

Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Dan Kinerja Jalan Pada Kota Makassar (Studi Kasus : Jalan Andalas)

Constantinus Ricky P Rukka*¹, Mary Selintung *², Louise Elizabeth Radjawane*³

*¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, constantinusrukka39@gmail.com

*^{2,3} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, maryselintung@yahoo.co.id*² dan eliz_louise@yahoo.com*³

Corresponding Author: constantinusrukka39@gmail.com

Abstrak

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dan kemajuan dunia transportasi ternyata muncul berbagai masalah. Saat ini masalah kemacetan lalu lintas telah meresahkan bagi pengguna jalan raya dan menjadi masalah yang marak terjadi. Hal ini juga yang terjadi pada Jalan Andalas yang merupakan jalan akses utama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja ruas jalan dan dampak hambatan samping terhadap kapasitas ruas Jalan Andalas. Pengambilan data terbagi atas data primer diperoleh dari survei pada lokasi yaitu data volume lalu lintas, hambatan samping, kecepatan kendaraan dan geometrik jalan serta data sekunder yaitu data jumlah penduduk, dalam pengolahan data menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997) Jalan perkotaan. Berdasarkan perhitungan dan analisis data selama 7 hari pengamatan, diperoleh arus lalu lintas terbesar pada hari Selasa yaitu 1.941,8 smp/jam, Hambatan samping tertinggi pada hari Selasa dengan total dua arah pada saat arus jam puncak rata-rata yaitu 342.9 kejadian/jam dan derajat kejenuhan tertinggi yaitu 0,394. Pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas jalan bahwa semakin besar hambatan samping maka kapasitas pada dan kinerja ruas jalan berkurang sebaliknya jika hambatan samping rendah maka kapasitas jalan besar.

Kata kunci: Kapasitas jalan, hambatan samping, derajat kejenuhan, Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Abstract

However, along with the pace of population growth and progress in the world of transportation, various problems have appeared. Currently, the problem of traffic congestion has been troubling for road users and has become a widespread problem. This also happened on Jalan Andalas which is the main access road. This study aims to determine the performance of road sections and the impact of side obstacles on the capacity of Andalas Road sections. Data collection is divided into primary data obtained from surveys at the location, namely data on traffic volume, side friction, vehicle speed and road geometry as well as secondary data, namely population data, in data processing using the Indonesian Road Capacity Manual 1997 (MKJI 1997) Urban roads. Based on calculations and analysis of data for 7 days of observation, the largest traffic flow was obtained on Tuesday, namely 1,941.8 pce/hour, the highest side resistance on Tuesday with a total of two directions during the average peak hour flow, namely 342.9 events/hour and the highest degree of saturation is 0.394. The effect of side friction on road capacity is that the greater the side resistance,

the lower the capacity and performance of the road segment, conversely if the side resistance is low, the load capacity is large.

Keywords: *Road capacity, side friction, degree of saturation, Indonesia Road Capacity Manual 1997*

PENDAHULUAN

Masalah kemacetan lalu lintas menjadi masalah yang telah meresahkan bagi para pengguna jalan raya dan saat ini menjadi masalah yang marak terjadi. Pertambahan penduduk menjadi salah satu faktor terjadinya permasalahan lalu lintas, terutama di daerah perkotaan [1]. Hal ini juga yang terjadi pada Jalan Andalas yang merupakan jalan akses utama. Sepanjang ruas jalan terdapat pertokoan, rumah makan, perkantoran, rumah ibadah, dan klinik sehingga daerah tersebut padat akan aktivitas masyarakat yang menimbulkan masalah lalu lintas. Kapasitas jalan berkurang, aktivitas-aktivitas pada jalan seperti kendaraan yang berhenti, menyeberangi jalan oleh pejalan kaki serta keluar masuknya kendaraan ke jalan yang terjadi akibat permasalahan tersebut.

Kapasitas dan kinerja jalan yang dilalui atau dibebani arus lalu lintas dipengaruhi oleh karakteristik utama jalan yakni geometrik jalan, karakteristik arus jalan, dan aktivitas samping jalan tersebut. Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997) bentuk potongan melintang jalan raya yang menunjukkan secara detail bagian pada jalan raya sebagai bagian dari bentuk atau ukuran sebuah jalan raya disebut geometrik jalan dan untuk arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pengamatan selama periode waktu pada lokasi tinjauan. Adapun menurut MKJI 1997 yang memberi dampak terhadap kinerja lalu lintas yakni pejalan kaki, kendaraan yang berhenti atau parkir pada sisi jalan, kendaraan yang masuk/keluar di sisi jalan dan kendaraan yang lambat disebut hambatan samping. Istilah pejalan kaki mengacu pada orang yang menyeberang jalan atau berjalan di jalur pejalan kaki atau sisi jalan yang telah ditentukan. Parkir merupakan salah satu kebutuhan pemilik kendaraan yaitu kendaraan dapat diakses dengan mudah dan parkir di badan jalan merupakan salah satu kemudahan yang diinginkan namun mengakibatkan berkurangnya kapasitas jalan dan terhambatnya arus lalu lintas. Kendaraan yang bergerak lambat merupakan kendaraan tak bermotor seperti sepeda, becak, andong, gerobak dan lain-lain. Adapun untuk aktivitas kendaraan keluar/masuk jalan dapat membuat terjadinya kegiatan pada sisi jalan dari banyaknya aktivitas yang terjadi mengakibatkan munculnya hambatan samping.

Mengenai kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan digambarkan dalam pengukuran kuantitatif melalui kinerja ruas jalan. Kapasitas, derajat kejenuhan (DS), kecepatan rata-rata, waktu perjalanan, tundaan dan antrian dengan melalui suatu kajian secara umum menjadi tolak ukur dalam menilai suatu kinerja jalan. Dalam kondisi arus lalu lintas dan dalam periode waktu tertentu pada satu jalur atau ruas jalan yang dilalui oleh jumlah maksimum kendaraan disebut sebagai kapasitas jalan. Derajat kejenuhan adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Adapun Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pengemudi ketika mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lain di jalan. Dalam ukuran kualitatif dinyatakan dengan tingkat pelayanan ruas jalan yakni kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan persepsi pengemudi tentang kualitas berkendara.

Sehubungan dengan hal tersebut maka dilakukan penelitian tentang Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas dan Kinerja Jalan Pada Kota Makassar dengan Studi Kasus : Jalan Andalas. Adapun Beberapa peneliti yang telah meneliti terkait kinerja ruas jalan akibat hambatan samping antara lain :

Beberapa penelitian sejenis terdahulu mengenai kinerja ruas perkotaan yaitu Analisis Kinerja Ruas Jalan Tamalanrea Raya Kota Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan Indeks Tingkat Pelayanan

Jalan. Penelitian dilakukan pada salah satu jalan kolektor di Makassar yaitu jalan Tamalanrea Raya. Hasil penelitian berdasarkan tiga referensi yang digunakan dalam identifikasi menunjukkan bahwa tingkat pelayanan bervariasi. Untuk mengevaluasi dan membandingkan kondisi jalan aktual dengan kondisi jalan ideal, hasil studi ini dapat digunakan. [2]. Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Maduningrat Kota Tenggara. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penurunan kinerja lalu lintas yang diakibatkan oleh faktor tertentu pada kondisi hambatan samping yang berbeda dan penentuan perencanaan untuk meningkatkan kinerja lalu lintas. Penelitian dilakukan pada 850 meter di jalan Maduningrat dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 untuk Jalan Perkotaan digunakan dalam perhitungan lebih lanjut. Dari hasil penelitian diketahui jumlah volume kendaraan 737 smp/jam dengan nilai derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,34 dan kapasitas jalan 2153 smp/jam. Solusi penanganan seperti pengadaan tempat parkir, pengadaan trotoar, peninjauan lokasi pintu keluar pasar dan kesadaran bersama pengguna jalan agar tertib dan patuh saat berkendara diperlukan untuk mengatasi penurunan kinerja jalan akibat hambatan samping. [3]. Analisis Pengaruh Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan Raya Zainal Abidin Pagar Alam di Bawah Flyover Kedaton Kota Bandar Lampung). Tugas Akhir Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja arus lalu lintas di sepanjang Jalan ZA Pagar Alam dan derajat kejenuhannya serta pengaruh hambatan samping terhadap lalu lintas pada jam sibuk. Penelitian ini dilaksanakan pada 7 Juni 2021 (Senin); 11 Juni 2021 (Jumat) dan 13 Juni 2021 (Minggu) dilakukan selama 2 jam dengan interval 20 menit dari pukul 09.00-10.00, 12.00-13.00, dan 16.00-18.00 WIB. Analisis perhitungan dan pengujian menunjukkan bahwa jenis hambatan faktor samping untuk kendaraan masuk dan keluar berpengaruh signifikan terhadap kecepatan arus lalu lintas di jalan Z.A. Jalan Pagar Alam, dengan hasil 1.6915. [4]. Analisis Kinerja Ruas Jalan Terhadap Pengaruh Hambatan Samping Pada Jalan A.M Sangajin Gonof KM.12 Kota Sorong. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji faktor-faktor yang berkontribusi terhadap penurunan kinerja lalu lintas akibat hambatan samping. Survei penelitian dilakukan pada jam sibuk selama enam hari. Hasil penelitian didapatkan tercatat 756,3 smp/jam, bobot hambatan samping adalah 333, kecepatan rata-rata kendaraan 32,84 km/jam, kepadatan lalu lintas (D) 23,03 smp/jam, kapasitas jalan (C) 1654 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,46 dan tingkat pelayanan jalan (LOS) C yaitu kecepatan serta gerakan stabil lebih ditentukan oleh tinggi volume kendaraan. [5]. Hasyim dan Rohani, 2023. Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Satu Arah Dan Dua Arah Tanpa Median Di Kotamadya Mataram. Dengan menggunakan metode pendekatan MKJI 1997, penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh hambatan samping terhadap volume dan kecepatan di Jalan Catur Warga dan Jalan Dr. Wahidin. Analisis jalan satu arah, khususnya jalan Catur Warga, menghasilkan hambatan samping, volume, dan kecepatan masing-masing sebesar 790,7 kejadian/jam, 1533,75 smp/jam, dan 46,08 km/jam. Jalan Dr. Wahidin, jalan dua arah, memiliki hambatan samping, volume, dan kecepatan masing-masing 403,1 kejadian/jam, 1916,15 smp/jam, dan 38,58 km/jam. Menurut analisis regresi, hambatan samping secara signifikan mempengaruhi volume dan kecepatan lalu lintas. Seperti yang dapat diamati dari (r), angka memiliki pengaruh yang kuat antara 0,7 dan 0,9, dan pengaruh yang sangat kuat antara 0,9 dan 1. [6]. Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Prof. A. Majid Ibrahim - Jalan Panglima Polem Kecamatan Kota Juang Kabupaten Bireuen). Penelitian ini dilakukan selama 12 jam dari pukul 07.00-19.00 WIB yaitu pada Senin, Rabu dan Sabtu (selama 3 hari). Hasil penelitian diperoleh pada Jln. Prof A. Majid Ibrahim volume lalu lintas tertinggi sebesar 554 skr/jam terjadi pada Senin pukul 11.00 - 12.00 WIB, hambatan samping sebesar 161 kejadian/jam masuk kelas rendah (R), derajat kejenuhan 0,42 dan tingkat pelayanan B. Sedangkan untuk Jln. Panglima Polem didapatkan volume lalu lintas tertinggi sebesar 774 skr/jam terjadi pada Senin pukul 17.00 - 18.00 WIB, kelas hambatan samping tinggi (T) sebesar 816 kejadian/jam, nilai derajat kejenuhan 0,64 didapatkan nilai tingkat pelayanan C. [7]. Analisa Dampak

Hambatan Samping Terhadap Tingkat Pelayanan Kota Makassar. Lokasi penelitian dilakukan di Kota Makassar Kilometer 8 Jalan Perintis Kemerdekaan (ruas Makassar Town Square) pada hari Senin, Kamis, dan Sabtu. Penelitian dimulai pada pukul 07.00-09.00 WITA, 12.00-14.00 WITA dan 16.00-18.00 WITA. Data primer yaitu geometrik jalan, arus dan komposisi lalu lintas, serta hambatan samping dikumpulkan di lokasi penelitian, sedangkan data sekunder adalah data penduduk Kota Makassar. Menurut perhitungan dan analisis data, arus lalu lintas hari Senin adalah yang tertinggi pada 1686,41 smp/jam; hambatan samping hari Sabtu adalah yang tertinggi di 502,4; dan derajat kejenuhan Senin sore adalah yang tertinggi di 0,78 saat arus mendekati tidak stabil. [8]. Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Brigjend. Dari penelitian ini diperoleh volume lalu lintas yaitu 1.125 smp/jam, hambatan samping yaitu 994 smp/jam kategori sangat tinggi, kapasitas jalan sebesar 2.439,828 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 0,4610 yang terjadi pada hari Senin berdasarkan jam puncak pada setiap simpang yang telah ditentukan saat terjadi hambatan di jalan Brigjend Sutiyoso Kota Metro. Untuk tingkat pelayanan Jalan berada pada kategori E yaitu (aliran tidak stabil, kecepatan rendah, volume padat atau mendekati kapasitas) pada setiap simpang yang telah ditentukan. [9]. Analisis Hubungan Antara Kecepatan Dengan Kecelakaan di Ruas Jalan Gajah Mada Kabupaten Jember. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kecelakaan dan hubungan antara kecepatan dan kecelakaan lalu lintas. Analisis karakteristik kecelakaan diperoleh 54,05% untuk korban kecelakaan yang paling banyak yaitu luka ringan dan 27,27% kerugian materi, 60,00% sepeda motor sebagai tipe kendaraan yang paling sering terlibat, 40,00% waktu kejadian adalah siang hari yang paling banyak terjadi, 40,00% tabrakan saat pindah lajur ke kiri sebagai tipe kecelakaan yang sering terjadi dan 42,86% ceroboh terhadap lalu lintas dari depan sebagai faktor penyebab kecelakaan yang paling banyak. Analisis hubungan antara kecepatan dengan kecelakaan diperoleh kendaraan sepeda motor dengan interval $0,60 \leq R_{xy} \leq 0,80$ memiliki hubungan kategori kuat. Sedangkan dengan interval $0,00 \leq R_{xy} \leq 0,20$ untuk kendaraan ringan mempunyai hubungan yang sangat lemah dan dikategorikan tidak memiliki hubungan. [10]. Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor-faktor pada beberapa kondisi hambatan samping yang menjadi pengaruh terhadap penurunan kinerja lalu lintas. Penelitian dilaksanakan pada 4 segmen selama 6 hari pada waktu sibuk di ruas jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda. Hasil penelitian diperoleh pada segmen 1, 2 dan 3 dengan nilai-nilai masing-masing yaitu bobot hambatan samping terbesar 546,9 (Tinggi), 5421,1 (Tinggi) dan 226,6 (Rendah), arus lalu lintas 1425,65 smp/jam, 1437,9 smp/jam dan 1425,75 smp/jam, kecepatan kendaraan rata-rata 30 km/jam, 30 km/jam dan 35 km/jam, derajat kejenuhan 0,35, 0,54 dan 0,50 dan untuk tingkat pelayanan jalan diperoleh C. Segmen empat arah satu dan dua diperoleh nilai masing-masing yaitu bobot hambatan samping terbesar 160,4 (Rendah) dan 168,5 (Rendah), arus lalu lintas sama 1381,9 smp/jam, kecepatan kendaraan rata-rata 36 km/jam dan 35 km/jam dan derajat kejenuhan 0,95 dengan tingkat pelayanan jalan E. [11].

METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dari tanggal 13 September 2022 sampai 19 September 2022 di ruas Jalan Andalas, Kota Makassar yang ditinjau 200 m mulai dari depan Toko Meuble Bintang sampai Toko Cahaya 83. Lokasi penelitian seperti gambar 1 dengan panjang segmen tinjauan 200 m, lebar jalan 3 m per lajur atau 6 m (1 jalur/arah), dan untuk tipe jalan adalah 4/2 UD. Survei penelitian selama 7 hari yaitu pada hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat, Sabtu Dan Minggu. Pengambilan data dilakukan mulai jam 07.00 – 18.00 WITA, data yang diambil hanya pada jam-jam puncak yaitu pada pukul 07.00-09.00 WITA, 11.00-13.00 WITA dan

16.00-18.00 WITA, dengan interval waktu per 15 menit. Survey pada hari kerja diwakili oleh hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Jumat sedangkan pada hari libur diwakili oleh hari Sabtu dan Minggu.



Gambar 1. Lokasi penelitian dan potongan melintang jalan

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data terdiri atas dua bagian yaitu data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dilakukan langsung pada lokasi penelitian selama 7 hari dan data yang dikumpulkan meliputi data geometrik, volume arus lalu lintas, hambatan samping, dan kecepatan kendaraan. Adapun data sekunder yaitu peta lokasi survei dan jumlah penduduk kota Makassar.

C. Metode Survei

Pada tahapan ini dilakukan survei ke lokasi yang di jadikan objek pengambilan data untuk mengetahui kelayakan lokasi, ruang lingkup pembahasan, pembatasan masalah, identifikasi data yang dibutuhkan, teknik/cara pengumpulan serta waktu pelaksanaan survei yang ditunjang dengan studi literature dan rujukan beberapa studi terdahulu yang berkaitan dengan penelitian. Adapun survei yang dilakukan sebagai bagian dari penelitian yaitu survei arus lalu lintas, kejadian hambatan samping, geometrik jalan dan kecepatan kendaraan. Alat-alat survei yang digunakan dalam pengambilan data di lokasi penelitian antara lain *stop watch*, *hand tally counter*, kamera hp, alat-alat tulis, meteran *roll* dan *tripod*.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Analisis

1. Arus lalu lintas

Arus Lalu lintas diperoleh dengan menghitung volume kendaraan melintas per jam yang ditinjau menjadi tiap 15 menit dalam satuan kend/jam dengan waktu yang telah ditentukan. Pengambilan data volume arus lalu lintas diambil berdasarkan dengan klasifikasi jenis kendaraan sebagai berikut [12]:

- Kendaraan ringan (LV) yaitu angkutan umum, mobil pribadi, *pick up*, bus kecil, dan truk sedang
- Kendaraan berat (HV) yaitu bus besar, truk besar.
- Sepeda motor (MC)
- Kendaraan tak bermotor seperti sepeda, becak dan sebagainya masuk kategori hambatan samping dalam MKJI 1997.

Nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) berdasarkan tipe jalan, jumlah arus, pada masing-masing klasifikasi kendaraan diperlukan untuk mengubah volume lalu lintas satuan kend/jam menjadi smp/jam yang dapat dilihat pada Tabel 1 [12].

Tabel 1. Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi

Tipe Jalan	Arus lalu lintas per lajur	EMP		
		LV	HV	MC
(4/2 UD)	3700	1,0	1,2	0,25

Hasil pengamatan arus lalu lintas yang dilakukan selama 7 hari pengamatan pada jam puncak yang terjadi pada masing-masing hari pengamatan dirinci dalam Tabel 2 dan Gambar 2 berikut .

Tabel 2. Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak Untuk 7 Hari Pengamatan

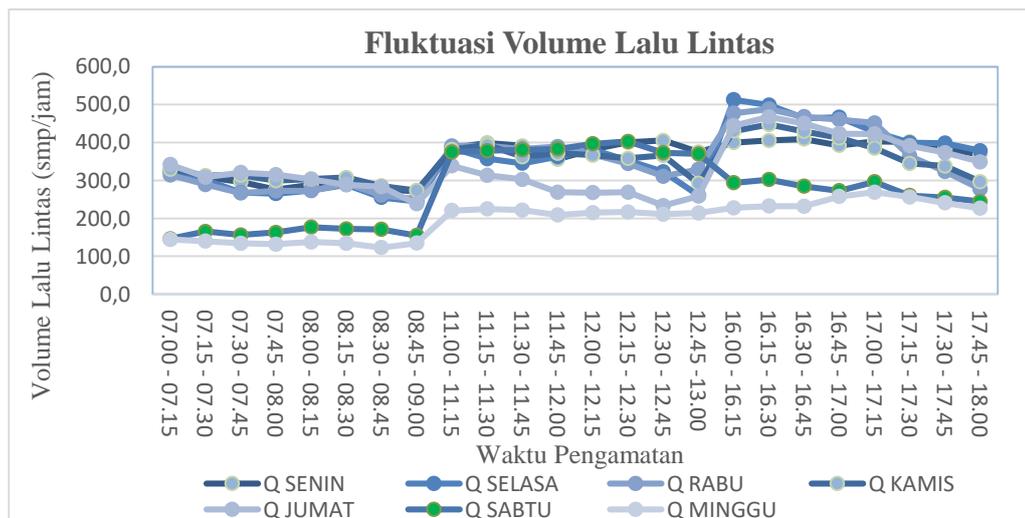
Hari	Waktu	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda Motor (MC)	Total Kendaraan Bermotor
		emp = 1 kend/jam	emp = 1,2 kend/jam	emp = 0,25 kend/jam	
Selasa	16:00 - 17:00	1080	74	3092	1941,8
Rabu	16:00 - 17:00	1064	62	3023	1896,2
Kamis	16:00 - 17:00	967	36	2836	1719,2
Jumat	16:00 - 17:00	1119	18	2581	1785,9
Sabtu	11:15 - 12:15	1103	25	1313	1562,5
Minggu	16:30 - 17:30	603	2	1673	1023,7
Senin	16:15 - 17:15	918	30	2625	1610,3

Adapun dalam penentuan arus lalu lintas digunakan persamaan berikut [12]:

$$Q_{SMP} = (SMP_{LV} \times n_{LV}) + (SMP_{HV} \times n_{HV}) + (SMP_{MC} \times n_{MC}) \dots\dots\dots (1)$$

$$= (1,0 \times 1080) + (1,2 \times 74) + (0,25 \times 3092)$$

$$= 1941,8 \text{ smp/jam}$$



Gambar 2. Grafik Fluktuasi Volume Lalu Lintas Selama 7 Hari Pengamatan

2. Hambatan Samping

Jumlah kejadian hambatan samping diperoleh dari faktor frekuensi tiap jenis hambatan samping dikalikan faktor bobotnya. Untuk nilai faktor bobot tiap jenis hambatan samping yang ditinjau yaitu [12]:

- a. Pejalan kaki (PED) yaitu 0,5
- b. Kendaraan yang berhenti dan parkir (PSV) yaitu 1,0
- c. Kendaraan yang bergerak lambat (EEV) yaitu 0,4 dan
- d. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping jalan (SMV) yaitu 0,7.

Penentuan kejadian hambatan samping per jam pada jam puncak dengan persamaan berikut [12]:

$$\begin{aligned}
 HS_{kej/jam} &= (Bobot_{PED} \times n_{PED}) + (Bobot_{PSV} \times n_{PSV}) + (Bobot_{EEV} \times n_{EEV}) + (Bobot_{SMV} \times n_{SMV}) \dots \dots \dots (2) \\
 &= (0,5 \times 99) + (1,0 \times 44) + (0,4 \times 326) + (0,7 \times 58) \\
 &= 342,9 \text{ kejadian/jam}
 \end{aligned}$$

Diperoleh jumlah kejadian hambatan samping pada ruas jalan Andalas dengan tinjauan sepanjang 200 meter sesuai MKJI 1997 pada jam puncak selama 7 hari pengamatan yang dirinci dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hambatan Samping Pada Jam Puncak Selama 7 Hari Pengamatan

Hari	Waktu	Pejalan Kaki	Kend. Berhenti/ Parkir	Kend. Keluar/ Masuk	Kend. Bergerak Lambat	Total	kelas hambatan samping
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah		
Selasa	16:00 - 17:00	95	44	326	58	342.9	Sedang
Rabu	16:00 - 17:00	93	57	319	23	336	Sedang
Kamis	16:00 - 17:00	89	31	361	28	339.4	Sedang
Jumat	16:00 - 17:00	103	45	340	20	342.5	Sedang
Sabtu	11:15 - 12:15	108	41	336	15	336.2	Sedang
Minggu	16:30 - 17:30	115	56	255	17	298.8	Rendah
Senin	16:15 - 17:15	103	63	317	26	346.8	Sedang

3. Kapasitas Jalan

Analisis Kapasitas jalan Andalas dengan tipe jalan 4/2 UD berdasarkan pada MKJI 1997 dengan persamaan berikut [12]:

- C = Kapasitas jalan (smp/jam)
- C₀ = 1500 (Kapasitas per lajur pada kondisi dasar (smp/jam))
- FC_w = 0,91 (Faktor penyesuaian untuk tipe jalan dua arah dari lebar lajur lalu lintas (Wc = 3,0 m))
- FC_{sp} = 0,97 (Faktor penyesuaian pemisah arah untuk perbandingan 40%-60% untuk tipe jalan 4/2 UD)
- FC_{SF} = 0,93 (Faktor penyesuaian hambatan samping (Sedang) dengan lebar bahu tipe jalan 4/2 UD)
- FC_{CS} = 1,0 (Faktor penyesuaian ukuran kota, Kota Makassar yang berpenduduk 1.427.619 juta jiwa)

Diperoleh nilai Kapasitas Jalan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots \dots \dots (3) \\
 &= (1500 \times 4) \times 0,91 \times 0,97 \times 0,93 \times 1,0 \\
 &= 4925,5 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Untuk nilai kapasitas pada jam arus puncak dalam 7 hari pengamatan dirinci dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kapasitas Jalan Pada Jam Puncak Untuk 7 Hari Pengamatan

Waktu	Hari	Co (smp/jam)	FCw	FCSF	FCSP	FCUK	Hambatan samping (kejadian/jam)	C (smp/jam)
16:00 - 17:00	Selasa	6000	0.91	0.93	0.97	1	342.9	4925.5
16:00 - 17:00	Rabu	6000	0.91	0.93	0.97	1	336	4925.5
16:00 - 17:00	Kamis	6000	0.91	0.93	0.97	1	339.4	4925.5
16:00 - 17:00	Jumat	6000	0.91	0.93	0.97	1	342.5	4925.5
11:15 - 12:15	Sabtu	6000	0.91	0.93	0.97	1	329.7	4925.5
16:30 - 17:30	Minggu	6000	0.91	0.94	0.97	1	298.8	4978.4
16:15 - 17:15	Senin	6000	0.91	0.93	0.97	1	346.8	4925.5

4. Derajat Kejenuhan

Untuk analisis derajat kejenuhan (DS) diperoleh melalui rasio perbandingan volume lalu lintas (Q) terhadap kapasitas jalan (C). Dalam penentuan derajat kejenuhan digunakan persamaan berikut [12]:

$$DS = Q / C \dots \dots \dots (4)$$

$$= 1941,8 / 4925,5$$

$$= 0,394$$

Adapun derajat kejenuhan yang diperoleh selama 7 hari pengamatan dirinci dalam tabel 5 berikut.

Tabel 5. Derajat Kejenuhan Pada Jam Puncak Selama 7 Hari Pengamatan

Waktu	Hari	C (smp/jam)	Hambatan samping	Volume Lalu Lintas	DS
16:00 - 17:00	Selasa	4925.5	342.9	1941.8	0.394
16:00 - 17:00	Rabu	4925.5	336	1896.2	0.385
16:00 - 17:00	Kamis	4925.5	339.4	1719.2	0.349
16:00 - 17:00	Jumat	4925.5	342.5	1785.9	0.363
11:15 - 12:15	Sabtu	4925.5	329.7	1562.5	0.317
16:30 - 17:30	Minggu	4978.4	298.8	1023.7	0.206
16:15 - 17:15	Senin	4925.5	346.8	1610.3	0.327

5. Kecepatan Arus Bebas

Dalam penentuan kecepatan arus bebas jalan Andalas dengan tipe jalan 4/2 UD digunakan persamaan pada MKJI 1997 sebagai berikut [12]:

- FV = kecepatan arus bebas pada kondisi langsung untuk kendaraan ringan (km/jam)
- FV₀ = 53 km/ jam (Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi dasar)
- FV_w = - 4 km/jam (Faktor penyesuaian lebar lalu lintas dari kecepatan arus bebas)
- FFV_{SF} = 0,93 (Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping)

$FFV_{CS} = 1,0$ (Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas didasarkan pada ukuran kota)

Dengan demikian kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan [12]:

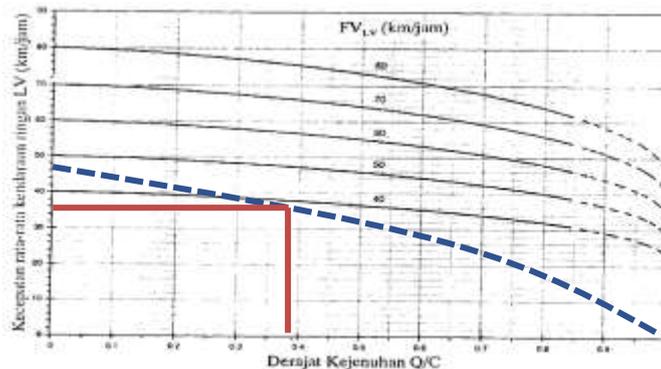
$$\begin{aligned}
 FV &= (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \dots\dots\dots(5) \\
 &= (53 + (-4)) \times 0,93 \times 1,0 \\
 &= 45.5 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Adapun nilai kecepatan arus bebas dalam 7 hari pengamatan dirinci dalam tabel 6 berikut.

Tabel 6. Kecepatan Arus Bebas Pada Jam Puncak Untuk 7 Hari Pengamatan

Jam Puncak (pagi, siang, sore)	Hari	Jam puncak	Hambatan samping (kejadian/jam)	FV_0	FV_w	FFV_{SF}	FFV_{CS}	Kecepatan arus bebas (km/jam)
Sore	Selasa	16:00 - 17:00	342.9	53	-4	93	1	45.5
Sore	Rabu	16:00 - 17:00	336	53	-4	93	1	45.5
Sore	Kamis	16:00 - 17:00	339.4	53	-4	93	1	45.5
Sore	Jumat	16:00 - 17:00	342.5	53	-4	93	1	45.5
Siang	Sabtu	11:15 - 12:15	336.2	53	-4	93	1	45.5
Sore	Minggu	16:30 - 17:30	298.8	53	-4	98	1	48
Sore	Senin	16:15 - 17:15	346.8	53	-4	93	1	45.5

Berdasarkan grafik hubungan L_v dengan DS pada MKJI 1997, diketahui nilai DS yaitu 0,394 dan FV yaitu 45,5 km/jam sehingga diperoleh nilai L_v sebesar 37 km/jam yang dijelaskan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Kecepatan Rata-Rata Kendaraan Ringan

6. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan ditentukan dengan menggunakan nilai dari indikator derajat kejenuhan yang termuat dalam tabel LOS (*Level of Service*) pada MKJI 1997, maka tingkat pelayanan jalan Andalas dapat ditentukan dan dirinci dalam Tabel 7 dibawah.

Tabel 7. Tingkat Pelayanan Jalan Selama 7 Hari Pengamatan

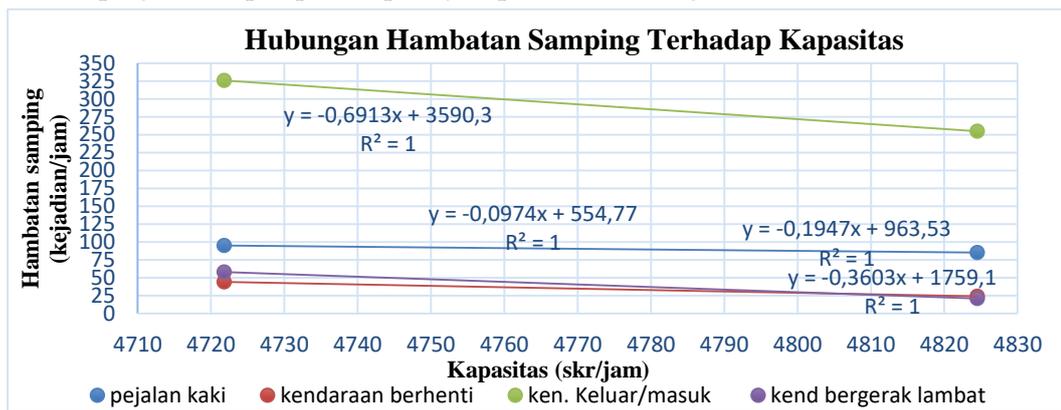
Hari	Derajat Kejenuhan			Tingkat Pelayanan		
	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
Selasa	0.235	0.295	0.394	B	B	B
Rabu	0.232	0.316	0.385	B	B	B
Kamis	0.255	0.306	0.349	B	B	B
Jumat	0.261	0.248	0.363	B	B	B
Sabtu	0.137	0.313	0.234	A	B	B

Minggu	0.111	0.176	0.199	A	A	B
Senin	0.245	0.317	0.326	B	B	B

B. Pembahasan

Arus lalu lintas tertinggi selama 7 hari pengamatan yaitu pada hari Selasa pukul 16.00 WITA - 17.00 WITA dengan nilai 1941,8 smp/jam dan pada hari minggu mewakili hari libur yaitu 1023,7 smp/jam. Hambatan samping tertinggi terjadi pada arus lalu lintas jam puncak yang diperoleh pada hari Selasa adalah 342,9 kejadian/jam pada pukul 16.00 WITA - 17.00 WITA dan pada hari minggu mewakili hari libur adalah 298,8 kejadian/jam. Untuk kapasitas Jalan Andalas diperoleh nilai kapasitas jalan sebesar 4925,5 smp/jam. Derajat kejenuhan pada arus jam puncak terjadi pada sore hari pukul 16.00 WITA - 17.00 WITA dengan nilai derajat kejenuhan pada hari Selasa yaitu 0,394 dan hari minggu mewakili hari libur terjadi pada pagi hari yaitu 0,111. Kecepatan arus bebas yang diperoleh paada Jalan sebesar 45,5 km/jam. Tingkat pelayanan jalan diperoleh indeks B dengan derajat kejenuhan dibawah 0,75 yang berdasarkan MKJI 1997 kinerja ruas jalan baik dan dapat menampung volume lalu lintas harian.

Berdasarkan data perhitungan yang telah diperoleh sebelumnya maka dapat ditentukan pengaruh hambatan samping terhadap kapasitas pada jam puncak melalui gambar berikut



Gambar 4. Grafik hubungan hambatan samping terhadap kapasitas ruas

Dari gambar 4 diperoleh bahwa semakin besar hambatan samping maka kapasitas pada ruas jalan berkurang sebaliknya jika hambatan samping rendah maka kapasitas jalan besar.

KESIMPULAN

Pada jam arus puncak diperoleh hambatan samping sebesar 342,9 kejadian/jam, serta kapasitas jalan sebesar 4925,5 smp/jam sehingga diperoleh bahwa semakin besar hambatan samping maka kapasitas pada ruas jalan berkurang sebaliknya jika hambatan samping rendah maka kapasitas jalan besar. Derajat kejenuhan tertinggi pada arus jam puncak diperoleh 0,394 dan derajat kejenuhan terendah yaitu 0,111, maka nilai derajat kejenuhan masih di bawah 0,75 yang berarti masih sesuai syarat MKJI 1997.

DAFTAR PUSTAKA

[1] L. E. Radjawane, *Rekayasa Lalu Lintas*, Nuta Media, Yogyakarta.

[2] E. E. Anton, Analisis Kinerja Ruas Jalan Tamalanrea Raya Kota Makassar, *J. Tek. Sipil MACCA*, vol. 5, no. 3, hal. 252–258, 2020.

- [3] A. Ariska, Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Maduningrat Kota Tenggara, *KURVA S J. Keilmuan dan Apl. Tek. Sipil*, vol. 12, no. 2, hal. 240–253, 2022.
- [4] Bertarina, O. Mahendra, F. Lestari, and D. Safitri, Analisis Pengaruh Hambatan Samping (Studi Kasus: Jalan Raya Za Pagar Alam di Bawah Flyover Kedaton Kota Bandar Lampung), *J. Tek. Sipil ITP*, vol. 9, no. 1, hal.30-36, 2022.
- [5] D. Faried, S. Agus, U. Harfli, and P. Hendrik, Analisis Kinerja Ruas Jalan Terhadap Pengaruh Hambatan samping Pada Jalan A.M. sangaji Gonof Km.12 Kota Sorong, *J. Tek. Sipil Univ. Muhammadiyah Sorong*, vol. 2, no. 3, hal.1-14, 2018.
- [6] Hasyim dan Rohani, Pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan satu arah dan dua arah tanpa median di kotamadya mataram, *J. Ganec Swara*, vol. 1, no.2, hal. 166–175, 2023.
- [7] K. Kumita, I. Idayani, and Y. Yasniar, Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas (Studi Kasus: Jalan Prof. A. Majid Ibrahim - Jalan Panglima Polem Kecamatan Kota Juang Kabupaten Bireuen), *VARIASI Maj. Ilm. Univ. Almuslim*, vol. 14, no. 3, hal. 161–165, 2022.
- [8] R. Kristanti, R. Rachman, and L. E. Radjawane, Analisis Dampak Hambatan Samping Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Kota Makassar, *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 2, no. 2, hal. 85–91, 2020.
- [9] S. Kurniawan and A. Surandono, Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Brigjend Sutiyoso Kota Metro, *Tapak*, vol. 8, no. 2, 2019.
- [10] A. D. Pebrianti, Analisis Hubungan Antara Kecepatan dengan Kecelakaan di Ruas Jalan Hayam Wuruk Kabupaten Jember, *Skripsi*, Universitas Jember, hal. 1–88, 2020.
- [11] S. Saputra, Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda, *Kurva S.*, vol. 11, no.1, hal.1-24, 2020.
- [12] Departemen Pekerjaan Umum. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.