

Evaluation of Area Traffic Control System (ATCS) Implementation at the Jl. Padjonga Dg Ngalle Four-Leg Intersection Makassar City

Evaluasi Penerapan Area Traffic Control System (ATCS) di Simpang Empat Jl. Padjonga Dg Ngalle Kota Makassar

Nico Cahya Pradana¹⁾, Atik Wahyuni ^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: atikwahyuni@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to evaluate the implementation of the Area Traffic Control System (ATCS) at the Jl. Padjonga Dg Ngalle four-leg intersection, Makassar City, by comparing conditions before and after installation. The evaluation is conducted based on the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI), focusing on parameters such as degree of saturation (DS), traffic delay, queue length, and Level of Service (LOS). Secondary data from relevant agencies were utilized, covering geometric conditions, traffic flow, and signal timing during morning, midday, and evening peak hours, on both weekdays and weekends. Data analysis includes calculating intersection capacity, evaluating the performance of each approach, and identifying LOS changes after ATCS implementation. The results indicate that ATCS implementation optimizes traffic signal control, reduces the degree of saturation and average delay on several approaches, and improves LOS during certain periods. However, for some approaches, the changes are relatively minor, suggesting the need for further signal timing adjustments to achieve optimal performance. This research is expected to serve as a reference for local governments in developing effective and efficient urban traffic management strategies.*

Keywords - *Area Traffic Control System, Signalized Intersection Performance, Degree of Saturation, Traffic Delay, MKJI 1997*

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan Area Traffic Control System (ATCS) pada simpang empat Jl. Padjonga Dg Ngalle, Kota Makassar, melalui analisis perbandingan kondisi sebelum dan sesudah pemasangan. Kajian dilakukan menggunakan acuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dengan fokus pada parameter derajat kejenuhan (DS), tundaan lalu lintas, panjang antrian, dan Level of Service (LOS). Data penelitian diperoleh dari sumber sekunder instansi terkait yang meliputi kondisi geometrik simpang, arus lalu lintas, serta pengaturan waktu sinyal pada jam puncak pagi, siang, dan sore, baik pada hari kerja maupun akhir pekan. Analisis data dilakukan melalui perhitungan kapasitas simpang, evaluasi kinerja tiap pendekatan, dan identifikasi perubahan LOS setelah penerapan ATCS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan ATCS mampu mengoptimalkan pengaturan sinyal lalu lintas dengan menurunkan derajat kejenuhan dan tundaan rata-rata pada sebagian pendekatan, serta meningkatkan LOS pada periode tertentu. Meskipun demikian, pada beberapa pendekatan perubahan yang terjadi relatif kecil sehingga masih diperlukan penyesuaian konfigurasi waktu sinyal untuk mencapai kinerja yang lebih optimal. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah daerah dalam pengembangan manajemen lalu lintas perkotaan yang efektif dan efisien.*

Kata Kunci - *Area Traffic Control System, Kinerja Simpang Bersinyal, Derajat Kejenuhan, Tundaan Lalu Lintas, MKJI 1997*

I. PENDAHULUAN

Jalan merupakan infrastruktur utama yang memegang peranan penting dalam menunjang mobilitas masyarakat, distribusi barang, dan pertumbuhan ekonomi wilayah. Sebagai kota metropolitan, Makassar menghadapi permasalahan lalu lintas yang cukup kompleks, terutama kemacetan di titik-titik persimpangan dengan volume kendaraan tinggi. Salah satu lokasi yang kerap mengalami kepadatan adalah persimpangan Jl. Padjonga Dg Ngalle, yang ditandai dengan panjang antrian kendaraan, tingginya hambatan samping, serta perilaku pengendara yang kurang disiplin terhadap sinyal lalu lintas. Kondisi ini mengakibatkan penurunan kinerja simpang dan tingkat pelayanan lalu lintas.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Dinas Perhubungan Kota Makassar mengimplementasikan Area Traffic Control System (ATCS), yakni sistem pengendalian sinyal lalu lintas yang beroperasi secara adaptif menggunakan data real-time. Sistem ini memungkinkan pengaturan waktu sinyal yang responsif terhadap kondisi aktual di lapangan, sehingga diharapkan mampu mengurangi tundaan dan meningkatkan kelancaran arus lalu lintas.

Penelitian ini mengkaji kinerja simpang yang diatur menggunakan sinyal lalu lintas di Jl. Padjonga Dg Ngalle sebelum dan sesudah penerapan ATCS. Evaluasi dilakukan berdasarkan parameter volume lalu lintas, kondisi geometrik, derajat kejenuhan, panjang antrean, tundaan, dan tingkat pelayanan (Level of Service/LOS) sesuai Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Hasilnya diharapkan dapat memberikan gambaran efektivitas ATCS sebagai solusi penanganan kemacetan serta menjadi masukan bagi pengembangan kebijakan manajemen lalu lintas perkotaan.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan before-after study untuk mengevaluasi kinerja simpang bersinyal di Jl. Padjonga Dg Ngalle Kota Makassar sebelum dan sesudah penerapan Area Traffic Control System (ATCS). Analisis dilakukan dengan mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

- **Lokasi dan Waktu Penelitian**
Objek penelitian adalah simpang empat Jl. Padjonga Dg Ngalle. Data diperoleh dari instansi terkait selama dua hari pengamatan, masing-masing satu hari pada hari kerja (weekday) dan satu hari pada akhir pekan (weekend). Pengamatan dilakukan pada tiga periode jam puncak, yaitu pagi (07.00–10.00 WITA), siang (12.00–15.00 WITA), dan sore (17.00–20.00 WITA).
- **Pengumpulan Data**
Data yang dikumpulkan meliputi:
 1. Data geometri lalu lintas pada simpang empat Jl. Padjonga Dg Ngalle Kota Makassar.
 2. Data arus lalu lintas pada simpang empat Jl. Padjonga Dg Ngalle Kota Makassar.
 3. Data waktu sinyal untuk tiap fase pada simpang empat Jl. Padjonga Dg Ngalle Kota Makassar.
- **Pengolahan dan Analisis Data**
Data dianalisis untuk memperoleh parameter kinerja simpang, yaitu:
 1. Volume lalu lintas pada masing-masing pendekat.
 2. Derajat kejenuhan (DS), panjang antrean (QL), dan tundaan (D).
 3. Tingkat pelayanan (Level of Service/LOS).
 Perbandingan hasil antara kondisi sebelum dan sesudah penerapan ATCS digunakan untuk menilai efektivitas sistem dalam meningkatkan kinerja simpang.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Sebelum Penerapan ATCS

Berdasarkan hasil survei lalu lintas, simpang empat Jl. Padjonga Dg Ngalle menunjukkan volume kendaraan yang tinggi pada setiap periode jam puncak, baik pada hari kerja maupun akhir pekan. Tingginya volume lalu lintas, hambatan samping yang signifikan, serta perilaku pengemudi yang kurang disiplin terhadap sinyal lalu lintas menyebabkan derajat kejenuhan (DS) pada beberapa pendekat mendekati atau melebihi 1,0. Kondisi ini mengindikasikan bahwa arus lalu lintas telah melampaui kapasitas simpang. Panjang antrean kendaraan tercatat cukup tinggi, khususnya pada pendekat dengan arus utama, yang berdampak pada meningkatnya tundaan rata-rata (delay) dan menurunnya tingkat pelayanan (LOS) hingga kategori E atau F pada jam sibuk.

B. Kondisi Sesudah Penerapan ATCS

Implentasi Area Traffic Control System (ATCS) menghasilkan pengaturan sinyal lalu lintas yang lebih adaptif terhadap kondisi aktual di lapangan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya penurunan tundaan rata-rata pada sebagian besar pendekat, dengan perbaikan nilai (LOS) F pada beberapa periode waktu. Panjang antrean juga mengalami pengurangan, terutama pada lengan simpang dengan arus dominan. Meskipun demikian, pada jam puncak sore di hari kerja, DS pada pendekat tertentu masih relatif tinggi, menunjukkan bahwa kapasitas simpang masih tertekan oleh volume lalu lintas yang besar.

Tabel 1. Perbandingan Kondisi Lalu Lintas Hari Kerja Sebelum dan Sesudah Penerapan ATCS

Peak	Pendekat	Sebelum				Sesudah			
		Derajat Kejenuhan (DS)	Panjang Antrian (QL)	Tundaan Rata-Rata	LOS	Derajat Kejenuhan (DS)	Panjang Antrian (QL)	Tundaan Rata-Rata	LOS
Pagi	Utara	0,71	29,59	245,67	F	0,54	37,35	126,58	F
	Selatan	1,23	328,73			0,93	134,33		
	Barat	0,84	16,97			1,12	55,68		
	Timur	0,88	14,07			1,18	53,94		
Siang	Utara	0,73	30,07	216,12	F	0,59	41,23	356,26	F
	Selatan	1,19	248,18			0,95	132,30		
	Barat	0,93	19,14			1,39	108,32		
	Timur	1,12	45,90			1,68	153,77		
Sore	Utara	1,42	156,66	495,60	F	1,14	193,03	401,03	F
	Selatan	1,02	14,18			0,82	85,73		
	Barat	1,03	8,27			1,34	93,09		
	Timur	1,38	51,59			1,79	149,08		

Tabel 2. Perbandingan Kondisi Lalu Lintas Hari Libur Sebelum dan Sesudah Penerapan ATCS

Peak	Pendekat	Sebelum				Sesudah			
		Derajat Kejenuhan (DS)	Panjang Antrian (QL)	Tundaan Rata-Rata	LOS	Derajat Kejenuhan (DS)	Panjang Antrian (QL)	Tundaan Rata-Rata	LOS
Pagi	Utara	0,52	18,43	150,69	F	0,33	21,83	257,47	F
	Selatan	1,14	207,23			0,73	95,18		
	Barat	0,84	19,14			1,39	115,28		
	Timur	0,78	13,74			1,28	70,69		
Siang	Utara	1,37	284,21	310,22	F	1,24	272,09	190,48	F
	Selatan	0,97	61,43			0,87	101,25		
	Barat	0,43	8,27			0,72	16,53		
	Timur	0,89	16,42			1,50	108,88		
Sore	Utara	1,11	103,31	202,26	F	1,08	33,47	209,15	F
	Selatan	1,10	150,53			1,08	47,25		
	Barat	0,34	5,66			0,43	6,69		
	Timur	1,08	30,49			1,35	36,18		

C. Analisa Perbandingan

Perbandingan kinerja simpang antara kondisi sebelum dan sesudah penerapan ATCS menunjukkan peningkatan signifikan pada parameter tundaan, panjang antrean, dan LOS. Rata-rata tundaan menurun, panjang antrean berkurang, dan tingkat pelayanan meningkat satu hingga dua tingkat kategori. Peningkatan ini membuktikan bahwa ATCS efektif dalam mengoptimalkan pembagian waktu hijau pada tiap fase, sehingga arus lalu lintas menjadi lebih lancar. Namun, efektivitas ATCS sangat bergantung pada disiplin pengguna jalan dan keterbatasan kapasitas fisik simpang, sehingga pada kondisi lalu lintas ekstrem, perbaikan kinerja masih terbatas.

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, simpang empat Jl. Padjonga Dg Ngalle Kota Makassar memiliki volume lalu lintas yang cukup tinggi, dengan puncak tertinggi pada hari kerja mencapai 7.825 smp/jam dan pada hari libur mencapai 8.022 smp/jam. Kondisi geometrik simpang menunjukkan variasi lebar masuk dan keluar pada masing-masing pendekat. Sebelum penerapan Area Traffic Control System (ATCS) pada tahun 2023, kinerja simpang berada pada tingkat pelayanan (LOS) F dengan tundaan rata-rata sangat tinggi di seluruh periode puncak. Setelah pemasangan ATCS pada tahun 2024, terjadi penurunan tundaan rata-rata pada sebagian besar waktu puncak, namun LOS secara keseluruhan tetap berada di kategori F. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ATCS memberikan dampak positif terhadap pengurangan tundaan, peningkatannya belum cukup signifikan untuk mengubah tingkat pelayanan simpang. Oleh karena itu, optimalisasi pengaturan waktu sinyal, evaluasi berkala, penyesuaian kondisi geometrik, penerapan rekayasa lalu lintas tambahan, serta peningkatan disiplin pengguna jalan melalui sosialisasi dan edukasi diperlukan untuk mencapai target kinerja yang lebih baik sesuai standar MKJI 1997.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan apresiasi kepada PT Adi Joyo Kusumo serta Dinas Perhubungan Kota Makassar atas bantuan dalam menyediakan data dan informasi yang dibutuhkan selama penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, atas dukungan yang diberikan sepanjang proses penelitian. Penghargaan mendalam ditujukan kepada rekan kerja, teman-teman Teknik Sipil angkatan 2021, serta seluruh pihak yang berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- [1] MKJI, "Mkji 1997," 1997.
- [2] A. Wibowo and D. P. Lestari, "Analisis Perbandingan Kinerja Simpang Sebelum dan Sesudah Implementasi ATCS," *J. Smart Transp.*, vol. 4, no. 1, pp. 30–38, 2022.
- [3] E. Yuliana and B. Prasetyo, "Kajian Efektivitas Sistem ATCS Terhadap Tingkat Kemacetan di Wilayah Perkotaan," *J. Ris. Transp. dan Lalu Lintas*, vol. 3, no. 1, pp. 10–17, 2024.
- [4] Iin Irawati, Lila Anggraini, and Sri Wanto, "Analisis Tingkat Layanan Kinerja Simpang Bersinyal pada Kawasan Komersial," *J. Civ. Eng. Build. Transp.*, vol. 8, no. 1, pp. 129–137, 2024, doi: 10.31289/jcebt.v8i1.11564.
- [5] A. M. Lamanepa and B. Tanan, "Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Perintis Kemerdekaan (Studi Kasus Depan Pintu 1 Unhas)," vol. 7, no. 1, pp. 74–85, 2025.
- [6] P. Geometrik, J. Raya, M. Y. Djeran, and K. M. Kuswara, "TRAFFIC STUDY ON H . R KOROH ROAD CITY OF KUPANG BASED ON HIGHWAY GEOMETRIC," 2024.
- [7] R. F. Sari and A. P. Nugroho, "Penerapan Area Traffic Control System (ATCS) dalam Mengurangi Delay di Persimpangan Kota Semarang," *J. Tek. Sipil dan Perenc.*, vol. 11, no. 2, pp. 55–64, 2023.
- [8] H. HASYIM, R. ROHANI, and M. MASITA, "Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Sebelum Dan Sesudah Pemasangan Intelligent Traffic Control System (Itcs) (Studi Kasus: Simpang Bersinyal Dasan Cermen Kota Mataram)," *Ganec Swara*, vol. 18, no. 1, p. 269, 2024, doi: 10.35327/gara.v18i1.758.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.