

Analisa Karakteristik Arus Lalu Lintas Simpang Terpadu (Kasus Jl. Beringin Banggai Sulawesi Tengah)

La Ode Heplin¹, Muhlis Lasaisi², Lambang Basri Said³, Asma Massara⁴, Zaifuddin⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
Email: ¹heplin24@gmail.com; ²lasaisi.muhlis@gmail.com; ³lambangbasri.said@umi.ac.id;
⁴asma.massara@umi.ac.id; ⁵zaifuddin.zaifuddin@umi.ac.id

ABSTRAK

Simpang terpadu Jl. Beringin adalah simpang bersinyal di Kabupaten Banggai Laut dengan permasalahan lalu lintas khususnya pada waktu puncak. Tingginya volume lalu lintas pada persimpangan ini merupakan turunan dari aktivitas yang sibuk di kawasan simpang yang merupakan jalur penghubung antara pemukiman dengan daerah perkantoran, sekolah, pasar umum, dan merupakan jalur distribusi barang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik arus lalu lintas dan kinerja simpang terpadu Jl. Beringin Kab. Banggai Sulawesi Tengah. Pengumpulan data primer berupa data geometrik, kondisi lingkungan simpang, dan volume lalu lintas pada dua simpang terdekat dan satu ruas jalan di antara kedua simpang dilakukan selama empat hari pada segmen waktu puncak. Selain itu juga dikumpulkan data sekunder seperti peta kawasan dan jumlah penduduk yang selanjutnya kumpulan data tersebut dianalisis dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Dari hasil analisis persimpangan dan ruas jalan diketahui derajat kejenuhan (DS) pada pendekatan simpang dengan nilai tertinggi sebesar 0,39 yang terjadi pada pendekatan Jl. Beringin I pada simpang I dan pendekatan Jl. S.A. Amir pada simpang II, artinya arus pada persimpangan tersebut masih dikatakan cukup lancar karena nilai DS < 0,5, sehingga dengan begitu tidak terjadi antrian antar simpang. Bila sinyal lalu lintas pada simpang I dan simpang II dihilangkan tidak akan menimbulkan permasalahan.

Kata kunci: lalu lintas harian rata-rata, MKJI, persimpangan dan ruas jalan

ABSTRACT

Integrated intersection at Jl. Beringin is a signalized intersection in Banggai Laut Regency with traffic problems, especially at peak times. The high traffic volume at this intersection is a derivative of busy activity at the intersection area which is a connecting route between settlements and office areas, schools, public markets, and is a distribution route for goods. This study aims to analyze the traffic flow characteristics and performance of the integrated intersection Jl. Banyan Kab. Proud of Central Sulawesi. Primary data collection in the form of geometric data, environmental conditions of the intersection, and traffic volume at the two nearest intersections and one road section between the two intersections was carried out for four days in the peak time segment. In addition, secondary data such as area maps and population numbers were also collected, which were then analyzed using the Indonesian Road Capacity Manual). From the results of the analysis of intersections and roads, it is known that the degree of saturation (DS) at the intersection approach with the highest value of 0.39 which occurs on the Jl. Banyan I at intersection I and approach Jl. S.A. Amir at intersection II, meaning that the current at the intersection is still quite smooth because the DS value is <0.5, so that there is no queue between the intersections. If the traffic signal at intersection I and intersection II is removed it will not cause problems.

Keywords: daily traffic average, IHCM, intersections, streets, and roads

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Analisis kinerja simpang bersinyal mampu memberikan gambaran intensitas pergerakan lalu lintas di suatu wilayah (Wikrama, 2011). Simpang terpadu Jl. Beringin adalah simpang bersinyal di Kabupaten Banggai Laut dengan permasalahan lalu lintas khususnya pada waktu puncak. Tingginya volume lalu lintas pada persimpangan ini merupakan turunan dari aktivitas sibuk di kawasan simpang yang merupakan jalur penghubung antara pemukiman dengan daerah perkantoran, sekolah, pasar umum, dan merupakan jalur distribusi barang (Julianto, 2007).

Ditinjau dari geometrik persimpangan, simpang di Jl. Beringin memiliki pendekatan dengan lebar jalur yang sempit sementara hambatan samping yang cukup tinggi. Padahal lebar lajur dan kondisi hambatan samping merupakan dua parameter yang turut berkontribusi dalam kapasitas ruas pada pendekatan simpang (Rauf et al., 2015).

Dalam konteks simpang bersinyal, lampu lalu lintas menjadi unsur vital dalam pengaturan lalu lintas kendaraan dari tiap pendekatan. Rasio waktu lalu lintas yang tidak sesuai dengan kondisi arus di tiap pendekatan akan menyebabkan risiko kendaraan untuk antri lebih lama di kaki simpang akibat tundaan yang terjadi utamanya jika ada dua simpang berurutan dengan jarak cukup berdekatan (Elmanda et al., 2016). Koordinasi waktu sinyal yang terpadu tidak ditemukan pada pengaturan simpang di Jl. Beringin dimana pada jaringan jalan di kawasan tersebut dapat ditemukan dua simpang yang saling berdekatan dengan jarak antar simpang sekitar 270 m yang menyebabkan sebuah kendaraan terkadang membutuhkan waktu yang sangat lama untuk bisa melewati kedua simpang tersebut secara berturut-turut.

Kondisi pengaturan simpang ini menjadi indikasi permasalahan lalu lintas pada simpang Jl. Beringin. Pengaturan simpang yang kurang baik dapat menjadi pemicu terjadinya permasalahan lalu lintas seperti kemacetan dan kecelakaan pada titik konflik simpang yang berdampak pada terganggunya kenyamanan dan kelancaran berlalu lintas (Kabi et al., 2015). Penelitian ini mencoba menginisiasi analisis karakteristik lalu lintas pada simpang yang diharapkan mampu menjadi acuan proses perbaikan koordinasi simpang tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini:

- 1) Bagaimanakah karakteristik arus lalu lintas simpang terpadu Jl. Beringin Kabupaten Banggai?
- 2) Bagaimanakah kinerja persimpangan terpadu Jl. Beringin Jl. Beringin Kabupaten Banggai?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menganalisis karakteristik arus lalu lintas simpang terpadu Jl. Beringin Kabupaten Banggai
- 2) Menganalisis kinerja persimpangan terpadu Jl. Beringin Jl. Beringin Kabupaten Banggai.

2. Metode Penelitian

Persimpangan yang ditinjau merupakan dua persimpangan, persimpangan yang pertama terletak pada Jl. Beringin I - Jl. Beringin II dan Jl. Brawijaya I – Brawijaya II, persimpangan kedua terletak pada jl. Beringin II – Jl. Mampaliasan dan Jl. S.A. Amir – Jl. Pattimura.

Survei kondisi geometrik simpang dilaksanakan dengan mencatat konfigurasi lajur pendekatan, kode pendekatan (barat, timur, utara dan

selatan), tipe pendekat (*opposed* atau *protected*), ketersediaan median jalan, lebar kaki simpang dan lebar lajur belok kiri langsung, lebar masuk dan keluar pendekat, lebar bahu dan median (jika ada). Agar tidak mengganggu pergerakan lalu lintas di kawasan simpang, survei geometrik dilaksanakan pada malam hari.

Untuk survei kondisi lingkungan dicoba mengidentifikasi jenis tata guna lahan di kawasan simpang apakah termasuk lahan komersial, pemukiman atau daerah akses terbatas. Selain itu juga dilakukan pengamatan hambatan samping pada tiap sisi pendekat.

Survey volume lalu-lintas dilakukan pada waktu puncak selama empat hari yaitu Hari Rabu, Jum'at, Sabtu dan Minggu. Waktu puncak ditentukan menurut pengamatan peneliti bahwa Jl. Beringin I & II, padat karena aktivitas

kerja bagi pegawai maupun aktivitas sekolah untuk siswa. Pencatatan volume lalu lintas dilakukan per 15 menit yang dijumlahkan untuk data per jam.

Untuk tiap lengan pada kedua simpang ditugaskan minimal satu surveyor yang mencatat jumlah kendaraan menurut klasifikasi jenis kendaraan (LV, HV dan MC dan UM)

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian terdapat beberapa Volume lalu lintas merupakan dasar perencanaan lampu lalu lintas yaitu besarnya volume lalu lintas yang tertunda akibat lampu lalu lintas tersebut dan terjadi pada jam sibuk serta hari sibuk. Data volume puncak pada setiap pergerakan kendaraan disesuaikan terhadap satuan mobil pemumpang (smp) bagi setiap jenis kendaraan.

Tabel 1 Hasil Analisa Volume lalu lintas pada simpang terpadu jl. beringin

	Waktu	Volume Setiap Approach				Q tot (kend/jam)
		Utara	Selatan	Barat	Timur	
Simpang I	06.30 - 07.30	2735	2388	1906	2093	9122
	07.30 - 08.30	2315	2072	1741	1835	7963
	11.00 - 12.00	2579	2494	2307	2421	9801
	12.00 - 13.00	2336	2239	2036	2176	8787
	16.00 - 17.00	2885	2827	2647	2689	11048
	17.00 - 18.00	2739	2666	2451	2574	10430
	Waktu	Volume Setiap Approach				Q tot (kend/jam)
		Utara	Selatan	Barat	Timur	
Simpang II	06.30 - 07.30	2689	2382	1828	2004	8903
	07.30 - 08.30	2278	2067	1735	1771	7851
	11.00 - 12.00	2546	2482	2301	2411	9740
	12.00 - 13.00	2312	2229	2015	2162	8718
	16.00 - 17.00	2873	2801	2625	2674	10973
	17.00 - 18.00	2715	2659	2440	2569	10383

Berdasarkan hasil observasi maka nilai volume kendaraan dari satuan kend/jam dikonversi menjadi smp/ jam dengan mempertimbangkan tipe pendekat dan pola serta jumlah pergerakan di tiap fase.

Dalam perhitungan kecepatan kendaraan pada ruas berdasarkan MKJI, jarak pada ruas antar 2 persimpangan itu masing-masing pada simpang tidak dihitung kecepatan pada jarak 100 meter sesudah simpang dan sebelum simpang. Dari hasil survey kecepatan rata-rata

Analisa Karakteristik Arus Lalu Lintas Simpang Terpadu (Kasus Jl. Beringin Banggai SUL-TENG)

kendaraan, waktu rata-rata yang ditempuh untuk setiap kendaraan adalah:

Tabel. 2 Waktu tempuh arus lalu lintas pada ruas antara persimpangan

Waktu	Kecepatan							
	Sabtu, 23 Maret 2019		Minggu, 24 Maret 2019		Senin, 25 Maret 2019		Selasa, 26 Maret 2019	
	m/s	Km/Jam	m/s	Km/Jam	m/s	Km/Jam	m/s	Km/Jam
06.30 - 07.30	14,29	51,43	14,29	51,43	11,11	40,00	12,50	45,00
07.30 - 08.30	12,50	45,00	12,50	45,00	12,50	45,00	14,29	51,43
11.00 - 12.00	11,11	40,00	11,11	40,00	14,29	51,43	12,50	45,00
12.00 - 13.00	12,50	45,00	14,29	51,43	14,29	51,43	12,50	45,00
16.00 - 17.00	12,50	45,00	12,50	45,00	12,50	45,00	11,11	40,00
17.00 - 18.00	11,11	40,00	11,11	40,00	11,11	40,00	12,50	45,00

Untuk dapat menentukan nilai arus jenuh dasar (S) maka digunakan persamaan sebagai berikut:

$$S = S_o \cdot F_{cs} \cdot F_{sf} \cdot F_{fg} \cdot F_{fp} \cdot F_{rt} \cdot F_{lt} \quad (\text{smp/jam}) \quad \dots (1)$$

Berdasarkan data factor penyesuaian maka nilai arus jenuh (S) adalah:

Tabel 3 Nilai arus jenuh (S)

Simpang	Nama Jalan	So (smp/Jam Hijau)	Faktor Koreksi						S (smp/jam Hijau)
			Semua Tipe				Tipe P		
			Fcs	Fsf	Fg	Fp	Frt	Flt	
I	Jl. Beringin I	5400	0,82	0,98	1	1	1,074	0,686	3198,3
	Jl. Beringin II	5400	0,82	0,98	1	1	1,068	0,960	4449,9
	Jl. Brawijaya I	5400	0,82	0,98	1	1	1,066	0,964	4457,9
	Jl. Brawijaya II	5400	0,82	0,98	1	1	1,060	0,965	4440,2
II	Jl. Beringin II	5400	0,82	0,98	1	1	1,075	0,956	4460,2
	Jl. Mampaliasan	5400	0,82	0,98	1	1	1,068	0,960	4448,8
	Jl. Pattimura	3300	0,82	0,98	1	1	1,068	0,962	2726,4
	Jl. S. A. Amir	3300	0,82	0,98	1	1	1,063	0,964	2716,6

Berikut perhitungan untuk tundaan lalu lintas dan tundaan geometric masing-masing ruas jalan pada persimpangan yang dapat kita lihat dengan contoh perhitungan dari salah satu ruas jalan yang ada:

untuk pendekat jl. Beringin I

$$DT = 58 \times \frac{0,5 \times (1 - 0,4310)^2}{(1 - (0,4310 \times 0,3888))} + \frac{0 \times 3600}{9198,25}$$

$$= 11,28 \text{ det/smp}$$

Untuk masing-masing perhitungan ruas jalan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4 Nilai arus jenuh (S)

Simpang	Nama Jalan	QL						
		NQ1	NQ2	NQ1+2	(m)	NS	NSV	DT
I	Jl. Beringin I	0	14	14	30,43	0,62	764,96	11,28
	Jl. Beringin II	0	12	12	27,63	0,58	694,45	10,62
	Jl. Brawijaya I	0	12	12	26,33	0,58	661,90	10,56
	Jl. Brawijaya II	0	11	11	24,64	0,57	619,34	10,49
II	Jl. Beringin II	0	13	13	28,17	0,58	708,09	10,64
	Jl. Mampaliasan	0	12	12	27,45	0,58	690,08	10,61
	Jl. Pattimura	0	13	13	46,54	0,63	714,92	11,46
	Jl. S. A. Amir	0	12	12	42,91	0,62	659,21	11,31

Dari persamaan tabel di atas maka ditentukan nilai rata-rata proporsi dari kendaraan henti:

$$\text{NSTot simpang 1} = 685,156 / 4673,6 = 0,1466 \text{ stop/smp}$$

$$\text{NSTot simpang 2} = 693,080 / 4624,5 = 0,1499 \text{ stop/smp}$$

Setelah didapatkan kondisi lalu lintas eksisting yang telah diuraikan sebelumnya maka akan dilakukan

perhitungan waktu optimum dipergunakan dalam perencanaan koordinasi simpang.

Waktu siklus penyesuaian

$$\text{Cua} = (1,5.33+5)/(1-0,2899)=77$$

Untuk menghitung waktu siklus penyesuaian menggunakan data kondisi eksisting. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5 Perhitungan waktu siklus

Simpang	Nama Jalan	Q	S	LTI	FR	Mean Fcrit	Waktu siklus Optimum	gi	Pri
I	Jl. Beringin I	1243,5	3198,25	30	0,3888	0,2899	77	63	1,34
	Jl. Beringin II	1198,7	4449,94		0,2694			44	0,93
	Jl. Brawijaya I	1149,0	4457,92		0,2577			42	0,89
	Jl. Brawijaya II	1082,4	4440,24		0,2438			40	0,84
II	Jl. Beringin II	1219,8	4460,21	30	0,2899	0,3386	77	38	0,81
	Jl. Mampaliasan	1192,0	4448,82		0,2735			37	0,79
	Jl. Pattimura	1143,7	2726,43		0,2679			58	1,24
	Jl. S. A. Amir	1069,0	2716,59		0,4195			55	1,16

Dari beberapa skenario waktu siklus yang telah dianalisis selanjutnya dipilih waktu siklus yang menjadi patokan untuk koordinasi sinyal yaitu berdasarkan waktu siklus yang menghasilkan kinerja simpang rata-rata terbaik dari setiap perencanaan. Waktu siklus eksisting juga tidak luput menjadi data masukan yang hasil analisis kinerjanya dibandingkan dengan waktu siklus perencanaan. Setelah diperoleh waktu hijau masing-masing jalan dengan

menggunakan waktu siklus yang berbeda, penentuan kinerja simpang terbaik pun dapat dilakukan. Penentuan waktu siklus terbaik dilakukan dengan menggunakan waktu siklus yang berbeda untuk membandingkan kinerja simpang. Waktu siklus yang menunjukkan hasil kinerja simpang terbaik merupakan waktu siklus baru yang akan digunakan dalam perancangan koordinasi sinyal simpang. Ada pun hasil masing-masing perhitungan kinerja simpang dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 6 Perhitungan waktu hijau, c = 58 detik

	Nama Jalan	GT	CT	DS	QL	Delay
I	Jl. Beringin I	30	58	0,39	30,43	11,3
	Jl. Beringin II			0,27	27,63	10,6
	Jl. Brawijaya I			0,26	26,33	10,6
	Jl. Brawijaya II			0,24	24,64	10,5
	Rata-rata			0,29	27,26	10,74

	Nama Jalan	GT	CT	DS	QL	Delay
II	Jl. Beringin II	30	58	0,27	28,17	10,6
	Jl. Mampaliasan			0,27	27,45	10,6
	Jl. Pattimura			0,42	46,54	11,5
	Jl. S. A. Amir			0,39	42,91	11,3
Rata-rata				0,34	36,27	11,01

Dari hasil perhitungan kinerja simpang diatas, menunjukkan bahwa kinerja siklus simpang terbaik diperoleh dengan

menggunakan Panjang waktu siklus = 58 detik.

Tabel 7 Perhitungan waktu hijau, $c = 40$ detik

Simpang	Nama Jalan	GT	CT	DS	QL	Delay
I	Jl. Beringin I	25	40	0,39	30,43	7,8
	Jl. Beringin II			0,27	27,63	7,3
	Jl. Brawijaya I			0,26	26,33	7,3
	Jl. Brawijaya II			0,24	24,64	7,2
Rata-rata				0,29	27,26	7,41
II	Jl. Beringin II	25	40	0,27	28,17	7,3
	Jl. Mampaliasan			0,27	27,45	7,3
	Jl. Pattimura			0,42	46,54	7,9
	Jl. S. A. Amir			0,39	42,91	7,8
Rata-rata				0,34	36,27	7,59

Dari hasil perhitungan kinerja simpang diatas, menunjukkan bahwa kinerja terbaik diperoleh dari penggunaan waktu siklus = 40 detik yang menghasilkan nilai panjang antrian QL dan tundaan DT yang paling minimal. Sehingga waktu siklus selama 40 detik dapat direkomendasikan untuk perencanaan koordinasi simpang terpadu.

$DS < 0,5$, sehingga dengan begitu tidak terjadi antrian antar simpang.

- 2) Bila sinyal lalu lintas pada simpang I dan simpang II dihilangkan tidak akan menimbulkan permasalahan. Karna dengan melihat factor-faktor penyesuaian dan besarnya keberangkatan antrian (Arus Jenuh) suatu jalan masih cenderung baik

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan derajat kejenuhan (DS) yang didapatkan yaitu sebesar 0,3888, sepanjang jalan tersebut bias dikatakan cukup lancar karena nilai

4.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan diusulkan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya seperti:

- 1) Perlu di lakukan pengaturan kembali siklus lampu lalu lintas, dalam hal ini mengurangi durasi siklus, melihat begitu Panjang durasi siklus yang tidak sesuai dengan sedikit panjangnya antrian kendaraan,
- 2) Bagi Pemda setempat dibutuhkan pelebaran jalan beringin untuk jangka Panjang, karena jalan beringin merupakan jalan yang menghubungkan antar kota.

Daftar Pustaka

- Elmanda, A. P., Zulfhazli, & Akbar, S. J. (2016). Analisa Koordinasi Sinyal Antar Simpang Dengan Menggunakan Software Transyt 14 (Studi Kasus Simpang Empat dan Simpang BPD Kota Lhokseumawe). *Teras Jurnal*, 6(1), 39–48.
- Julianto, E. N. (2007). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Simpang Bangkong dan Simpang Milo Semarang Berdasarkan Konsumsi Bahan Bakar Minyak*. Universitas Diponegoro.
- Kabi, M. B. R., Elisabeth, L., & Timboeleng, J. A. (2015). Analisis Kinerja Simpang Tanpa Sinyal (Studi Kasus: Simpang Tiga Ringroad-Maumbi). *Jurnal Sipil Statik*, 3(7), 515–530. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/8921>
- Rauf, H., Sendow, T. K., & Rumayar, A. L. E. (2015). Analisa Kinerja Lalu Lintas Akibat Besarnya Hambatan Samping Terhadap Kecepatan Dengan Menggunakan Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Ruas Jalan Dalam Kota Pada Segmen Jalan Lumimuut). *Jurnal Sipil Statik*, 3(10), 669–684.
- Wikrama, J. A. A. N. . (2011). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Barat – Jalan Gunung Salak). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*.