

Analisis Efektivitas Simpang Tak Bersinyal Pada Persimpangan Jalan Martadinata – Jalan Mustafa Daeng Sirua Kota Mamuju

Masnugi¹, Milawaty waris², Sainuddin³
^{1,2,3} ¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sulawesi Barat
e-mail: *¹nugien837@gmail.com

Abstrak

Persimpangan menjadi elemen krusial dalam sistem jalan perkotaan, karena faktor-faktor seperti efisiensi, keamanan, kecepatan, dan Tingkat kepadatan jalan sangat dipengaruhi oleh desain dari persimpangan tersebut. Jalan Martadinata–Jalan Mustafa Daeng Sirua termasuk dalam ruas rute utama yang mengaitkan pusat kota melalui berbagai daerah penyangga di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa padat arus kendaraan, solusi alternatif, termasuk arus lalu lintas, kepadatan kendaraan, dan keselamatan pengguna jalan. Metode penelitian ini adalah survei lapangan yaitu dilakukan dengan meneliti secara langsung dilapangan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan. perhitungan data kinerja simpang tak bersinyal menggunakan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023. Hasil analisa yang diperoleh nilai kapasitas (C) 2599 smp/jam, derajat kejenuhan (DJ) 0,52, dan nilai tundaan (T) sebesar 10,56 det/smp. Maka diperoleh tingkat pelayanan pada persimpangan Jl. Martadinata – Jl Muatafa Daeng Sirua masih mampu menampung volume lalu lintas, karena derajat kejenuhan (DJ) masih kecil dan tingkat penilaian tundaan masih dalam kriteria baik, jadi tidak perlu melakukan perhitungan ulang pada persimpangan tidak bersinyal Jl. Martadinata – Jl. Mustafa Daeng Sirua

Kata kunci: Simpang, Derajat kejenuhan , kapasitas

Abstract

Intersections are crucial elements in urban road systems, because factors such as efficiency, safety, speed, and road density levels are greatly influenced by the design of the intersection. Jalan Martadinata–Jalan Mustafa Daeng Sirua is included in the main route section that connects the city center through various surrounding buffer areas. This study aims to determine how dense the flow of vehicles is, alternative solutions, including traffic flow, vehicle density, and road user safety. The research method is a field survey, which is carried out by researching directly in the field to obtain the required data. Calculation of unsignalized intersection performance data uses the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines method. The analysis results obtained a capacity value (C) of 2599 pcu/hour, a degree of saturation (DJ) of 0.52, and a delay value (T) of 10.56 sec/pcu. Then the level of service at the intersection of Jl. Martadinata – Jl. Muatafa Daeng Sirua is still able to accommodate the traffic volume, because the degree of saturation (DJ) is still small and the level of delay assessment is still in good criteria, so there is no need to recalculate at the unsignalized intersection of Jl. Martadinata – Jl. Mustafa Daeng Sirua

Keywords: Intersection, Degree of saturation, capacity

I. PENDAHULUAN

Persimpangan merupakan elemen penting dalam sistem jalan perkotaan karena mempengaruhi efisiensi, keamanan, kecepatan, dan tingkat kepadatan lalu lintas, yang dipengaruhi oleh desainnya. Setiap pertemuan jalan melibatkan arus kendaraan yang terus menerus dan pergerakan

bersilangan, sehingga sering menimbulkan konflik lalu lintas yang memerlukan pengendalian pergerakan. Berbagai metode pengaturan lalu lintas digunakan untuk meningkatkan kelancaran, mengurangi insiden, memperpendek waktu tunda, menurunkan kepadatan, dan meningkatkan efisiensi arus kendaraan. Jalan Martadinata adalah jalan utama yang menghubungkan kawasan penting di Mamuju, dan persimpangannya sangat berperan dalam

distribusi arus lalu lintas. Namun, beberapa waktu terakhir, persimpangan tak bersinyal di jalur ini menjadi titik kemacetan saat waktu puncak karena tidak dilengkapi lampu lalu lintas, mengandalkan etika berkendara pengguna jalan. Jalan Martadinata – Jalan Mustafa Daeng Sirua merupakan bagian dari rute utama yang menghubungkan pusat kota dengan daerah penyangga sekitarnya. Rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi dua hal. Pertama, bagaimana tingkat kepadatan arus kendaraan di simpang tak bersinyal Jalan Martadinata – Jalan Mustafa Daeng Sirua Kota Mamuju. Kedua, apa solusi alternatif yang dapat meningkatkan efektivitas pengaturan lalu lintas di simpang tersebut. Penelitian ini berfokus pada dua hal: mengetahui tingkat kepadatan arus kendaraan di persimpangan Jalan Martadinata – Jalan Mustafa Daeng Sirua, dan mengevaluasi solusi alternatif terkait arus lalu lintas, kepadatan, dan keselamatan pengguna jalan untuk dasar analisis perbaikan.

Transportasi

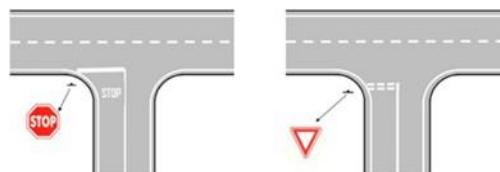
Salah satu permintaan turunan yang muncul akibat kebutuhan untuk memperoleh barang atau jasa lain adalah pergerakan orang dan barang. Keuntungannya antara lain penggunaan energi yang lebih rendah, lebih sedikit hambatan, pergerakan kendaraan yang lebih cepat dengan daya angkut yang lebih besar, dan risiko kerusakan kargo yang lebih rendah. Oleh karena itu, akan muncul keinginan untuk moda transportasi baru ketika terdapat faktor-faktor pendorong tertentu. Kebutuhan akan layanan transportasi tidak muncul begitu saja; melainkan terkait dengan kepentingan-kepentingan lain (Morlok, 2014).

Simpang

Persimpangan merupakan komponen krusial dari struktur penyeberangan tempat dua ruas jalan atau lebih bertemu, sehingga meningkatkan risiko tabrakan dan kemacetan lalu lintas. Persimpangan merupakan tempat bertemunya ruas jalan dan jalur kendaraan dalam suatu sistem transportasi (Nurfaturahman & Widodo, 2019). Persimpangan tanpa rambu lalu lintas dikenal sebagai persimpangan tak bersinyal. Pengguna jalan harus menentukan apakah aman untuk menyeberang di persimpangan ini atau perlu berhenti sebelum melanjutkan perjalanan. (Pratama & Elkhassnet, 2019). Persimpangan dengan banyak lengan dan pengaturan sinyal lampu lalu lintas disebut persimpangan dengan sinyal. Menurut (Roma

Andika, 2022). APILL digunakan untuk menjaga kapasitas persimpangan selama jam sibuk dan mencegah kecelakaan akibat tabrakan antar kendaraan yang berlawanan arah.

Gambar 1. Persimpangan tiga lengan



Kapasitas persimpangan dihitung dengan mengalikan kapasitas inti (C_0) dan faktor koreksi yang memperhitungkan variasi lingkungan, untuk seluruh aliran dari semua lengan.

$$C = C_0 \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times FRmi$$

.....(1)

Keterangan:

C :Kapasitas simpang, dinyatakan dalam SMP/jam

C_0 :Kapasitas dasar simpang,dinyatakan dalam SMP/jam

FLP : Faktor koreksi lebar pendekatan rata-rata

FM : Faktor koreksi tipe median

FUK : Faktor koreksi ukuran kota

FHS : Faktor koreksi halangan samping.

FBKi : Faktor koreksi rasio arus belok kiri.

FBKa: Faktor koreksi rasio arus belok kanan.

FRmi : Faktor koreksi rasio untuk arus dari jalan minor.

Tabel 1. Kode jenis persimpangan

Tipe Simpang	C_0 , SMP/jam
322	2700
324	3200
344	3200
422	2900
424	3400

Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat

Faktor koreksi lebar pendekat (FLP) dapat dihitung dengan persamaan berikut ini:

Untuk Tipe Simpang 422

$$FLP = 0,70 + 0,0866 LRP \dots\dots\dots (2)$$

Untuk Tipe Simpang 424 atau 444

$$FL = 0,61 + 0,0740 \text{ LRP} \dots\dots\dots (3)$$

Untuk Tipe Simpang 322

$$FLP = 0,73 + 0,0760 \text{ LRP} \dots\dots\dots (4)$$

Untuk Tipe Simpang 324 atau 344

$$FLP = 0,62 + 0,0646 \text{ LRP} \dots\dots\dots (5)$$

Faktor koreksi tipe median

Tabel 2. Faktor koreksi tipe median

Kondisi Simpang	Tipe median	Faktor koreksi, F_M
Tidak ada median di jalan mayor	Tidak ada	1,00
Ada median di jalan mayor dengan lebar <3 m	Median sempit	1,05
Ada median di jalan mayor dengan lebar ≥ 3 m	Median lebar	1,20

Tabel 3. Faktor koreksi ukuran kota

Ukuran kota	Populasi penduduk, juta jiwa	F_{UK}
Sangat kecil	<0,1	0,82
Kecil	0,1–0,5	0,88
Sedang	0,5–1,0	0,94
Besar	1,0–3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

Tabel 4. Tipe lingkungan jalan, hambatan sampling

Tipe lingkungan jalan	Hambatan sampling	F_{HS} untuk nilai R_{KTB}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

FBKi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut atau ketentuan umum tentang keberlakuan RBKi untuk analisis kapasitas.

$$FBki = 0,84 + 1,61 \text{ RBki} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan: RBKi adalah rasio belok kiri

FBKa dapat dihitung menggunakan persamaan berikut atau ketentuan umum tentang keberlakuan RBKa untuk analisis kapasitas.

$$FBka = 1,09 - 0,922 \text{ RBka} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan: RBKa adalah rasio belok kanan.

Tabel 5. Faktor koreksi rasio untuk arus dari jalan minor

Tipe simpang	F_m	R_m
422	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1–0,9
424 dan 444	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1–0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3–0,9
322	$1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$	0,1–0,5
	$-0,595 \times R_{mi}^2 + 0,595 \times R_{mi} + 0,74$	0,5–0,9
324 & 344	$16,6 \times R_{mi}^4 - 33,3 \times R_{mi}^3 + 25,3 \times R_{mi}^2 - 8,6 \times R_{mi} + 1,95$	0,1–0,3
	$1,11 \times R_{mi}^2 - 1,11 \times R_{mi} + 1,11$	0,3–0,5
	$-0,555 \times R_{mi}^2 + 0,555 \times R_{mi} + 0,69$	0,5–0,9

Derajat kejenuhan (DJ) merupakan perbandingan dari nilai volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya. Ini merupakan gambaran apakah suatu arus jalan mempunyai masalah atau tidak, dengan asumsi jika ruas jalan makin dekat dengan kapasitasnya kemudian bergerak makin terbatas. Berdasarkan definisi derajat kejenuhan, dihitung sebagai berikut:

$$DJ = q/c \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

DJ : derajat kejenuhan

q adalah semua arus lalu lintas yang masuk simpang dalam satuan skr/jam

Jika nilai DJ yang diperoleh terlalu tinggi (misal >0,85), maka perlu dilakukan perubahan rencana yang berkaitan dengan penetapan fase dan waktu isyarat, lebar pendekat dan membuat perhitungan baru.

Tundaan terjadi karena dua hal yaitu tundaan lalu lintas (TLL) dan tundaan geometrik (TG). TLL adalah tundaan yang disebabkan oleh interaksi antara kendaraan dalam arus lalu lintas. TG adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan yang mengganggu saat kendaraan–kendaraan membelok pada suatu simpang. T dihitung menggunakan rumus: $T = TLL + TG \dots\dots\dots (9)$

Peluang antrian dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan Persamaan sebagai berikut:

Batas atas peluang :

$$Pa = 47,71 \times DJ - 24,68 \times DJ^2 + 56,47 \times DJ \dots\dots\dots (10)$$

Batas bawah peluang :

$$Pa = 9,02 \times DJ + 20,66 \times DJ^2 + 10,49 \times DJ \dots\dots\dots (11)$$

II. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian terapan dengan metodologi kuantitatif, bertujuan menilai efektivitas

persimpangan tanpa sinyal dan memberikan rekomendasi peningkatan kinerja melalui pengumpulan dan analisis data numerik. dan juga metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023).

Penelitian dilakukan di persimpangan Jalan Martadinata dan Jalan Mustafa Daeng Sirua di Mamuju selama satu bulan hari kerja (Senin–Jumat) dengan survei selama empat minggu, terbagi dalam tiga sesi: pagi (07.00–09.00), siang (12.00–14.00), dan sore (16.00–18.00). Penelitian dilakukan secara bertahap dengan observasi lapangan yang teliti, termasuk desain ulang persimpangan hari kerja untuk meningkatkan arus lalu lintas, berdasarkan perhitungan mobil saat jam sibuk. Penelitian ini dilakukan secara sistematis, dimulai dengan tinjauan pustaka sebagai panduan, diikuti pengumpulan data primer (meliputi pengukuran geometrik, kapasitas, arus lalu lintas, dan waktu tunggu) dan data sekunder dari sumber lain. Data tersebut diproses dan disajikan dalam tabel, kemudian dianalisis dan didiskusikan untuk menarik kesimpulan. Tujuan survei pendahuluan adalah menyiapkan lokasi, mengidentifikasi kendaraan dan arah lalu lintas, memperkenalkan instrumen, serta mengenali tantangan lapangan.

Gambar 2. Lokasi Penelitian



III. Hasil Penelitian

Dari hasil Analisis data primer dari pengamatan lapangan, meliputi volume lalu lintas dan geometri jalan di simpang tak bersinyal Jalan Martadinata – Mustafa Daeng Sirua, Mamuju. Data diambil selama satu bulan untuk tiga jenis kendaraan (sepeda motor, mobil penumpang, dan kendaraan sedang) secara bersamaan di semua ruas jalan. Data yang diperoleh meliputi volume arus, jenis dan tipe kendaraan, hambatan samping, dan lebar persimpangan, dengan fokus pada volume puncak lalu lintas.

Besarnya Kapasitas simpang tak bersinyal di pasar sentral majene :

$$C = CO \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times FRmi$$

$$\dots\dots\dots(12)$$

Diperoleh nilai :

$$CO = 2700$$

$$FLP = 0,73 + 0,0760 (2,5) = 0,92$$

$$FM = 1,00$$

$$FUK = 1,00 \text{ (Kota besar)}$$

$$FHS = 0,95 \text{ (Komersial)}$$

$$FBKi = 0,84 + 1,61 (0,38668) = 1,4625 \text{ det/smp}$$

$$FBKa = 1,09 - 0,922 (0,30984) = 0,8043 \text{ det/smp}$$

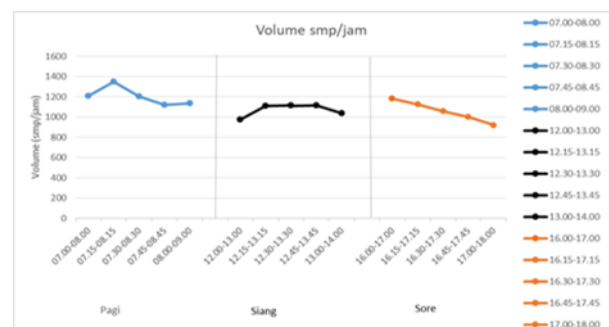
$$FRmi = 1,19 \times 0,308^2 - 1,19 \times 0,308 + 1,19 = 0,9363 \text{ det/smp}$$

Maka diperoleh nilai kapasitas simpang sebesar:

$$C = 2700 \times 0,92 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,95 \times 1,4625 \times 0,8043 \times 0,9363$$

$$C = 2599 \text{ smp/jam}$$

Tabel 1. Volume jam puncak



DJ adalah ukuran utama untuk menilai kinerja jalan, dengan nilai antara 0 (arus lancar) hingga 1 (kapasitas). Nilai $\leq 0,85$ menunjukkan kinerja baik, sedangkan $> 0,85$ memerlukan peningkatan kapasitas atau pengelolaan lalu lintas. Berdasarkan data, arus total adalah 1351 SMP/jam, kapasitas 2599 SMP/jam, dan nilai DJ dihitung menggunakan metode PKJI 2023.

$$DJ = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(13)$$

$$DJ = \frac{1351}{2599} = 0,52$$

Jadi tundaan rata-rata seluruh simpang dihitung menggunakan persamaan berikut

$$T = TLL + TG \dots\dots\dots(14)$$

$$T = 6,04 + 4,52 = 10,56 \text{ det/smp}$$

Peluang antrian dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan hasilnya sebagai berikut:

Batas atas peluang :

$$P_a = 47,71 \times 0,519 - 24,68 \times 0,519^2 + 56,47 \times 0,519^3 \\ = 26 \%$$

Batas bawah peluang:

$$P_a = 9,02 \times 0,519 + 20,66 \times 0,519^2 + 10,49 \times 0,519^3 \\ = 11,7 \%$$

IV. Kesimpulan

Hasil penelitian simpang tiga tak bersinyal Jl. Martadinata – Mustafa Daeng Sirua menunjukkan bahwa pada hari Senin, 27 April 2025 pukul 07.15–08.15, volume kendaraan mencapai 1351 SMP/jam, dengan kapasitas 2599 SMP/jam, dan derajat kejenuhan 0,52, menunjukkan kondisi stabil. Kinerja simpang masih baik dan tidak perlu pemasangan lampu lalu lintas karena derajat kejenuhan di bawah 0,85.

V. Saran

Peneliti menyarankan agar pengendara lebih disiplin, dinas memperhatikan rambu lalu lintas, kondisi persimpangan saat ini cukup tetapi perlu penelitian ulang di masa depan karena volume kendaraan meningkat, dan pengambilan data 24 jam sangat dianjurkan untuk analisis lengkap.

VI. Daftar Pustaka

Amin, U. P. (2019). Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi kasus jalan Borong Raya - Jalan Todoppuli Raya Timur - Jalan Batua Raya). *Penelitian*, 1–23.

Anggraini, R. A., Sinaga, Y. E., Lestari, F., Pramita, G., & Kastamto, K. (2022). Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Dan Perencanaan Apill. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 3(02), 32. <https://doi.org/10.33365/jice.v3i02.2152>

Arrang, A. T., & Rangan, P. R. (2020). Arus Lalu Lintas, Kapasitas Dan Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Dalam Kota Rantepao. *Journal Dynamic Saint*, 5(1), 874–883. <https://doi.org/10.47178/dynamicsaint.v5i1.955>

Lumintang, G. Y. B., Lefrandt, L. I. R., Timboeleng, J. A., & Manoppo, M. R. E. (2013). Kinerja Lalu Lintas Persimpangan Lengan Empat Bersinyal (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Walanda Maramis Manado). *Jurnal Sipil Statik*, 1(3), 202–208.

Mandasari Jurusan, T., Studi Teknik Sipil, P., Teknik, F., Palangka Raya Jln Hendrik Timang, U., Raya, P.,

Riani, D., & Raya Jln Hendrik Timang, P. (2019). Analisis Persimpangan Pada Simpang Tiga Tak Bersinyal Studi Kasus (Jalan Tambun Bungai-Jalan R.a Kartini). *Jurnal Teknika*, 2(2), 177–185.

Morlok, E. K. (2014). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.

Nurfaturohman, A., & Widodo, W. (2019). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Empat Jalan Selokan Mataram-Jalan Tantular). *Penelitian*.

Pratama, M. D. M., & Elkhassnet, E. (2019). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan A.H. Nasution dan Jalan Cikadut, Kota Bandung. (Hal. 116-123). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5(2), 116. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v5i2.115>

Roma Andika. (2022). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Untuk Meningkatkan Keselamatan Dengan Pengaturan Ulang Waktu Siklus Apill Di Simpang Empat Maya Kota Tegal. *Jurnal Universal Technic*, 1(2), 84–95. <https://doi.org/10.58192/unitech.v1i2.413>

Sriharyani, L. (2020). ANALISIS KINERJA RUAS JALAN PADA SIMPANG BERSINYAL TERMINAL 16 . C KOTA METRO. 9(2).

Suraji, A. (2011). Analisis Sela Kritis (Critical Gap) Arus Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal. *Widya Teknika*, 19(1), 5–11.

Tumewu, D., Mantiri, M. S., & Lopian, M. T. (2021). Efektivitas Pengelolaan Terminal Angkutan Umum Tipe B Amurang Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Governance*, 1(2), 1–11.

WIkrama, A. A. N. A. J. (2011). Analisis KInerja Simpang Bersinyal. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 15(1), 158–171

