komersial dengan aktivitas pinggir jalan tinggi. Hal ini akan diklasifikasikan dengan pembobotan aktivitas gangguan samping jalan yang dapat dilihat pada Tabel 16 dan Tabel 17 di bawah ini. Dari data yang sudah diperoleh, kemudian dihitung besaran kapasitas jalan pada Jalan Kisamaun berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Berikut merupakan Tabel 18 dan Gambar 6 yang memperlihatkan perhitungan kapasitas jalan di Jalan Kisamaun dalam tiap segmen.

Tabel 16. Aktivitas gangguan samping per-segmen pada hari kerja.

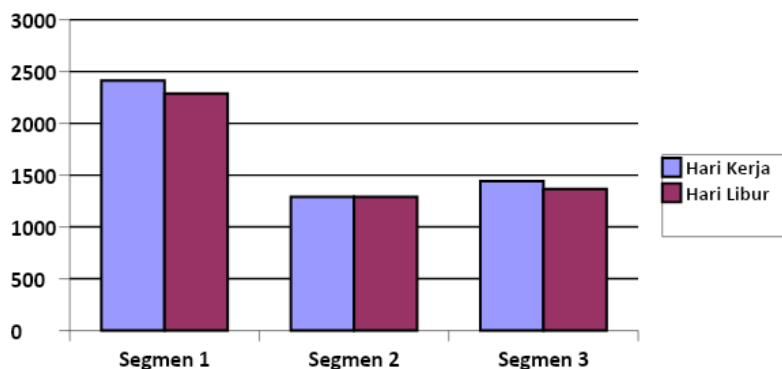
Tipe kejadian aktivitas gangguan samping	Bobot	Hari Kerja					
		Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3
Pejalan kaki	0.5	218	999.33	86	109.0	499.7	43.0
Parkir dan kendaraan berhenti	1	96.33	215.67	190	96.3	215.7	190.0
Kendaraan masuk dan keluar	0.7	191	230.67	165	133.5	161.5	115.7
Kendaraan lambat	0.4	63	64.33	57	25.1	25.7	22.8
Total Bobot aktivitas gangguan samping					363.9	902.5	371.5
Tingkat aktivitas gangguan samping					Sedang	Sangat tinggi	Sedang

Tabel 17. Aktivitas gangguan samping per-segmen pada hari libur.

Tipe kejadian aktivitas hambatan samping	Bobot	Hari Kerja					
		Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3	Segmen 1	Segmen 2	Segmen 3
Pejalan kaki	0.5	366.33	1537	217.67	183.2	768.5	108.8
Parkir dan kendaraan berhenti	1	163.33	289	220.67	163.3	289.0	220.7
Kendaraan masuk dan keluar	0.7	222.67	305	200	155.9	213.5	140.0
Kendaraan lambat	0.4	79.67	87.33	81.33	31.9	34.9	32.5
Total Bobot aktivitas gangguan samping					534.2	1305.9	502.0
Tingkat aktivitas gangguan samping					Tinggi	Sangat tinggi	Tinggi

Tabel 18. Kapasitas Jalan Kisamaun per segmen.

Nama Segmen	C ₀	FC _L	FC _{HS}	FC _{UK}	C Total (skr/jam)
Hari Kerja					
Segmen 1	3300	0.77	0.95	1	2414
Segmen 2	3300	0.46	0.85	1	1290.3
Segmen 3	3300	0.46	0.95	1	1442.1
Hari Kerja					
Segmen 1	3300	0.77	0.9	1	2286.9
Segmen 2	3300	0.46	0.85	1	1290.3
Segmen 3	3300	0.46	0.9	1	1366.2

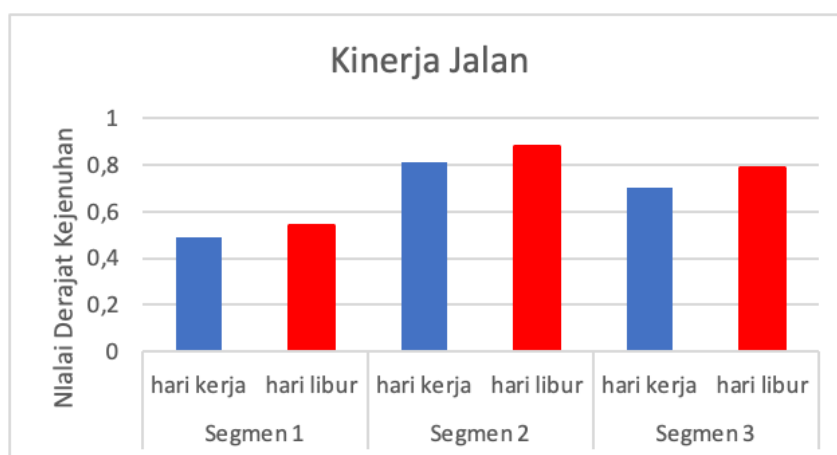


Gambar 6. Diagram kapasitas jalan per segmen.

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas jalan pada Jalan Kisamaun disetiap segmentasi dipengaruhi oleh aktivitas gangguan samping masing-masing sehingga memunculkan hasil kapasitas jalan yang berbeda. Dihasilkan kapasitas jalan pada segmentasi 1 (tertinggi) sebesar 2.414 skr/jam pada hari kerja dan 2.286,9 skr/jam pada hari libur. Pada segmentasi 2 (terendah) sebesar 1.290,3 skr/jam pada hari kerja dan hari libur. Pada segmentasi 3 sebesar 1.442,1 skr/jam pada hari kerja dan 1.366,2 skr/jam pada hari libur.

3.4. Kinerja jalan

Kinerja pada ruas jalan dapat dianalisis dari hasil perhitungan volume lalu lintas dan kapasitas jalan pada Kawasan dan menghasilkan nilai derajat kejenuhan serta menganalisis tingkat pelayanan jalan. Kinerja jalan dihitung untuk melihat seberapa besar kemampuan pada jalan dalam menampung kendaraan yang melewati ruas jalan pada suatu Kawasan. Berikut merupakan kinerja jalan per-tiap segmentasi yang akan dilihat pada Gambar 7 dan Tabel 19 yang menampilkan hasil nilai derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*).



Gambar 7. Diagram kinerja jalan pada hari kerja dan hari libur.

Tabel 19. Hasil analisis kinerja jalan.

Nama Segmentasi	Waktu	Volume Kendaraan (smp/jam)	Kapasitas Jalan (smp/jam)	Nilai Derajat Kejenuhan	Tingkat Pelayanan Jalan
Segmen 1	hari kerja	2414.0	1178.3	0.49	C
	hari libur	2286.9	1243.6	0.54	C
Segmen 2	hari kerja	1290.3	1049.4	0.81	D
	hari libur	1290.3	1141.2	0.88	E
Segmen 3	hari kerja	1442.1	1004.2	0.70	C
	hari libur	1366.2	1077.8	0.79	D

Kinerja jalan pada tabel diatas dihitung dari volume kendaraan dan kapasitas jalan pada setiap segmentasi dan menghasilkan nilai derajat kejenuhan. Segmen 1, memiliki tingkat pelayanan C pada hari kerja dan hari libur. Segmen 2 memiliki tingkat pelayanan D pada hari kerja dan E pada hari libur. Segmen 3 memiliki tingkat pelayanan D pada hari kerja maupun hari libur. Sehingga, pada diagram kinerja jalan dapat dilihat bahwa pada hari libur nilai derajat kejenuhan lebih tinggi dibandingkan hari kerja sehingga tingkat pelayanan pada jalan semakin menurun.

Berdasarkan teori Lynch [1], lokasi, jumlah penduduk yang menyebabkan kepadatan kota, dan perkembangan di masa yang akan datang juga menjadi faktor-faktor bagaimana kota berkembang. Kawasan penelitian merupakan kawasan yang memiliki lokasi strategis karena letaknya berada pada pusat kota dan adanya aktivitas masyarakat yang meningkat. Jalan Kisamaun dibagi menjadi enam segmentasi karena memiliki karakteristik jalan dan aktivitas gangguan samping yang berbeda pada setiap segmentasi. Berdasarkan hasil analisis, dengan meningkatnya aktivitas masyarakat, meningkat juga fluktuasi kendaraan yang menyebabkan adanya penumpukkan kendaraan pada jam-jam puncak. Hal ini sesuai dengan teori Marunsenge [14] yang menyatakan bahwa ketidakstabilan jalan raya tidak hanya diakibatkan oleh gangguan yang ditimbulkan dari aktivitas sisi jalan, namun juga karena jumlah kendaraan yang menggunakan ruang jalan itu sendiri atau yang biasa disebut dengan volume kendaraan. Peningkatan volume lalu lintas pada kawasan terjadi pastinya akan menyebabkan kemacetan pada jam puncak. Pada malam hari kondisi volume kendaraan jauh lebih padat yang bertepatan dengan tingginya volume parkir pada badan jalan sehingga menyebabkan kemacetan pada lalu lintas.

Menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia [2], kualitas pada kinerja jalan yang bervariasi antara nol hingga satu dapat dilihat pada nilai derajat kejenuhan. Dimana, jika nilai mendekati nol dapat menunjukkan kondisi arus kendaraan tidak jenuh, dimana kondisi ini memiliki kondisi jalan yang tidak ramai, maka jika ada kendaraan lain yang datang tidak terlalu mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Sedangkan, jika nilai mendekati 1 maka dapat menunjukkan kondisi arus kendaraan yang jenuh, dimana kondisi ini mengalami penumpukkan pada jalan, hal tersebut hanya dapat dipertahankan pada jalan selama satu jam. Berdasarkan

perhitungan, nilai kinerja jalan mencapai 0,81 pada hari kerja dengan tingkat pelayanan D, dimana arus lalu lintas mendekati arus tidak stabil dikarenakan volume lalu lintas yang tinggi dan kecepatan pada kendaraan masih dapat ditoleransi namun dapat terpengaruh dengan perubahan kondisi arus kendaraan yang semakin tinggi dan menyebabkan penurunan pada pelayanan jalan yang besar dan 0,88 pada hari libur dengan tingkat pelayanan jalan E, dimana arus pada lalu lintas sudah mendekati tidak stabil dengan nilai volume lalu lintas mendekati nilai kapasitas jalan hal ini menyebabkan kendaraan mengurangi kecepatannya atau kendaraan kadang terhenti. Seperti yang disebutkan pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 [13] yang menyatakan tingkatan evaluasi pengolahan dan perbandingan data dilihat dari hasil tingkat pelayanan jalan yang mengindikasikan faktor yang menyebabkan terjadinya permasalahan pada suatu ruas jalan.

Dengan demikian, kinerja jalan pada Jalan Kisamaun tidak mampu menampung kendaraan pada segmen 3 dan 4, juga tidak dapat menampung kendaraan pada segmen 5 dan 6 saat hari libur. Namun, pada kawasan dapat mencapai tingkat pelayanan jalan D hingga E, dimana arus kendaraan pada lalu lintas tidak stabil, volume kendaraan di atas kapasitas jalan menyebabkan kecepatan kendaraan kadang terhenti dan akan terjadi antrian panjang atau kemacetan lalu lintas.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa kemampuan kinerja jalan Kawasan pada tiap segmentasi berbeda. Jalan Kisamaun memiliki permasalahan dengan aktivitas gangguan samping masing-masing pada setiap segmentasi, sehingga ditemukan hasil kinerja jalan yang berbeda pada setiap segmentasi. Volume lalu lintas dan kapasitas jalan tertinggi berada pada segmentasi 1. Pada segmentasi, kinerja jalan masih dapat menampung pergerakan kendaraan karena memiliki tingkat pelayanan C. Pada segmentasi 2, kinerja jalan pada kawasan tidak dapat menampung kendaraan karena memiliki tingkat pelayanan D dan E. Sedangkan, pada segmentasi 3, kinerja jalan dapat menampung kendaraan pada hari kerja karena memiliki tingkat pelayanan C, namun tidak dapat menampung kendaraan pada hari libur karena memiliki tingkat pelayanan D. Kemampuan kinerja jalan pada Jalan Kisamaun mencapai tingkat pelayanan E, hal ini tidak sesuai dengan standar tingkat pelayanan jalan menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 sebagaimana disebutkan bahwasannya harus memiliki pelayanan jalan sekurang-kurangnya C pada jalan kolektor sekunder.

Turunnya kemampuan kinerja jalan pada Jalan Kisamaun tersebut menyebabkan adanya penumpukan kendaraan pada jam puncak sehingga terjadinya kemacetan lalu lintas. Kemacetan yang terjadi pada Jalan Kisamaun merupakan efek yang dihasilkan dari pergerakan kendaraan yang tinggi akibat penumpukan arus lokal, arus regional, dan arus yang bercampur dengan moda transportasi umum pada kawasan. Hal ini berdampak langsung pada penurunan tingkat pelayanan jalan di Jalan Kisamaun Kawasan Pasar Lama, sehingga perlunya dilakukan perluasan jalan dan pengendalian lalu lintas terhadap kendaraan yang berhenti sembarangan yang dapat mempengaruhi volume kapasitas jalan. Karena tingginya

permintaan kapasitas jalan yang tidak dapat menampung kendaraan pada kawasan menyebabkan timbulnya aktivitas samping yang mengganggu dan menimbulkan kemacetan yang berkepanjangan. Jalan Kisamun yang mengalami permasalahan kemacetan lalu lintas dibutuhkannya rencana pengembangan kawasan dalam penataan dan pengendalian yang tepat terhadap aktivitas gangguan samping jalan pada Jalan Kisamaun, Kawasan Pasar Lama, Kota Tangerang. Selain itu, perlu himbauan untuk masyarakat dengan menggunakan transportasi umum untuk menjangkau kawasan supaya tidak terjadinya penumpukkan kendaraan.

Referensi

- [1] Lynch K. *The Image of the City*. England: The M.I.T Press; 1992.
- [2] Kementerian Pekerjaan Umum. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014*.
- [3] Gea M. Analisis Kinerja Ruas Jalan Akibat Parkir Pada Badan Jalan (Studi Kasus: Pasar dan Pertokoan di Jalan Besar Delitua). *Jurnal Teknik Sipil USU* 2012;1.
- [4] Pemerintah Daerah Kota Tangerang. *Peraturan Daerah Kota Tangerang Nomor 6 Tahun 2019 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Tangerang 2012-2032* 2019.
- [5] Dinas Perhubungan Kota Tangerang. *Rencana Strategis Dinas Perhubungan Kota Tangerang 2019-2023* 2019.
- [6] Burhani MA, Yudana G, Rahayu P. Potensi Gangguan Area on Street Parking Pada Kawasan Komersial Terhadap Kinerja Jalan (Lokasi Jalan Pemuda Kota Magelang). *Desa-Kota* 2019;1:177. <https://doi.org/10.20961/desa-kota.v1i2.12068.177-189>.
- [7] Basri A. Analisis Dampak Parkir terhadap Kinerja Lalu Lintas di Ruas Jalan Sekitar Mall Panakkukang Kota Makassar. Undergraduate. Universitas Islam Negeri Makassar, 2017.
- [8] Hayati R. Pengertian Penelitian Deduktif, Ciri, Metode, dan Contohnya 2021. <https://penelitianilmiah.com/penelitian-deduktif/> (accessed July 5, 2021).
- [9] Nuzuluddin TR. Pengaruh Parkir dan Activity Support Terhadap Sirkulasi di Jl. MT. Haryono Penggal Jl. Sompok - Jl. Lampersari (Kawasan Peterongan Semarang). Tesis. Universitas Diponegoro, 2007.
- [10] Direktorat Jendral Perhubungan Darat. *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir* 1998.
- [11] Sukirman. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova; 1994.
- [12] Lalenoh RH, Sendow TK, Jensen F. Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi dengan Metode MKJI 1997 dan PKJI 2014. *Jurnal Sipil Statik* 2015;3.
- [13] Menteri Perhubungan Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas* 2015.
- [14] Marunsenge GS, Timboeleng JA, Elisabeth L. Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Pada Ruas Jalan Panjaitan (Kelenteng Ban Hing Kiong) dengan Menggunakan Metode MKJI 1997. *Jurnal Sipil Statik* 2015;3:571–82.