

Analisis Hubungan Intensitas Bangunan (KLB Maksimum) dan Kapasitas Jalan dalam Menentukan Tingkat Kinerja Jalan (Studi Kasus: Koridor Jalan Sultan Alauddin, Kota Makassar)

Fadil Achsan^{1)*}, Muh. Yamin Jinca²⁾, Arifuddin Akil³⁾

^{1)*} Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Email: achsanf17d@student.unhas.ac.id

²⁾ Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Email: yamin_jinca@unhas.ac.id

³⁾ Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Email: arifuddin@unhas.ac.id

ABSTRACT

One of the factors that influence building intensity is the Building Floor Coefficient (BFC). Makassar City Spatial Planning 2015-2034 has set the Maximum BFC value, including on the Jalan Sultan Alauddin corridor. However, based on interlocutors with the specified agency, in the regulation, the BFC value has not taken into account aspects of road capacity. This study aims to evaluate the provisions of the BAC stipulated in the Jalan Sultan Alauddin corridor and formulate appropriate directions to increase the level of road service so that the building intensity is in accordance with the available road capacity. This research was conducted from January to July 2021 (7 months). The research method uses a supply and demand analysis approach. The supply approach focuses on road capacity as the object of research. Meanwhile, the demand approach focuses on building intensity limits to see how much the trip pull is. The results of the analysis show that the maximum BFC provision on the Jalan Sultan Alauddin corridor is too high and does not match the road capacity. The maximum traffic volume (Volume Capacity Ratio/VCR) obtained from the simulation results exceeds the road capacity on one of the segments with a VCR value of 1.00. Meanwhile, the tolerance limit for the VCR value on Jalan Sultan Alauddin, which is a primary arterial road, is 0.70. The direction of the recommendations proposed is to reduce the value of BFC and/or road capacity management.

Keywords: Building Floor Coefficient (BFC), Traffic Volume, Road Capacity, Trip, Sultan Alauddin

ABSTRAK

Salah satu faktor yang mempengaruhi intensitas bangunan adalah Koefisien Lantai Bangunan (KLB). RTRW Kota Makassar 2015-2034 telah mengatur nilai KLB Maksimum, termasuk pada koridor Jalan Sultan Alauddin. Namun demikian, berdasarkan wawancara dengan instansi yang berwenang, dalam pengaturannya nilai KLB belum mempertimbangkan aspek kemampuan kapasitas jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah KLB maksimum koridor Jalan Sultan Alauddin masih dapat ditampung oleh kapasitas jalan yang tersedia atau tidak. Pengujian tersebut menghasilkan nilai yang menentukan apakah ketentuan KLB koridor Jalan Sultan Alauddin yang ditetapkan dalam RTRW Kota Makassar masih sesuai atau harus diturunkan dan menentukan arahan yang tepat agar KLB koridor jalan sesuai dengan kapasitas jalan. Penelitian ini dilakukan sejak bulan Januari hingga Juli 2021 (7 bulan). Metode penelitian menggunakan pendekatan *supply and demand analysis*. Pendekatan penyediaan (*supply*) menitikberatkan pada kapasitas jalan sebagai objek penelitian. Sementara itu, pendekatan permintaan (*demand*) menitikberatkan pada batasan intensitas bangunan untuk melihat berapa besar tarikan perjalanan (*trip attraction*). Hasil analisis menunjukkan bahwa ketentuan KLB maksimum pada koridor Jalan Sultan Alauddin terlalu tinggi dan tidak sesuai dengan kapasitas jalan. Volume lalu-lintas (*Volume Capacity Ratio/VCR*) maksimum yang diperoleh dari hasil simulasi melebihi kapasitas jalan pada salah satu segmen dengan nilai VCR sebesar 1.00. Sementara itu, batas toleransi nilai VCR pada Jalan Sultan Alauddin yang merupakan jalan arteri primer yaitu sebesar 0.70. Adapun arahan rekomendasi yang disusulkan adalah menurunkan nilai KLB dan/atau manajemen kapasitas jalan.

Kata Kunci: Koefisien Lantai Bangunan (KLB), Volume Lalu-lintas, Kapasitas Jalan, Trip, Sultan Alauddin

PENDAHULUAN

Salah satu aspek perencanaan dalam pemanfaatan ruang adalah melalui pengaturan intensitas ruang yang berfungsi sebagai upaya preventif untuk

menjaga keseimbangan sistem pergerakan dan daya dukung infrastruktur. Pengaturan ini bukan berarti untuk menghambat pertumbuhan baik fisik maupun non fisik kota, tetapi dimaksudkan untuk terciptanya

*Corresponding author. Tel.: +62-812-4861-0957

Jalan Poros Malino km. 6 Bontomarannu, Gowa
Sulawesi Selatan, Indonesia, 92711

kondisi yang seimbang antara ketersediaan infrastruktur jalan dengan pertumbuhan kota. Menurut Parliana (2019), penentuan intensitas ruang merupakan salah satu bagian dari *zoning regulation*, yaitu sebuah perangkat yang dibuat dengan tujuan untuk dapat mengendalikan pertumbuhan yang pesat agar tata massa bangunan dan ruang yang terbentuk pada koridor terbangun dengan teratur. Salah satu komponen intensitas bangunan adalah Koefisien Lantai Bangunan (KLB). Menurut *Institute of Transportation Engineers* (1992), KLB memiliki pengaruh dan kendali yang sangat besar dalam menentukan jumlah pergerakan yang ditimbulkan. Semakin tinggi nilai KLB, semakin tinggi pula jumlah pergerakan yang ditimbulkan.

Jalan Sultan Alauddin memiliki status sebagai jalan arteri primer dan koridor masuk penghubung antara Kabupaten Gowa dan Kota Makassar dengan fungsi pemanfaatan ruang yang beragam yang meliputi perdagangan dan jasa, perkantoran, pendidikan, perumahan komersil, dan hunian campuran seperti ruko, rumah-kantor, dst. Berdasarkan hasil wawancara dengan Dinas Tata Ruang dan Bangunan Kota Makassar, ketentuan intensitas bangunan di Makassar ditetapkan dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Makassar yang saat ini perhitungannya belum berdasar pada kapasitas jalan khususnya di Jalan Sultan Alauddin.

Isu ini melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini yang bertujuan untuk melihat potensi bangkitan dan tarikan pergerakan yang diakibatkan intensitas bangunan yang tidak terencana dengan baik di Jalan Sultan Alauddin Kota Makassar. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui apakah ketentuan intensitas bangunan yang diterapkan dalam Perda RTRW Kota Makassar 2015-2034 masih dapat ditampung oleh kapasitas jalan tersebut, dan untuk merekomendasikan tingkat pelayanan jalan sesuai dengan ketentuan intensitas bangunan yang ideal.

TINJAUAN PUSTAKA

Intensitas Bangunan

Intensitas bangunan bertujuan untuk mengukur kepadatan suatu fungsi lahan yang merupakan hubungan antara bangunan dan lahan yang ditematinya (Steven, 1960). Menurut Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional No. 16 Tahun 2018 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kabupaten/Kota, intensitas

bangunan terdiri atas Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lantai Bangunan (KLB), dan Koefisien Dasar Hijau (KDH). KLB merupakan parameter intensitas bangunan untuk pengendalian pemanfaatan ruang untuk menekan intensitas pergerakan yang ditimbulkan (Tungalow, 2020).

Kapasitas Jalan

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), kapasitas jalan merupakan arus maksimum yang terus menerus terjadi pada suatu jalan bebas hambatan secara konsisten per satuan jam dalam kondisi yang berlaku.

Volume Capacity per Ratio (VCR)

Rasio volume per-kapasitas merupakan perbandingan antara volume yang melintas (smp/jam) dengan kapasitas pada suatu ruas jalan tertentu (smp/jam) (Murtopo, 2013). Besaran volume lalu-lintas diperoleh berdasarkan survei yang dilakukan, sedangkan besaran kapasitas diperoleh dari lingkungan ruas jalan dan survei geometrik yang meliputi potongan melintang, persimpangan, alinyemen horizontal, dan alinyemen vertikal.

Level of Service (LOS)

Level of Service (LOS) adalah ukuran volume atau kecepatan kendaraan yang dikaitkan dengan kondisi dan kapasitas jalan (Warpani, 2002).

METODE PENELITIAN

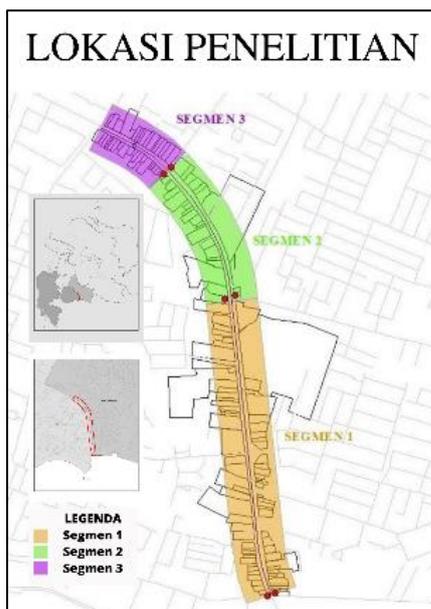
Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode permintaan dan penyediaan (*supply-demand analysis*). Pendekatan penyediaan (*supply*) menitikberatkan pada kapasitas jalan sebagai batasan penelitian. Sementara itu, pendekatan permintaan (*demand*) menitikberatkan pada batasan intensitas bangunan untuk melihat berapa besar permintaan dari sisi fungsi lahan dan intensitas bangunan sehingga akan diketahui bangkitan dan tarikan pergerakan yang dihasilkan serta dapat dilihat potensinya apakah mempengaruhi kapasitas jalan yang tersedia.

Penelitian dilakukan pada bulan Januari hingga Juni 2021 dengan metode pengumpulan data melalui studi literatur dan survei. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dan kualitatif karena data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan *output* yang diharapkan yaitu data kualitatif yang berupa interpretasi dari olahan data kuantitatif.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di sepanjang koridor Jalan Sultan Alauddin, Kota Makassar dengan pembagian segmen yaitu: (1) Segmen I: Simpangan Lampu Merah Perbatasan Gowa - Makassar - Pertigaan Jalan Talasalapang; (2) Segmen II: Pertigaan Jalan Talasalapang - Pertigaan Jalan Monumen Emmy Saelan; dan (3) Segmen III: Pertigaan Jalan Monumen Emmy Saelan - Pertigaan Jalan Sultan Alauddin 2. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber: Peta Citra Satelit, Shapefile RTRW Kota Makassar

Variabel Penelitian

Variabel penelitian digunakan untuk mengukur faktor-faktor sasaran penelitian. Terdapat tiga faktor dalam penelitian ini yaitu kapasitas jalan, jenis aktivitas/fungsi lahan, dan volume potensial kendaraan. Pada faktor kapasitas jalan ada 5 variabel yaitu geometrik jalan, pembagian arah, lebar efektif jalan, hambatan samping dan ukuran kota. Pada faktor jenis aktivitas/fungsi lahan ada 2 variabel yaitu bangkitan dan tarikan pergerakan dan luas lantai bangunan. Volume potensial kendaraan mempunyai 2 variabel yaitu angka bangkitan dan tarikan pergerakan dan volume lalu lintas.

Teknik Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah KLB maksimum koridor jalan Sultan Alauddin masih dapat ditampung oleh kapasitas jalan yang tersedia atau tidak. Pengujian tersebut menghasilkan nilai yang menentukan apakah ketentuan KLB koridor Jalan

Sultan Alauddin yang ditetapkan dalam RTRW Kota Makassar masih sesuai atau harus diturunkan dan menentukan arahan yang tepat agar KLB koridor jalan sesuai dengan kapasitas jalan. Adapun manajemen kapasitas dijalan disimulasikan dengan beberapa cara yaitu: (1) Cara I: P_0 = Jalan eksisting dan menurunkan hambatan samping ke level yang sangat rendah ($4/2 D + LSF$); (2) Cara II: P_1 = Meningkatkan tipe jalan menjadi tipe $6/2 D$; dan (3) Cara III: P_2 = Meningkatkan tipe jalan dan menurunkan hambatan samping ($6/2 D + LSF$).

Tahap pertama adalah simulasi penerapan KLB Maksimum RTRW pada setiap kapling eksisting di masing-masing segmen koridor Jalan Sultan Alauddin untuk menghasilkan luas lantai maksimum setiap segmen. Tahap kedua yaitu memperkirakan bangkitan dan tarikan maksimum yang ditimbulkan. Tahap ketiga adalah memperkirakan volume kendaraan maksimum setiap segmen jalan. Tahap keempat adalah memperkirakan *Volume Capacity Ratio* (VCR). Perkiraan VCR inilah yang menjadi acuan penilaian ketentuan KLB maksimum RTRW pada koridor Jalan Sultan Alauddin.

Penilaian ketentuan intensitas bangunan (dalam hal ini KLB) pada aktivitas/fungsi yang dikembangkan dilakukan dalam dua skenario. Pada skenario I, aktivitas/fungsi yang dikembangkan mengikuti arahan sesuai RTRW Kota Makassar, sementara pada Skenario II mengikuti aktivitas/fungsi eksisting pada koridor Jalan Sultan Alauddin. Tahap terakhir yaitu menentukan arahan agar nilai intensitas bangunan sesuai dengan kapasitas jalan.

Analisis Perkiraan *Volume Capacity Ratio* (VCR)

Dalam menganalisis perkiraan VCR perlu diketahui nilai kapasitas jalan. Berdasarkan MKJI (1997), persamaan yang digunakan dalam menghitung kapasitas jalan yaitu sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (1)$$

Keterangan:

- C = Kapasitas ruas jalan (smp/jam)
- C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu-lintas
- FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah
- FC_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping
- FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Selanjutnya yaitu analisis bangkitan dan tarikan pergerakan yang merupakan tahapan permodelan

untuk memperkirakan jumlah pergerakan yang berasal dari suatu zona/fungsi lahan atau jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu fungsi lahan/sebaliknya. Menurut Titania (2008), cara memperkirakan bangkitan dan tarikan pergerakan dalam penilaian nilai KLB maksimum terhadap koridor jalan yaitu dengan mengimplementasikan ketentuan KLB pada luas kapling eksisting koridor, kemudian menghitung luas lantai bangunan yang dihasilkan dari luas kapling dan ketentuan KLB pada RTRW untuk mendapatkan nilai luas lantai bangunan maksimum. Berikut ini adalah persamaannya.

$$L. \text{Lantai}_{\text{Maks}} = \text{Luas Kapling}_{\text{eksisting}} \times \text{KLB}_{\text{Maks}} \quad (2)$$

Tahap selanjutnya yaitu menghitung potensi bangkitan dan tarikan yang dihasilkan dari seluruh bangunan apabila setiap bangunan tersebut menerapkan ketentuan KLB maksimum di sepanjang koridor jalan. Perhitungan tersebut menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Trip Attraction} = \text{Luas Lantai}_{\text{Maks}} \times \text{Trip Rate} \quad (3)$$

Setelah mendapatkan nilai bangkitan tarikan maka dilakukan perhitungan volume kendaraan maksimum, dimana volume kendaraan yang diakibatkan potensi bangkitan dan tarikan pergerakan dijumlahkan dengan volume menerus (volume lalu lintas). Selanjutnya yaitu perkiraan VCR yang merupakan rasio perbandingan antara volume kendaraan yang melintas berdasarkan skenario dengan kapasitas jalan yang tersedia dengan asumsi bahwa jalan yang ada bersifat tetap (tidak ada penambahan kapasitas jalan). Adapun persamaan yang digunakan sebagai berikut (MKJI, 1997).

$$VCR = V_{\text{Maks}} / C \quad (5)$$

Penilaian KLB Maksimum Berdasarkan Kapasitas Jalan

Ukuran penilaian yang digunakan adalah batas maksimum VCR. Dikarenakan studi kasus yang digunakan adalah Jalan Sultan Alauddin yang memiliki status sebagai jalan arteri primer, maka batas maksimum yang digunakan sebagai ukuran penilaian adalah LOS = 0,70 (LOS B). Nilai tersebut merupakan kondisi LOS terburuk yang masih dapat ditolerir pada jalan arteri primer. Dalam peraturan Menteri Perhubungan No.KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu lintas disebutkan bahwa jalan arteri primer memiliki sekurang-kurangnya LOS B. Oleh karena itu, kondisi terburuk yang masih diterima oleh jalan arteri primer adalah LOS C. Pada LOS C ini, arus lalu lintas dinilai masih

baik dan stabil namun kecepatan terbatas dengan perlambatan yang masih dapat diterima (Titania, 2008). Oleh karena itu, batas VCR maksimum yang digunakan dalam penilaian ini adalah LOS C, yaitu 0,70.

Analisis Arahan Peningkatan Kinerja Jalan

Untuk menganalisis arahan peningkatan kinerja jalan maka dilakukan dua tahap yaitu intervensi terhadap variabel intensitas bangunan dan manajemen kapasitas jalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkiraan *Volume Capacity Ratio* (VCR) di Koridor Jalan Sultan Alauddin

Kapasitas jalan dipengaruhi oleh faktor-faktor yang memiliki nilai pada tiap faktor koreksinya. Nilai tersebut berbeda-beda berdasarkan pengamatan kondisi faktor koreksi yang terlihat pada lokasi penelitian. Tabel berikut ini adalah gambaran mengenai kondisi Jalan Sultan Alauddin dan nilai faktor koreksinya.

Tabel 1. Kapasitas Jalan Sultan Alauddin

Parameter	Segmen I	Segmen II	Segmen III
C_0	6600	6600	6600
FC_w	0,92	0,92	0,92
FC_{SP}	1,00	1,00	1,00
FC_{SF}	0,93	0,93	0,97
FC_{CS}	1,00	1,00	1,00
C	5646	5646	5889,84

Besarnya pergerakan berkaitan dengan fungsi lahan dan tingkat kegiatan yang dilakukan pada fungsi lahan tersebut. Standar angka bangkitan didapatkan melalui beberapa penelitian sebelumnya. Kota Makassar sendiri belum ada standar angka bangkitan yang bisa diperoleh melalui instansi terkait sehingga dalam penelitian ini standar angka bangkitan yang digunakan adalah standar dari kota-kota yang memiliki ciri dan kemiripan fisik seperti Kota Makassar. Kota yang dipilih adalah DKI Jakarta, Kota Semarang dan San Diego, USA.

Dalam penghitungan besaran bangkitan dan tarikan pergerakan yang diukur adalah jenis kegiatan per persilnya dengan mengidentifikasi luas persil jenis kegiatan dan standar bangkitan yang sesuai seperti yang dijelaskan pada metode penelitian. Dari perhitungan besaran bangkitan dan tarikan pergerakan pada masing-masing segmen dan kedua

skenario yang ditimbulkan di Koridor Jalan Sultan Alauddin dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3. Adapun hasil rangkuman dari perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Peruntukan Lahan, Nilai KLB Maksimum dan Luas Lantai Bangunan Maksimum pada Jalan Sultan Alauddin

Skenario I			
Segmen	I	II	III
Jam Puncak Pagi (smp/jam)			
Tarikan	3190,46	990,37	227,24
Bangkitan	1242,02	374,74	98,74
Total	4432,48	1365,11	325,98
Jam Puncak Sore (smp/jam)			
Tarikan	2785,34	280,54	78,27
Bangkitan	1402,58	692,31	159,46
Total	4187,92	972,84	237,74
Skenario II			
Segmen	I	II	III
Jam Puncak Pagi (smp/jam)			
Tarikan	2680,07	1038,40	436,20
Bangkitan	1015,87	532,52	229,00
Total	3695,94	1570,91	665,20
Jam Puncak Sore (smp/jam)			
Tarikan	1453,32	630,24	272,62
Bangkitan	2586,80	1190,83	517,99
Total	4040,13	1821,08	790,61

Tabel 3. Perkiraan Bangkitan Tarikan Kendaraan pada Jalan Sultan Alauddin

Skenario I				
Segmen	Peruntukan (Skenario I)	Luas Kapling (m ²)	KLB Maks	Luas Lantai Bangunan Maks
I	Perdagangan dan Jasa	4768.16	3.20	152378.10
	Perkantoran Institusional	20898.16	Tetap	20898.16
	Perkantoran Swasta	9153.99	3.20	29292.76
	Terminal	40572.80	1.40	56801.93
	Pendidikan	47691.06	1.40	66767.48
II	Perumahan	13538.63	1.40	18954.09
	Perkantoran Swasta	42057.26	3.20	134583.20
III	Perumahan	3531.19	1.40	4943.66
	Perkantoran Swasta	9138.72	3.20	29243.92
	Perumahan	6143.59	1.40	8601.032
	Jalur Hijau	851.53	0.20	170.31

Skenario II				
Segmen	Peruntukan (Skenario II)	Luas Kapling (m ²)	KLB Max	Luas Lantai Bangunan Max
I	Perdagangan dan Jasa	58804.10	3.20	188173.10
	Perkantoran Institusional	20898.16	Tetap	20898.16
	Pendidikan	48524.80	1.40	67934.71
	Fasos Fasum	8566.528	3.20	27412.89
	RTH	1420.95	0.20	284.19
II	Perdagangan dan Jasa	37133.56	3.20	118827.40
	Pendidikan	1789.58	1.40	2505.41
	Perumahan	2324.81	1.40	3254.73
	Fasos Fasum	1209.58	3.20	3870.66
	RTH	1103.01	0.20	220.60
III	Perdagangan dan Jasa	17039.09	3.20	54525.08

Pada skenario I (jam puncak pagi), nilai $trip\ attraction_{maks} = 4432.48$ smp/jam dan nilai $trip\ attraction_{min} = 325.98$ smp/jam, dan skenario I (jam puncak sore) nilai $trip\ attraction_{maks} = 4187.72$ smp/jam dan nilai $trip\ attraction_{min} = 237.74$ smp/jam, skenario II (jam puncak pagi) nilai $trip\ attraction_{maks} = 3695.94$ smp/jam dan nilai $trip\ attraction_{min} = 665.20$ smp/jam, skenario II (jam puncak sore) nilai $trip\ attraction_{maks} = 4040.13$ smp/jam dan nilai $trip\ attraction_{min} = 790.61$ smp/jam.

Perkiraan Volume Maksimum

Volume maksimum merupakan volume yang dihasilkan dari penjumlahan antara volume bangkitan dan tarikan pergerakan ($trip\ rate$) dan volume menerus ($through\ traffic$). Dalam penelitian ini, volume menerus ($through\ traffic$) pada Jalan Sultan Alauddin memiliki rasio rata-rata sebesar 21%.

Perbandingan Perkiraan Volume Lalulintas Maksimum Skenario I dan Skenario II dengan Kapasitas Jalan

Pada jam puncak pagi hari di segmen I pada skenario II mengalami beban puncak volume kendaraan yang hampir melebihi kapasitas jalan. Begitupun pada jam puncak sore hari, segmen I pada skenario I mengalami beban puncak volume kendaraan yang hampir melebihi kapasitas jalan. Segmen I ini memiliki luas kapling yang besar, sehingga ketika KLB maksimum diterapkan maka tingkat bangkitan

dan tarikan pergerakanpun ikut meningkat dan punya andil besar terhadap lalulintas Jalan Sultan Alauddin secara keseluruhan. Sedangkan volume terendah terjadi pada segmen II dan III pada kedua skenario. Dengan ini bisa disimpulkan bahwa segmen II dan III memiliki nilai bangkitan dan tarikan yang rendah.

Berdasarkan hasil observasi pada dua jam puncak yaitu pagi dan sore hari terlihat bahwa kemacetan sering terjadi pada segmen I memiliki tingkat yang parah. Pada segmen ini, puncak tertinggi volume kendaraan mencapai 5629.25 (jam puncak pagi hari) dan 5114.08 (jam puncak sore hari) dengan kapasitas jalan sebesar 5646, dimana dihasilkan nilai VCR sebesar 1.00 dan 0.91. Berdasarkan standar tingkat pelayanan jalan, kondisi ini berada pada standar pelayanan dengan nilai LOS E dan D. Kondisi ini tidak seharusnya terjadi pada Jalan Sultan Alauddin mengingat status jalannya adalah arteri primer yang seharusnya berdasarkan Permenhub No.KM 14 Tahun 2006, jalan arteri primer memiliki LOS sekurang-kurangnya B (memiliki arus yang stabil).

Penilaian Ketentuan KLB Maksimum RTRW Kota Makassar Berdasarkan Skenario I dan Skenario II

Berdasarkan hasil analisis perbandingan perkiraan volume lalulintas maksimum dan kapasitas jalan yang tersedia, didapatkan bahwa skenario II memiliki nilai lebih tinggi dari skenario I. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan fungsi lahan yang ditetapkan RTRW Kota Makassar memiliki variasi peruntukan aktivitas/fungsi lahan/fungsi bangunan menjadi komersil menjadi salah satu penyebabnya. Berdasarkan standar *trip rate*, aktivitas komersial memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan aktivitas lainnya. Ini mengakibatkan bangkitan dan tarikan yang ditimbulkan juga lebih tinggi dibandingkan aktivitas lainnya.

Menurut Permenhub No. 14 Tahun 2006, batas maksimum/tolerir VCR pada jalan arteri primer yaitu sebesar 0.70. Nilai ini merupakan kondisi terburuk yang masih dapat ditoleransi oleh kapasitas jalan. Kondisi ini merupakan satu tingkat lebih buruk diatas dari LOS minimal yang ditetapkan pada jalan arteri primer yaitu LOS C. Apabila nilai VCR yang dihasilkan ≤ 0.70 , maka volume kendaraan masih bisa ditoleransi dan ditampung oleh kapasitas jalan yang tersedia. Sedangkan jika $VCR > 0.70$, volume

kendaraan sudah melewati ambang batas dari kapasitas jalan yang tersedia. Hasil penilaian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Penilaian Ketentuan KLB Maksimum Koridor Jalan Sultan Alauddin, Makassar per-segmennya pada Skenario I

Jam Puncak Pagi Hari				
Segmen	V Total	C	VCR	Ket
I	5629.25	5646	1.00	>0.70 terlalu tinggi
II	1733.69	5646	0.30	≤ 0.70 masih sesuai
III	414.00	5889.84	0.07	≤ 0.70 masih sesuai
Jam Puncak Sore Hari				
Segmen	V Total	C	VCR	Ket
I	5318.66	5646	0.90	>0.70 terlalu tinggi
II	1235.51	5646	0.20	≤ 0.70 masih sesuai
III	301.93	5889,84	0.05	≤ 0.70 masih sesuai

Berdasarkan tabel diatas, pada jam puncak pagi dan sore hari pada segmen 1 memiliki nilai >0.70 atau dalam hal ini terlalu tinggi dan melewati batas tolerir nilai VCR pada jalan arteri primer. Adapun penilaian ketentuan KLB maksimum koridor jalan Sultan Alauddin, Makassar pada skenario II dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Penilaian Ketentuan KLB Maksimum Koridor Jalan Sultan Alauddin, Makassar per-segmennya pada Skenario II

Jam Puncak Pagi Hari				
Segmen	V Total	C	VCR	Ket
I	4678.40	5646	0.82	>0.70 terlalu tinggi
II	1988.49	5646	0.35	≤ 0.70 masih sesuai
III	842.02	5889.84	0.14	≤ 0.70 masih sesuai
Jam Puncak Sore Hari				
Segmen	V Total	C	VCR	Ket
I	5114.08	5646	0.91	>0.70 terlalu tinggi
II	2305.17	5646	0.40	≤ 0.70 masih sesuai
III	1000.77	5889.84	0.17	≤ 0.70 masih sesuai

Berdasarkan hasil analisis dalam penentuan penilaian intensitas bangunan diatas terlihat bahwa

segmen I memiliki ketentuan yang melebihi batas tolerir untuk diterapkan di Jalan Sultan Alauddin. Sementara itu, untuk segmen II dan Segmen III masih memiliki ketentuan yang sesuai dengan kondisi/kapasitas jalan. Akan tetapi, walaupun pada Jalan Sultan Alauddin masih ada beberapa segmen yang masih bisa menampung volume kendaraan berdasarkan analisis diatas, namun bukan berarti ketentuan tersebut masih sesuai untuk Jalan Sultan Alauddin secara keseluruhan. Sistem jalan merupakan satu kesatuan yang saling berhubungan, dimana jika ada satu segmen jalan yang tidak bisa menampung ketentuan KLB maksimum yang ditetapkan, maka itu berlaku pada seluruh segmen jalan.

Arahan Peningkatan Kinerja Jalan

Menurut Permen 96 tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalulintas, Jalan Sultan Alauddin berada dalam kondisi yang ideal mengingat statusnya sebagai jalan primer yaitu LOS B dengan $VCR \leq 0.45$ dan kecepatan 80-100 km/jam. Akan tetapi, dari hasil survei *Level of Service* (LOS) berdasarkan kecepatan kendaraan, Jalan Sultan Alauddin mempunyai nilai LOS = F (sangat buruk) sehingga kondisi LOS B dengan $VCR \leq 0.45$ sangat sulit untuk diimplementasikan. Oleh karena itu, kondisi yang digunakan dalam simulasi ini adalah kondisi terburuk yang masih ditolerir dengan nilai LOS C dengan $VCR \leq 0.70$ dan kecepatan 65-70 km/jam atau satu tingkat lebih rendah dari kondisi ideal. Skenario yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Skenario dalam penentuan Intensitas Bangunan Koridor Jalan Sultan Alauddin

	Skenario	LOS yang diinginkan (A)	Arahan Aktivitas
Fungsi yang dikembangkan	Skenario I	LOS C	-
	Mengikuti arahan aktivitas/fungsi bangunan RTRW Kota Makassar	$VCR \leq 0.70$	- Perdagangan Jasa - Perkantoran & Bisnis - Perumahan
	Skenario II	LOS C	-
	Mengikuti arahan aktivitas/fungsi bangunan eksisting	$VCR \leq 0.70$	- Perdagangan Jasa - Perkantoran & Bisnis - Perumahan

Intervensi Terhadap Variabel Intensitas Bangunan

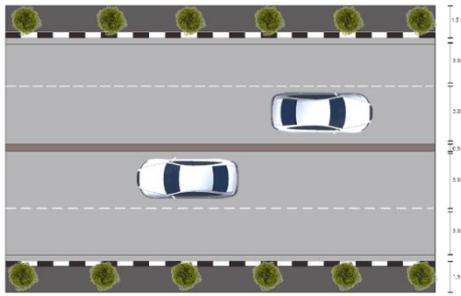
Penentuan intensitas bangunan ini dapat ditentukan dengan beberapa tahap yaitu: (1) menentukan nilai VCR maksimum sesuai LOS yang diinginkan; (2) memprediksi batas maksimum volume kendaraan yang melewati suatu segmen berdasarkan VCR maksimum. Selanjutnya volume tersebut dikurangi dengan volume menerus untuk mendapatkan nilai bangkitan dan tarikan (*trip attraction*) yang menjadi batas maksimum yang diperbolehkan; (3) jumlah *trip attraction* tersebut juga menjadi batas dalam menentukan luas lantai bangunan yang diperbolehkan untuk dibangun (*trip ceiling*); dan (4) selanjutnya batas maksimum luas lantai bangunan itu menjadi penentu nilai KLB maksimum di tiap fungsi/aktivitas bangunan yang diarahkan. Adapun Nilai KLB maksimum berdasarkan hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Ketentuan KLB Maksimum koridor Jalan Sultan Alauddin

Skenario I-A			
Segmen	KLB _{Max} Komersial	KLB _{Max} Perkantoran	KLB _{Max} Perumahan
I	0.40	0.40	0.20
II	2.40	2.40	1.20
III	9.20	9.20	4.60
Skenario II-A			
Segmen	KLB _{Max} Komersial	KLB _{Max} Perkantoran	KLB _{Max} Perumahan
I	2.30	2.30	-
II	0.90	0.90	1.80
III	12	-	-

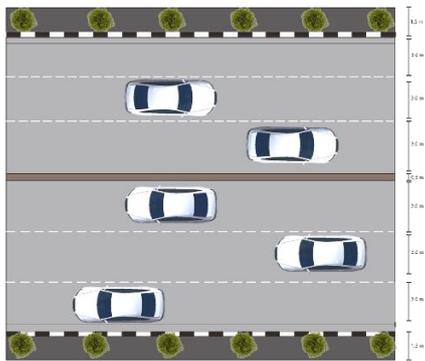
Manajemen Kapasitas Jalan

Penelitian ini merekomendasikan manajemen kapasitas jalan dengan menggunakan skenario dimana nilai intensitas bangunan (KLB Maksimum) tidak mengalami perubahan atau tetap. Adapun manajemen kapasitas jalan diskenariokan dengan beberapa perlakuan. Pada perlakuan I (P_0), kondisi geometri jalan sesuai dengan kondisi eksisting, hanya saja dilakukan penurunan level hambatan samping dari tinggi dan sangat tinggi ke level sangat rendah ($4/2 D + LSF$). Hasil analisis menunjukkan kapasitas jalan menjadi 6254.16 dengan perkiraan LOS D (masih tetap sama dengan kondisi eksisting). Adapun simulasi perlakuan I (P_0) dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



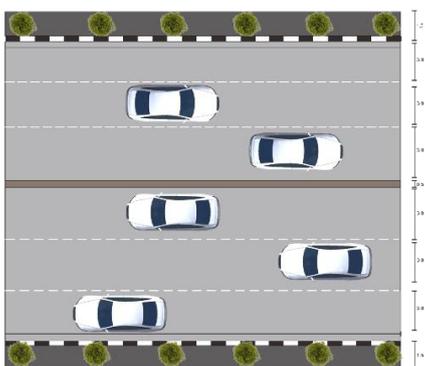
Gambar 2. Ilustrasi Perlakuan I (P₀)

Pada perlakuan II (P₁), dilakukan peningkatan kapasitas jalan dengan menambah lajur jalan sehingga mengubah tipe jalan dari 4 lajur dua arah (4/2 D) menjadi 6 lajur dua arah (6/2 D). Hasil analisis menunjukkan kapasitas jalan menjadi 8470.44 dengan perkiraan LOS menjadi C. Adapun simulasi perlakuan II (P₁) dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Ilustrasi Perlakuan II (P₁)

Perlakuan III (P₂) disimulasikan dengan menurunkan hambatan samping yang dilakukan dengan cara intervensi teknik manajemen lalu lintas seperti pemasangan rambu dilarang berhenti dan parkir sepanjang jalan, pembuatan jembatan atau terowongan penyeberangan sehingga kelas hambatan menjadi rendah/*Low Side Friction* (LSF). Adapun simulasi perlakuan III (P₂) dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Ilustrasi Perlakuan III (P₂)

Hasil analisis menunjukkan kapasitas jalan menjadi 8470.44 dengan perkiraan LOS menjadi B. Perlakuan III (P₂) hampir sama dengan Perlakuan II (P₁) yaitu meningkatkan kapasitas jalan dengan menambah lajur jalan sehingga mengubah tipe jalan dari 4 lajur dua arah (4/2 D) menjadi 6 lajur dua arah (6/2 D). Adapun ketentuan KLB maksimum koridor Jalan Sultan Alauddin berdasarkan skenario II-A pada perlakuan I (P₀), II (P₁), dan III (P₂) dapat dilihat pada Tabel 11 berikut ini.

Tabel 11. Ketentuan KLB Maksimum koridor Jalan Sultan Alauddin berdasarkan Skenario II-A

Perlakuan	Peningkatan Kapasitas	Perubahan LOS	
		LOS	LOS
Perlakuan I (P ₀)	608.16 (11%)	D	D
Perlakuan II (P ₁)	2824.44 (50%)	D	C
Perlakuan III (P ₂)	3735.24 (66%)	D	B

Adapun dari ketiga perlakuan yang disarankan, perlakuan III (P₂) dapat menjadi sangat efektif dalam meningkatkan LOS yaitu dari level D ke B dan kapasitas jalan menjadi 66%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis ditemukan bahwa ketentuan intensitas bangunan yang ditetapkan dalam RTRW Kota Makassar tidak dapat ditampung oleh kapasitas jalan yang tersedia. Hal ini terlihat pada nilai VCR yang dihasilkan dari analisis. Segmen I (Simpangan Lampu Merah Perbatasan Gowa - Makassar - Pertigaan Jalan Talasalapang) memiliki nilai VCR sebesar 0.82 (Skenario I) dan 0.91 (Skenario II). Nilai VCR tersebut terlalu tinggi dengan tingkat pelayanan jalan atau LOS di level F (kondisi terburuk dengan antrian panjang). Kondisi ini tidak seharusnya terjadi mengingat Jalan Sultan Alauddin merupakan jalan yang berstatus arteri primer dengan tingkat pelayanan jalan atau LOS ideal berada pada level C atau dengan VCR ≤ 0.70. Penelitian ini merekomendasikan agar nilai intensitas bangunan disesuaikan dengan kapasitas jalan yaitu dengan menurunkan nilai KLB Maksimum yang ditetapkan pada RTRW Kota Makassar dan melakukan manajemen kapasitas jalan dengan meningkatkan kapasitas jalan menjadi 6/2 D dan/atau menurunkan hambatan samping.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. Departemen Pekerjaan Umum (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.
- Institute of Transportation Engineers (1992). *Transportation Planning Handbook*. New Jersey: Prentice Hall.
- Murtopo, A. (2013). *Analisis Hubungan Rasio Volume per Kapasitas dan Angka Kecelakaan Lalulintas di Jalan Pantura Kabupaten Brebes*. Universitas Negeri Semarang.
- Parliana, D. (2009). *Kajian Fungsi dan Intensitas Bangunan sebagai Akibat Pembangunan Jalan Lingkar Dalam*. Jurnal Itenas Rekayasa, 13(4).
- Peraturan Daerah tentang *Rencana Tata Ruang Kota Makassar 2015-2034*.
- Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional No. 16 Tahun 2018 tentang *Pedoman Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kabupaten/Kota*.
- Peraturan Menteri Perhubungan No.KM 14 Tahun 2006 tentang *Manajemen dan Rekayasa Lalulintas*.
- Peraturan Menteri No. 96 tahun 2015 tentang *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalulintas*.
- Stevens, P. H. H. (1960). *Densities in House Areas*. London: Her Majesty's Reinhold, Inc.
- Titania, B. (2008). *Analisis Intensitas Bangunan Koridor Jalan Raya Cimahi Berdasarkan Kapasitas Jalan*. Tugas Akhir ITB.
- Tungalow. (2020). *Penentuan Intensitas Bangunan Di Kawasan B on B Kota Manado Berdasarkan Kapasitas Jalan dan Penyediaan Air Bersih*. Perpustakaan ITB.
- Warpani. S. (2002). *Pengelolaan Lalulintas dan Angkutan Jalan*. Perpusnas RI. Bandung: ITB.