



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024 Page 6973-6988

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Upaya Mengetahui Nilai Derajat Kejenuhan Pada Jam Puncak Di Simpang Tiga Lengan Tak Bersinyal Jalan Kertawibawa – Jalan Syekh Maqдум Wali Purwokerto

Muhammad Edwin Rachmanudin^{1✉}, Wahyu Agus Hermawan², Vega Nicholas Saputra³

Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Email: m.edwin@unwiku.ac.id^{1✉}

Abstrak

Kemacetan lalu lintas merupakan permasalahan transportasi yang umum terjadi di Indonesia. Salah satu spot atau lokasi yang sering menimbulkan kemacetan lalu lintas yaitu terletak di persimpangan jalan, terlebih persimpangan tersebut tidak dilengkapi dengan sinyal lalu lintas. Penelitian ini dilakukan pada simpang tiga lengan jalan Kertawibawa – jalan Syekh Maqдум Wali, Kecamatan Purwokerto Barat, Kabupaten Banyumas yang mana di persimpangan tersebut tidak dilengkapi dengan sinyal lalu lintas dan berdekatan dengan SMP Negeri 4 Purwokerto. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*) dari arus kendaraan yang berlalu lalang pada kondisi jam sibuk atau jam puncak. Nilai (DS) pada simpang menunjukkan kinerja atau tingkat pelayanan jalan. Metode penelitian ini mengacu pada pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997. Tahapan penelitian dimulai identifikasi geometri simpang, total rata – rata arus kendaraan, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan simpang, sampai dengan probabilitas antrean. Kapasitas simpang (C) di jalan Kertawibawa – jalan Syekh Maqдум Wali didapatkan sebesar 2231,47 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan (DS) = 0,71 yang menunjukkan bahwa arus yang terjadi di persimpangan jalan tersebut tergolong dalam kategori C yaitu arus masih stabil akan tetapi kecepatan kendaraan terbatas. Simpang tiga lengan ini masih layak untuk menampung arus lalu lintas dari arah jalan Kertawibawa – jalan Syekh Maqдум Wali, karena nilai kapasitas simpang = 2231,47 smp/jam, sedangkan arus kendaraan yang masuk sebesar 1584 smp/jam.

Simpang

Kata Kunci : *Simpang Tak Bersinyal, Derajat Kejenuhan, MKJI 1997, Tundaan Simpang.*

Abstract

Traffic jams are a common transportation problem in Indonesia. One of the spots or locations that often cause traffic jams is located at road intersections, especially when these intersections are not equipped with traffic signals. This research was carried out at the intersection of three arms of Jalan Kertawibawa - Jalan Syekh Maqдум Wali, West Purwokerto District, Banyumas Regency, where the intersection is not equipped with traffic signals and is close to SMP Negeri 4 Purwokerto. The purpose of this research is to determine the Degree of Saturation value of the flow of vehicles passing by during peak hours. The value (DS) at the intersection shows the performance or level of road service. This research method refers to the 1997 Indonesian Highway Capacity Manual guidelines. The research stages begin with identification of intersection geometry, total average vehicle flow, intersection capacity, degree of saturation, intersection delays, up to the probability of queuing. The capacity of the intersection (C) on Jalan Kertawibawa - Jalan Syekh Maqдум Wali was found to be 2231.47 smp/hour. The value of the degree of saturation (DS) = 0.71 which shows that the flow that occurs at the road intersection is classified as category C, that is, the flow is still stable but vehicle speed is limited. This three-arm intersection is still suitable for accommodating traffic flow from Jalan Kertawibawa - Jalan Syekh Maqдум Wali, because the intersection capacity value = 2231.47 smp/hour, while the incoming vehicle flow is 1584 smp/hour.

Keyword: *Intersection Without Signal, Degree of Saturation, MKJI 1997, Intersection Delay.*

PENDAHULUAN

Kemacetan merupakan permasalahan transportasi yang sering terjadi di kota - kota besar di Indonesia. Kemacetan mengakibatkan kerugian secara ekonomi maupun inmateril seperti menimbulkan stres karena kekesalan tidak tepat waktu pada tujuan (Chairi, Mayozi, 2020). Salah satu lokasi kemacetan ini mayoritas berada di persimpangan yang tidak dilengkapi sinyal lalu lintas. Persimpangan merupakan titik pertemuan berbagai pergerakan yang dilakukan oleh orang-orang dengan atau tanpa kendaraan dari arah yang berbeda, sehingga sering terjadi konflik lalu lintas seperti kemacetan di sepanjang lengan simpang (Arsyad, Muhammad, 2021). Penyebab terjadinya kemacetan pada persimpangan adalah daya tampung atau kapasitas simpang jalan sudah melebihi batas maksimal karena volume atau arus lalu lintas yang melewatinya sudah cukup tinggi dan padat. Selain itu penyebab terjadi kemacetan karena adanya hambatan samping disekitar area simpang contohnya adalah aktivitas kendaraan yang parkir tidak pada tempatnya sehingga kapasitas simpang jalan menjadi berkurang.

Fungsi dan tata guna lahan pada suatu daerah tentunya akan menghasilkan bangkitan dan tarikan perjalanan dari dan ke daerah tersebut (Maulana, Yunita 2021). Dalam hal ini sebagai bangkitan yaitu *home based* atau tempat tinggal penduduk sekitar,

sedangkan tarikan yaitu aktivitas atau pusat kegiatan berupa pasar, pendidikan, tempat ibadah, dan lain sebagainya. SMP Negeri 4 Purwokerto bertepatan dengan titik persimpangan jalan Kertawibawa – jalan Syekh Maqsum Wali. Ruas dan persimpangan tersebut merupakan akses menuju SMP Negeri 4 Purwokerto. Kondisi pada jam sibuk atau jam puncak di simpang jalan ini menjadi perhatian khusus sebagai tolak ukur atau parameter kinerja simpang terhadap arus lalu lintas yang lewat.

Akibat dari adanya aktivitas atau pusat kegiatan di SMP Negeri 4 Purwokerto ini, Bangkitan yang bergerak dari rumah tinggal, akan menuju Tarikan ke pusat kegiatan tersebut. SMP Negeri 4 Purwokerto pada pagi hari umumnya akan ramai di lewati arus kendaraan yang berlalu lintas. Contohnya para orang tua yang mengantar dan menjemput anaknya sekolah sembari parkir di bahu jalan dan menyebrang jalan. Aktivitas ini sangat mempengaruhi kendaraan lain yang melewati simpang tersebut. Pengemudi kendaraan akan menurunkan kecepatan dan terjadi tundaan serta antrean akibat adanya hambatan samping disekitar simpang jalan tersebut.

Pemerintah dan dinas perhubungan setempat selain melakukan perbaikan dan penanganan kemacetan lalu lintas, hal yang dilakukan adalah mengupayakan keselamatan masyarakat dalam berlalu lintas terutama pada pertemuan jalan sebidang atau yang disebut persimpangan terlebih simpang yang tidak dilengkapi dengan lampu lalu lintas. Upaya yang dilakukan antara lain meminimalisir terjadinya kecelakaan antara lain dengan memasang rambu lalu lintas. Contoh rambu lalu lintas yang dipasang adalah rambu yield, rambu stop, dan rambu batas kecepatan maksimal. Potensi kecelakaan pada simpang sangat tinggi karena terdapat titik – titik konflik pertemuan kendaraan seperti berpotongan (*crossing*) dan menyatu (*merging*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai derajat kejenuhan yang diperoleh dari survey arus lalu lintas. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan kinerja pada suatu simpang yang akan diterjemahkan pada kategori tingkat pelayanan jalan. Semakin kecil nilai rasio derajat kejenuhan, maka kinerja simpang masih efektif. Akan tetapi apabila nilai derajat kejenuhan sudah mendekati angka 1.00, maka kondisi simpang sudah tidak mampu menampung lonjakan arus lalu lintas. Maka dari itu perlu dilakukan alternatif untuk memperbaikinya baik dengan cara teknis maupun manajemen lalu lintas.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada simpang tiga lengan tak bersinyal di jalan Kertawibawa – jalan Syekh Maqdam Wali, Purwokerto Barat, Kabupaten Banyumas. Waktu pengambilan data arus lalu lintas pada hari Senin 8 Juli 2024 pada jam sibuk yaitu pukul 07.00 – 08.00 WIB, pukul 11.00 – 12.00 WIB dan 16.00 – 17.00 WIB.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diambil secara langsung melalui pengamatan di lapangan, sedangkan data sekunder diambil secara tidak langsung dan dari literatur yang relevan.

a. Data Pimer

1. Geometri simpang
 - a. Lebar jalan mayor dan lebar jalan minor (m)
 - b. Lebar bahu jalan (m)
2. Volume lalu lintas
 - a. Kendaraan Ringan : Mobil (kend/jam)
 - b. Kendaraan Berat : Truck dan Bus (kend/jam)
 - c. Sepeda Motor (kend/jam)

Perhitungan arus lalu lintas yaitu dalam satuan (kendaraan/jam). Analisis simpang tak bersinyal dalam MKJI 1997 dikonversi menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP) per jam. Cara mengkonversinya yaitu dengan cara mengkalikan dengan angka Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP). Kendaraan ringan nilai EMP = 1.0 ; Kendaraan berat EMP = 1.3 ; dan Sepeda Motor EMP = 0.5 (MKJI, 1997)

3. Hambatan samping

Hambatan samping adalah pengaruh kegiatan di samping ruas jalan terhadap kinerja

lalu lintas (MKJI, 1997), misalnya :

- a. Pejalan kaki
 - b. Kendaraan berhenti atau parkir
- b. Data sekunder

Data sekunder menggunakan data statistik jumlah penduduk kecamatan purwokerto barat kabupaten banyumas tahun 2024. Analisis simpang ini menggunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.

Alur Analisis Data

a. Arus dan Volume Lalu Lintas

Arus kendaraan yang melewati simpang dihitung menggunakan *traffic counter*. Jumlah kendaraan dihitung dalam satuan (kendaraan/jam).

b. Persentase Arus Lalu Lintas

Persentase arus lalu lintas dihitung berdasarkan arah pergerakan kendaraan yang keluar dan masuk persimpangan.

Arus Belok Kiri (LT%)

$$100\% \times \left(\frac{Q_{LT}}{Q_V}\right) \quad (1)$$

Arus Belok Kanan (RT%)

$$100\% \times \left(\frac{Q_{RT}}{Q_V}\right) \quad (2)$$

Arus Jalan Minor (SP%)

$$100\% \times \left(\frac{Q_{MI}}{Q_V}\right) \quad (3)$$

c. Kapasitas Dasar dan Tipe Simpang

Besarnya kapasitas dasar dihitung sesuai dari data pengukuran aktual di lapangan. Dimensi yang diukur meliputi lebar jalan minor dan jalan mayor (utama).

Tabel 1. Jumlah lajur dan lebar pendekat jalan minor dan mayor

Lebar rata-rata pendekat jalan mayor dan minor	Jumlah lajur
$W_{AB} = (a/2 + b/2)/2$ jika < 5.5 m	2
$W_{AB} = (a/2 + b/2)/2$ jika ≥ 5.5 m	4
$W_C = c/2$ jika < 5.5 m	2
$W_C = c/2$ jika ≥ 5.5 m	4

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2. Tipe Persimpangan

Tipe persimpangan	Pembacaan	Kapasitas Dasar (smp/jam)
322	Simpang 3 lengan, 2 lajur jalan minor, 2 lajur jalan mayor	2700
324	Simpang 3 lengan, 2 lajur jalan minor, 4 lajur jalan mayor	3200
422	Simpang 4 lengan, 2 lajur jalan minor, 2 lajur jalan mayor	2900
424	Simpang 4 lengan, 2 lajur jalan minor, 4 lajur jalan mayor	3400

Sumber : MKJI 1997

d. Menghitung Kapasitas (C)

Kapasitas total seluruh jumlah lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dan faktor penyesuaian (F). Kapasitas total dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (4)$$

Keterangan :

C = nilai kapasitas

F_{CS} = faktor koreksi ukuran kota

C_0 = nilai kapasitas dasar

F_{RSU} = faktor koreksi tipe lingkungan jalan dan gangguan samping

F_W = faktor koreksi lebar pendekat

F_{LT} = faktor koreksi belok kiri

F_M = faktor koreksi median pada jalan mayor

F_{RT} = faktor koreksi belok kanan

F_{MI} = faktor koreksi rasio arus jalan minor

1) Faktor koreksi lebar pendekat (F_W), dihitung dengan rumus :

$$322, \quad F_W = 0.73 + 0.076 W_E \quad (5)$$

$$324 \text{ atau } 344, \quad F_W = 0.62 + 0.0646 W_E \quad (6)$$

2) Faktor koreksi median pada jalan mayor

Tidak ada median, $F_M = 1.0$; median < 3.00 $F_M = 1.05$; median > $F_M = 1.20$

3) Faktor koreksi ukuran kota

Tabel 3. Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran kota	Jumlah Penduduk (juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota F_{CS}
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	1.05

Sumber : MKJI 1997

4) Faktor koreksi tipe lingkungan jalan dan gangguan samping'

Tabel 4. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan dan gangguan samping

Kelas tipe lingkungan jalan	Kelas hambatan samping	Rasio kendaraan tak bermotor ρ_{UM}					
		0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	≥ 0.25
Pemukiman	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

Sumber : MKJI 1997

5) Faktor koreksi belok kiri (F_{LT})

$$F_{LT} = 0.84 + 1.61 \times \rho_{LT}; \rho_{LT} \text{ adalah rasio kendaraan belok kiri} \quad (7)$$

6) Faktor koreksi belok kanan (F_{RT})

$$F_{LT} = 1.09 - 0.922 \times \rho_{RT}; \rho_{RT} \text{ adalah rasio kendaraan belok kanan} \quad (8)$$

7) Faktor koreksi rasio arus jalan minor (F_{MI})

Tabel 5. Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor

Tipe persimpangan	F_{MI}	ρ_{MI}
322	$1.19 \times \rho_{MI}^2 - 1.19 \times \rho_{MI} + 1.19$	0.1 – 0.5
	$-0.595 \times \rho_{MI}^2 + 0.595 \times \rho_{MI}^3 + 0.74$	0.5 – 0.9
324	$16.6 \times \rho_{MI}^2 - 33.3 \times \rho_{MI}^3 + 25.3 \rho_{MI}^2 - 8.6 \times \rho_{MI} + 1.95$	0.1 – 0.3
422	$1.19 \times \rho_{MI}^2 - 1.19 \times \rho_{MI} + 1.19$	0.1 – 0.9
424	$16.6 \times \rho_{MI}^4 - 33.3 \times \rho_{MI}^3 + 25.3 \rho_{MI}^2 - 8.6 \times \rho_{MI} + 1.95$	0.1 – 0.3

Sumber : MKJI 1997'

e. Menghitung Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*)

Derajat kejenuhan (DS) adalah rasio atau hasil pembagian antara total arus (Q_v) dengan kapasitas total ©. Perhitungan jumlah volume atau arus kendaraan dengan kapasitas apabila menghasilkan nilai rendah, maka kondisi simpang jalan tersebut dalam keadaan baik, akan tetapi apabila perhitungan volume atau arus kendaraan dengan kapasitas jalan menghasilkan nilai yang tinggi, maka kondisi simpang jalan tersebut dalam keadaan buruk (Irenita, 2022).

f. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan (*level of service*) adalah suatu ukuran kualitatif yang menjelaskan kondisi - kondisi operasional di dalam suatu aliran lalu lintas dan persepsi dari pengemudi dan penumpang terhadap kondisi – kondisi tersebut (Lasmita, Revi, 2023). Tingkat pelayanan dibagi menjadi enam kategori dari A sampai dengan F (Manual Highway Capacity, 1994).

Tabel 6. Kategori Tingkat pelayanan

Tingkat pelayanan jalan	Kondisi Arus	Derajat Kejenuhan
A	Kecepatan arus bebas	0 – 0.6
B	Arus stabil kecepatan tidak dibatasi	0.61 – 0.70
C	Arus stabil tetapi kecepatan dibatasi	0.71 – 0.80
D	Kepadatan tinggi, tetapi masih stabil	0.81 – 0.90
E	Volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan	0.91 – 1.00
F	Arus tertahan	> 1.00

Sumber : Manual, H.C. Transportation Research Board Special Report 209

g. Tundaan Simpang

Tundaan Simpang adalah Rata-rata waktu tunggu tiap kendaraan yang masuk dalam lebar pendekat simpang (Eko Prasetyo, Harwidyo 2023). Tundaan simpang dipengaruhi oleh tundaan lalu lintas kendaraan (DT) dan tundaan geometri simpang (DG).

Tundaan lalu lintas (DT)

$$DT = 1.8 + 5.8234 \times DS - (1 - DS) \times 1.8 ; \text{ untuk } DS < 0.6 \quad (9)$$

$$DT = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2 ; \text{ untuk } DS > 0.6 \quad (10)$$

Tundaan geometrik simpang (DG)

$$DS < 1.00, DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 \text{ (detik/smp)} \quad (11)$$

$$DS \geq 1.00, DG = 4 \text{ (detik/smp)} \quad (12)$$

PT = Rasio belok total

Tundaan Simpang (D)

$$D = DG + DT \quad (13)$$

Probabilitas antrean

Rentang nilai peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrean dan derajat kejenuhan (Hidayati, 2021). Besarnya nilai peluang ditentukan dari persamaan berikut :

$$QP\% = 9.02 \times DS + 20.66 \times DS^2 + 10.49 \times DS^3 \text{ (batas bawah)} \quad (14)$$

$$QP\% = 47.71 \times DS - 24.68 \times DS^2 + 56.47 \times DS^3 \text{ (batas atas)} \quad (15)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

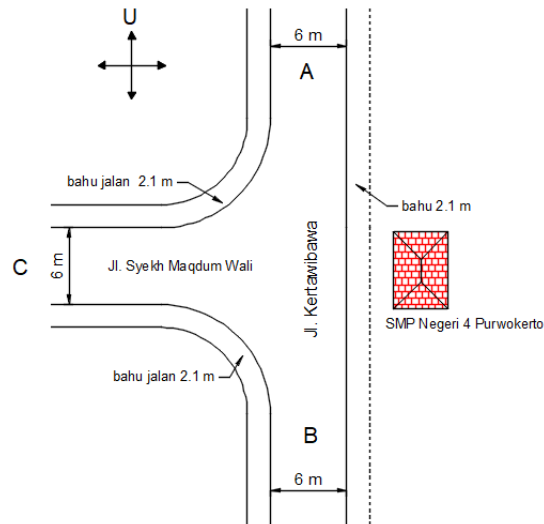
Hasil pengamatan secara visual pada simpang jalan Kertawibawa – jalan Syekh Maqдум Wali, Kecamatan Purwokerto Barat, Kabupaten Banyumas diperoleh bahwa simpang ini merupakan daerah pemukiman. Median yang berfungsi sebagai pembagi jalur tidak tersedia pada simpang ini. Simpang ini tipe simpang 322 yang artinya 3 lengan, 2 lajur jalan .

Hasil pengukuran geometrik jalan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengukuran Geometrik Jalan

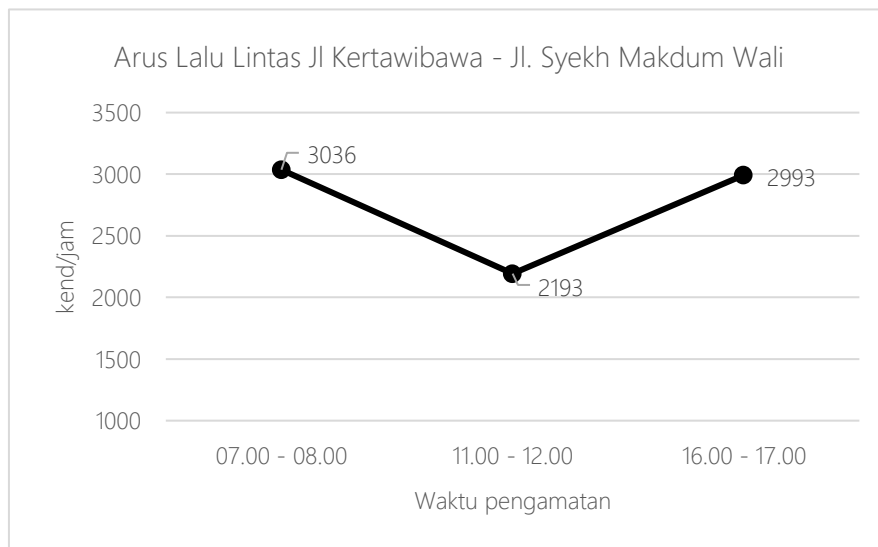
Pengukuran	Dimensi (m)
Lebar jalan Kertawibawa	6
Lebar jalan Syekh Maqдум Wali	6
Lebar rata – rata bahu jalan	2.1

Sumber : Hasil pengukuran 2024



Gambar 2. Geometri Simpang

Volume kendaraan dihitung berdasarkan pengamatan langsung di area sekitar simpang jalan Kertawibawa – jalan Syekh Maqdam Wali, Kecamatan Purwokerto Barat, Kabupaten Banyumas. Pengamatan dilaksanakan selama 3 jam pada jam sibuk atau jam puncak. Setiap surveyor menempati semua lengan simpang dan masing – masing bertugas mencatat arus kendaraan. Kendaraan terbagi menjadi 3 jenis yaitu kendaraan ringan (minibus), kendaraan berat (truck, bus, trailer) dan sepeda motor. Hasil survey disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Data arus lalu lintas jalan Kertawibawa – jalan Syekh Maqdam Wali

Dari gambar atau grafik di atas menunjukkan pola arus lalu lintas kendaraan. Pada pukul 07.00 – 08.00 berjumlah 3036 kendaraan/jam. Di siang hari pukul 11.00 – 12.00

mengalami penurunan arus lalu lintas, ini menunjukkan bahwa pergerakan lalu lintas yang melewati simpang tersebut mulai berkurang menjadi 2193 kendaraan/jam. Pada survey di sore hari pukul 16.00 – 17.00, jumlah arus kembali mengalami peningkatan. Angka ini menunjukkan bahwa terjadi lonjakan arus lalu lintas yang melewati simpang tersebut atau arus balik karena sebagian besar masyarakat kembali ke tempat tinggal setelah pulang kerja maupun sekolah. Hasil survey atau pengamatan selama 3 jam kemudian dilakukan rata – rata untuk mengetahui jumlah kendaraan yang melewati simpang tersebut selama satu jam.

Tabel 8. Rata – rata jumlah kendaraan dalam waktu pengamatan 3 jam

Tipe Kendaraan	Pendekat A		Pendekat B		Pendekat C		Total (kend/jam)
	Lurus	Belok kanan	Lurus	Belok kiri	Belok kanan	Belok kiri	
Mobil	101	40	71	6	7	38	263
Truck	21	9	18	7	8	30	93
Motor	811	384	710	36	27	417	2385
Total kendaraan	934	432	799	49	42	485	2741
Pejalan kaki	1	0	3	2	1	2	9

Sumber : Hasil perhitungan 2024

Angka yang tertera pada tabel 8 dalam satuan kendaraan jam, selanjutnya dilakukan konversi ke dalam satuan mobil penumpang per jam dengan cara mengkalikannya dengan ekivalen mobil penumpang. Nilai ekivalen mobil penumpang masing – masing berbeda sesuai dengan jenis atau tipe kendaraanya. Mobi. Perhitungan secara lengkap disajikan pada tabel berikut :

Tabel 9. Perhitungan arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang per jam

Pendek at	Arah	LV		HV		MC	
		Kend/jam	Emp = 1 smp/jam	Kend/jam	Emp = 1.3 smp/jam	Kend/jam	Emp = 0.5 smp/jam
C	RT	7	7	8	11	42	21
	LT	38	38	30	39	417	209
	Total	45	45	38	50	459	230
B	ST	71	71	18	23	710	355
	LT	6	6	7	9	36	18
	Total	77	77	25	32	746	373
A	ST	101	101	21	28	811	406

RT	40	40	9	11	384	192
Total	141	141	30	39	1195	597

Sumber : Hasil perhitungan 2024

Tabel 10. Pengelompokan Arus Lalu Lintas Belok Kiri – Belok Kanan - Lurus

Pendekat	LT (smp/jam)	RT (smp/jam)	ST (smp/jam)	Total (smp/jam)
C	286	38	-	324
B	33	-	450	482
A	-	243	535	777
Total (smp/jam)	318	281	984	1584

Sumber : hasil perhitungan 2024

Arus Belok Kiri (LT%)

$$LT\% = 100\% \left(\frac{Q_{LT}}{Q_V} \right)$$

$$LT\% = 100\% \left(\frac{318}{1584} \right)$$

$$LT\% = 20.1\%$$

Arus Belok Kanan (RT%)

$$RT\% = 100\% \left(\frac{Q_{RT}}{Q_V} \right)$$

$$RT\% = 100\% \left(\frac{281}{1584} \right)$$

$$RT\% = 17.75\%$$

Arus Jalan Minor (SP%)

$$SP\% = 100\% \left(\frac{Q_{MI}}{Q_V} \right)$$

$$SP\% = 100\% \left(\frac{324}{1584} \right)$$

$$SP\% = 20.46\%$$

Kapasitas Dasar

$$W_{AB} = \frac{\left(\frac{a}{2} + \frac{b}{2} \right)}{2} = \frac{\left(\frac{6}{2} + \frac{6}{2} \right)}{2} = \frac{6}{2} = 3 m$$

$$W_C = \frac{c}{2} = \frac{6}{2} = 3 m$$

Tabel 1 dan tabel 2 menyajikan nilai kapasitas dasar dan tipe persimpangan. Simpang jalan Kertawibawa – jalan Syekh Maqdam Wali termasuk tipe 322 (simpang 3 lengan, 2 lajur jalan minor, dan 2 lajur jalan mayor). Kapasitas dasar simpang ini sesuai tabel 2 memiliki nilai $C_0 = 2700$ smp/jam. Setelah mendapatkan kapasitas dasar dan tipe simpang, analisis dilanjutkan untuk menghitung masing – masing faktor koreksi. Faktor koreksi yang pertama adalah akibat dari lebar rata – rata pendekat simpang dengan nilai $W_E = 3$. Faktor koreksi lebar pendekat dihitung dengan rumus di bawah ini :

$$322 : F_w = 0.73 + 0.076 W_E = 0.73 + 0.076 \times 3 = 0.958$$

Dari pengamatan visual di lapangan, simpang ini tidak memiliki median maka mengacu pada pedoman MKJI 1997, maka bisa ditetapkan faktor koreksi akibat median $F_M = 1.00$. Nilai faktor koreksi median juga berpengaruh pada kenaikan kapasitas simpang. Apabila simpang dilengkapi dengan median, maka kapasitas simpang juga akan meningkat sesuai kriteria faktor koreksi akibat median.

BPS Kabupaten Banyumas menyajikan jumlah penduduk di seluruh wilayahnya. Simpang ini terletak di kecamatan Purwokerto Barat dengan jumlah penduduk sebanyak 53.860 jiwa (BPS Banyumas, 2024). Maka sesuai tabel 3. Faktor koreksi ukuran kota pada simpang ini termasuk dalam kategori sangat kecil < 0.1 juta penduduk, $F_{CS} = 0.82$.

Langkah selanjutnya adalah menentukan faktor koreksi tipe lingkungan dan gangguan samping (F_{RSU}). Hambatan samping terdiri dari pelajan kaki dan kendaraan berhenti atau parkir di sekitar simpang. Mengacu pada tabel 4, maka nilai $F_{RSU} = 0.98$, karena nilai rasio antara kendaraan tak bermotor dengan total seluruh kendaraan hasilnya mendekati nol. Hasil perhitungan disajikan pada rumus berikut :

$$\rho_{UM} = \frac{\sum UM}{\sum LV HV MC} = \frac{9}{2741} = 0.003$$

Faktor koreksi belok kiri, belok kanan, dan jalan minor dihitung dengan rumus di bawah ini. Akibat adanya pergerakan berbagai arah ini juga menjadi dasar untuk menghitung kapasitas total simpang. Pergerakan kendaraan yang keluar masuk simpang akan mempengaruhi besarnya daya tampung kapasitas simpang, terlebih simpang ini tidak dilengkapi dengan sinyal lalu lintas, mempunyai potensi terjadinya tundaan dan antrean apabila mendekati titik konflik *crossing* dan *merging*. Faktor koreksi akibat pergerakan kendaraan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Menghitung faktor koreksi belok kiri (F_{LT})

$$F_{LT} = 0.84 + 1.61 \times 0.201$$

$$F_{LT} = 1.164$$

Menghitung faktor koreksi belok kanan (F_{RT})

$$F_{LT} = 1.09 - 0.922 \times 0.177$$

$$F_{LT} = 1.164$$

Menghitung faktor koreksi arus jalan minor (F_{MI})

$$F_{MI} = 1.19 \times 0.2046^2 - 1.19 \times 0.2046 + 1.19$$

$$= 0.996$$

Menghitung Kapasitas (C)

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

$$C = 2700 \times 0.958 \times 1 \times 0.82 \times 0.98 \times 1.164 \times 0.926 \times 0.996$$

$$C = 2231.47 \text{ smp/jam}$$

Menghitung Derajat Kejenuhan (DS)

$$DS = \frac{Q_V}{C} = \frac{1584}{2231.47} = 0.71$$

Nilai derajat kejenuhan diatas termasuk dalam kategori C sesuai dengan tabel 6. Ciri

– cirinya adalah arus kendaraan masih stabil akan tetapi pengemudi kendaraan tidak bisa melaju dengan kecepatan yang diinginkan, karena kecepatan sudah terbatas akibat dari arus kendaraan lain yang melewati simpang. MKJI 1997 memberikan batas nilai derajat kejenuhan pada simpang sebesar 0,75. Apabila sudah melampaui angka tersebut, perlu dilakukan pengkajian ulang dan langkah – langkah preventifnya pada simpang yang dianalisis.

Selain menghitung nilai derajat kejenuhan pada simpang, nilai tundaan juga berperan besar terhadap kelancaran arus lalu lintas. Tundaan yang semakin tinggi mengakibatkan pengemudi akan berhenti sejenak untuk melewati simpang tersebut. Nilai tundaan simpang didapatkan dari perhitungan tundaan lalu lintas dan tundaan geometri simpang.

$$DT = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2 ; \text{ untuk } DS > 0.6$$

$$DT = 1.0504 / (0.2742 - 0.2042 \times 0.71) - (1 - 0.71) \times 2$$

$$DT = 7.5 \text{ detik/smp}$$

Tundaan geometrik simpang (DG)

$$DS < 1.00 , \text{ maka } DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 \text{ (detik/smp)}$$

$$pT = LT\% + RT\%$$

$$= 0.201 + 0.1775$$

$$= 0.3785$$

$$DG = (1 - 0.71) \times (0.3785 \times 6 + (1 - 0.3785) \times 3) + 0.71 \times 4$$

$$= 4.04 \text{ detik/smp}$$

Tundaan Simpang (D)

$$D = DG + DT$$

$$= 4.04 + 7.5$$

$$= 11.5 \text{ detik/smp}$$

Tahap terakhir adalah menghitung probabilitas atau peluang antrean. Peluang antrean juga sebagai ukuran kinerja pada suatu simpang. Nilai peluang antrean ditentukan berdasarkan rentang atau batas bawah dan batas atas. Semakin tinggi nilai presentasi peluang antrean, maka kinerja simpang sudah tidak efektif lagi. Maka perlu dilakukan manajemen lalu lintas atau perbaikan secara teknis. Nilai probabilitas atau peluang antrean, dihitung dengan rumus berikut :

$$QP\% = 9.02 \times 0.71 + 20.66 \times 0.71^2 + 10.49 \times 0.71^3 = 20.57\%$$

$$QP\% = 47.71 \times 0.71 - 24.68 \times 0.71^2 + 56.47 \times 0.71^3 = 41.64\%$$

SIMPULAN

Kegiatan survei arus lalu lintas di simpang tiga lengan tak bersinyal jalan Kertawibawa - Syekh Maqдум Wali yang dilakukan pada Senin, 8 Juli 2024 pukul 07.00-08.00, pukul 11.00-12.00 WIB dan pukul 16.00-17.00 WIB didapatkan Kapasitas (C) yang sebesar 2231,47 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan (DS) = 0,71 menunjukkan bahwa arus yang terjadi di persimpangan jalan tersebut tergolong dalam kategori C dengan kondisi arus masih stabil akan tetapi kecepatan kendaraan terbatas. Simpang tersebut memiliki nilai tundaan (D) = 11,5 detik/smp menunjukkan tundaan yang cukup tinggi. Terdapat beberapa pilihan yang dapat dilakukan untuk menurunkan nilai tundaan, salah satunya adalah dengan memasang rambu larangan berhenti di sekitar simpang untuk menurunkan hambatan samping sehingga hambatan samping dianggap menjadi rendah, maka kapasitas simpang akan meningkat. Probabilitas atau peluang antrean (QP%) yang terjadi berkisar pada rentang 20,57% - 41,64%. Simpang tiga lengan tak bersinyal ini masih layak untuk menampung arus lalu lintas dari arah jalan Kertawibawa - jalan Syekh Maqдум Wali, karena dilihat dari hasil perhitungan kapasitas total sebesar 2231,47 smp/jam sedangkan arus kendaraan yang masuk maupun keluar simpang sebesar 1584 smp/jam. Penelitian ini tentunya terdapat kelemahan karena pelaksanaan survey dilakukan dalam waktu satu hari. Saran untuk peneliti selanjutnya perlu dilakukan survey setiap hari senin sampai dengan minggu agar data yang didapatkan bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chairi, Maiyozzi, dkk. (2020). Analisa Faktor Penyebab Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Kolektor Studi Kasus Jalan Gajah Mada Gunung Pangilun Kota Padang. *Civil Engineering Collaboration*, 5 (1), 37-46
- Arsyad, Muhammad, dkk. (2021). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Jalan A. Yani – Jalan Baco Kabupaten Tabalong. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan (Sustainable Technology Journal)*, 10 (2), 82-87.
- Mauliana, Yunita, dkk. (2021). Analisis Model Tarikan Dan Bangkitan Kendaraan Di Daerah Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Teknik Sains*, 6 (1), 1-9.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia.
- Irenita, N., dkk. (2022). Analisis Kinerja Ruas Jalan Raya Puncak (Taman Safari – Gunung Mas) Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor Dengan Menggunakan Software PTV Vissim. *Jurnal Sistem Transportasi & Logistik* 2(1), 7-13.
- Lasmita, Revi, dkk. (2023). Analisis Karakteristik Aliran Lalu Lintas Lingkungan Jalan Kaharuddin Nasution – Marpoyan Kota Pekanbaru. *Journal of Engineering Science*

and Technology Management, 3 (2), 1-12

Manual, H.C. *Transportation Research Board Special Report 209*, Transportation Research Board: Washington, DC, USA, 1994.

Eko Prasetyo, Harwidyo, dkk. (2023). Kinerja Pelayanan Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan pada Jalan Raya Pondok Ungu, Bekasi. *Journal Of Green Complex Engineering*, 1 (1), 1-9.

Hidayati, N., Nugroho, dkk. (2021). Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Bersinyal (Studi Kasus Simpang Universitas Muhammadiyah Surakarta). *Dinamika Teknik Sipil :Majalah Ilmiah Teknik Sipil*, 14, 47–51.

Badan Pusat Statistik. 2024. *Kabupaten Banyumas Dalam Angka*. Banyumas : BPS Statistic Banyumas Regency.