

Analisis Dampak Aktivitas Sekolah Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus: Sekolah di Jalan Cendana — Jalan Jati Kota Bengkulu)

Jefry Anugrah Cahya¹, Tri Sefrus², Elly Tri Pujiastutie³

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Prof. Dr. Hazairin., S.H, Jalan Jendral Ahmad Yani Nomor 1, Kecamatan Teluk Segara, Kota Bengkulu, 38115

² Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Prof. Dr. Hazairin., S.H, Jalan Jendral Ahmad Yani Nomor 1, Kecamatan Teluk Segara, Kota Bengkulu, 38115

³ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Prof. Dr. Hazairin., S.H, Jalan Jendral Ahmad Yani Nomor 1, Kecamatan Teluk Segara, Kota Bengkulu, 38115

jefryanugrah_cahya@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sebagai ibu kota Provinsi, Kota Bengkulu adalah pusat dari berbagai kegiatan, menyebabkan kota Bengkulu mengalami kemacetan pada jam sibuk harian. Contoh jalan di Kota Bengkulu yang lalu lintasnya padat adalah Jalan Cendana, Jalan Jati dan simpang bersinyal Jalan Cendana-Jalan Jati-Jalan Meranti, hal tersebut diperparah karena terdapat sekolah-sekolah disepanjang ruas jalan. Dilakukan penelitian untuk mencari kinerja ruas jalan dan kinerja simpang tiga bersinyal saat jam puncak hari masuk sekolah dan jam puncak hari libur sekolah dengan mendapatkan nilai tingkat pelayanan. Pengambilan data dilakukan pada jam 06.00 – 09.00 dan jam 14.00 – 17.00 dengan menggunakan aplikasi counter. Data kemudian dianalisis berdasarkan pedoman PKJI 2014. Hasil analisis menunjukkan tingkat pelayanan Jalan Cendana saat jam puncak pagi dan sore hari masuk sekolah adalah D, saat jam puncak pagi dan sore hari libur sekolah adalah C. Jalan Jati saat jam puncak pagi dan sore hari masuk sekolah adalah C, saat jam puncak pagi dan sore hari libur sekolah adalah B. Simpang bersinyal saat jam puncak pagi masuk sekolah adalah C pada semua kaki simpang, saat jam puncak sore kaki simpang sebelah selatan dan utara adalah C, simpang sebelah timur adalah B, pada jam puncak pagi dan sore hari libur sekolah adalah B pada semua kaki simpang.

Kata kunci: kinerja ruas jalan; kinerja simpang tiga bersinyal; libur sekolah; masuk sekolah; PKJI 2014

ABSTRACT

As the capital of the Province, Bengkulu City is the center of many activities, causing the city to experience congestion during daily peak hours. Examples of roads in Bengkulu City with heavy traffic are Jalan Cendana, Jalan Jati and the Jalan Cendana-Jalan Jati-Jalan Meranti signalized intersection, which is exacerbated because there are schools along the road. Research was conducted to find the performance of road sections and the performance of three signalized intersections during the peak hours of school entry days and peak hours of school holidays by obtaining the level of service value. Data collection was carried out at 06.00 - 09.00 and 14.00 - 17.00 hours using the counter application. The data was then analyzed based on the 2014 PKJI guidelines. The analysis results show that the level of service of Jalan Cendana during the morning and afternoon peak hours of school entry is D, during the morning and afternoon peak hours of school holidays is C. Jalan Jati during the morning and afternoon peak hours of school entry is C, during the morning and afternoon peak hours of school holidays is B. The signalized intersection during the morning peak hours of school entry is C on all legs of the intersection, during the afternoon peak hours the southern and northern legs of the intersection are C, the eastern intersection is B, during the morning and afternoon peak hours of school holidays is B on all legs of the intersection

Keywords: road section performance; three-signal intersection performance; school holiday; school entry; PKJI 2014

1. PENDAHULUAN

Sebagai ibu kota dari Provinsi Bengkulu, Kota Bengkulu adalah pusat dari berbagai kegiatan, baik kegiatan sosial-budaya, kegiatan pemerintahan, kegiatan pendidikan dan lain-lain. Oleh karena itu, banyak orang dari desa atau kabupaten terdekat pindah ke Kota Bengkulu dan menetap dengan tujuan untuk bekerja atau melanjutkan pendidikan yang lebih tinggi. Kota Bengkulu memiliki luas wilayah 151,70 km² dengan letak geografis pada 300 59' – 300 59' Lintang Selatan dan 1020 14' – 1020 22' Bujur Timur (Zamdial et al., 2018). Jumlah penduduk sebanyak 374,694 jiwa pada tahun 2021 menyebabkan Kota Bengkulu dikategorikan ke dalam kota besar (Sari et al., 2023). Diperkirakan jumlah penduduk ini akan bertambah terus setiap tahunnya.

Kebutuhan akan pergerakan manusia meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan ekonomi (Akhirul et al., 2020). Kebutuhan perjalanan yang cenderung lebih besar dan cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya tidak didukung dengan ketersediaan infrastruktur transportasi yang memadai, diakibatkan oleh pertumbuhan jumlah perjalanan yang ditempuh dengan kendaraan bermotor tanpa peningkatan kualitas dan kuantitas infrastruktur sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan baru yaitu kemacetan lalu lintas dan efisien arus lalu-lintas akan sulit untuk dilaksanakan (Sitanggang & Saribanon, 2018).

Kota Bengkulu sering mengalami kemacetan pada jam sibuk harian, biasanya kemacetan ini terjadi ketika ada banyak kendaraan yang melintasi jalur menuju ke arah tertentu. Pelajar, mahasiswa, pekerja dan karyawan yang berpergian ke sekolah, kampus, tempat kerja dan kantor pemerintah lebih mendominasi jalan sehingga sering tidak mematuhi peraturan lalu lintas (Antoro, 2019).

Salah satu contoh jalan di Kota Bengkulu yang lalu lintasnya padat adalah Jalan Cendana, Jalan Jati dan persimpangan Jalan Cendana – Jalan Jati – Jalan Meranti. Hal tersebut diperparah dengan adanya sekolah-sekolah yang ada di sepanjang jalan seperti SMAN 5, SMPN 2,

SMKN 1 dan SMKN 3, pada saat jam berangkat/pulang sekolah terjadi peningkatan jumlah kendaraan dan pejalan kaki di sepanjang jalan. Banyaknya kendaraan yang melewati jalan dan terdapat beberapa sekolah sehingga menyebabkan penurunan kinerja dari ruas jalan (Ristiandi et al., 2018).

Penggunaan kendaraan pribadi oleh orang tua dan siswa untuk antar jemput ke sekolah juga membuat penundaan di pintu masuk sekolah (Sriastuti et al., 2018). Kendaraan juga meningkat karena kedekatan sekolah dengan simpang tiga bersinyal yang menyebabkan terjadinya antrian kendaraan, bahkan bisa menyebabkan penambahan waktu tempuh perjalanan (Budiman et al., 2021). Selain itu banyaknya pedagang juga menjadi salah satu pemicu terjadinya konflik lalu lintas dan menyebabkan ruas jalan yang digunakan semakin sempit (Febriany & Radam, 2022). Berkurangnya lebar efektif ruas jalan serta konflik pada persimpangan akan menjadi salah satu pemicu terjadinya kemacetan (Rima et al., 2021).

Dilakukan penelitian ini untuk menganalisis dampak aktivitas sekolah terhadap kinerja ruas jalan, sekolah di Jalan Cendana – Jalan Jati Kota Bengkulu. Data analisis hasil penelitian dapat digunakan untuk alternatif solusi dari masalah.

TINJAUAN PUSTAKA

Dasar analisis ruas jalan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia tahun 2014. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia merupakan penyempurnaan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Pedoman ini dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan perilaku lalu lintas di bidang konstruksi jalan, khususnya yang berkaitan dengan kondisi seperti infrastruktur, pengguna, geometrik dan kondisi lingkungan jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014).

Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Kapasitas Ruas Jalan

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (2014) kapasitas adalah jumlah maksimum lalu lintas yang dapat melewati titik tertentu di jalan raya pada jam

tertentu dalam keadaan tertentu. Dalam menentukan kapasitas suatu jalan dapat dihitung dengan rumus pada persamaan sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

Dimana:

- C = Kapasitas (skr/jam)
 - C_o = Kapasitas dasar (skr/jam)
 - FC_{LJ} = Faktor penyesuaian lebar jalan
 - FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisah arah
 - FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan
 - FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota
- Nilai kapasitas dasar (C_o) dapat dilihat berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Kapasitas dasar jalan perkotaan(C_o)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (skr/jam)	Keterangan
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	1650	Per lajur satu arah
Dua-lajur tak-terbagi	2900	Per lajur dua arah

(Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014)

Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan adalah gerak dari suatu kendaraan berupa jarak perjalanan yang ditempuh dalam satu satuan waktu (km/jam). Kecepatan arus bebas adalah kecepatan yang terjadi saat tingkatan arus sama dengan nol, yaitu kecepatan yang akan ditempuh kendaraan pada saat jalur lalu lintas tanpa adanya halangan. Kecepatan arus bebas mobil penumpang biasanya lebih tinggi 10-15% dari kendaraan lain. Penentuan kecepatan arus bebas dapat dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$VB = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK}$$

Dimana :

- V_B = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan saat kondisi lapangan (km/jam)
- V_{BD} = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada ruas

jalan yang dilakukan penelitian (km/jam)

- V_{BL} = Penyesuaian kecepatan yang diakibatkan oleh lebar jalur lalu lintas (km/jam)
- FV_{BHS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kereb ke penghalang
- FV_{BUK} = Faktor penyesuaian kota

Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak yang ditimbulkan akibat adanya aktivitas samping segmen jalan terhadap kinerja lalu lintas (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014). Hambatan samping dapat menimbulkan konflik pada arus lalu lintas sehingga bisa menjadi penyebab kecelakaan. Kelas hambatan samping jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelas hambatan samping jalan perkotaan

Kode	Kelas Hambatan	Kejadian /200m	Kondisi Khusus
SR	Sangat rendah	< 100	Permukiman dengan jalan samping
R	Rendah	100-299	Permukiman dengan beberapa kendaraan umum
S	Sedang	300-499	Daerah industry dengan toko disisi jalan
T	Tinggi	500-899	Daerah komersil, aktivitas sisi jalan tinggi
ST	Sangat tinggi	> 900	Daerah komersil dengan aktivitas pasar

(Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014)

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah nilai dari rasio arus suatu ruas jalan terhadap kapasitas jalan, yang digunakan sebagai penentu tingkat kinerja suatu persimpangan dan ruas jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan ruas jalan bermasalah dengan

kapasitas/tidak. Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$D_j = \frac{Q}{C}$$

Dimana:

D_j = Derajat Kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

Tingkat pelayanan adalah perbandingan antara volume lalu lintas terhadap kapasitas suatu ruas jalan, nilai dari tingkat pelayanan jalan adalah nilai yang menggambarkan tentang kenyamanan ruas jalan tersebut. Nilai tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hubungan tingkat pelayanan jalan dan D_j

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan (D_j)
A	Kecepatan rata-rata kendaraan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa adanya hambatan lalu lintas.	0,00-0,20
B	Pengemudi memiliki kebebasan untuk memilih kecepatan yang diinginkan.	0,21-0,44
C	Pengemudi memiliki keterbatasan dalam memilih kecepatan kendaraan.	0,45-0,74
D	Arus mulai tidak stabil, hamper setiap pengemudi mulai merasakan hambatan perjalanan, volume jalanan sudah mulai mendekati kapasitas ruas jalan tetapi masih bisa ditoleransi.	0,75-0,84
E	Volume lalu lintas berada pada titik kapasitas ruas jalan, arus mulai tidak stabil yang ditandai seringnya terjadi	0,85-1,00

	kemacetan pendek.	durasi
F	Arus lalu lintas yang dipaksakan dengan sering terjadi antrian panjang dengan durasi lama.	>1,00

(Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014)

Nilai Kinerja dari Simpang Bersinyal Arus Jenuh

Arus jenuh adalah nilai jumlah lalu lintas yang dapat melewati simpang saat sinyal hijau. Nilai arus jenuh dapat dihitung dengan rumus pada persamaan berikut.

$$S = S_o \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{Bki} \times F_{BKa}$$

Dimana:

S = Arus jenuh (skr/jam)

S_o = Arus jenuh dasar (skr/jam)

F_{UK} = Faktor penyesuaian kota

F_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping

F_G = Faktor penyesuaian kelandaian jalan

F_P = Faktor penyesuaian terhadap parkir

F_{BKa} = Faktor penyesuaian untuk belok kanan di perlintasan tipe P, jalan dua arah

F_{Bki} = Faktor penyesuaian untuk belok kiri (untuk simpang tipe P, belok kiri tidak langsung)

Kapasitas

$$C = S \times \frac{H}{c}$$

Dimana:

C = Kapasitas lengan atau kelompok lajur (skr/jam)

S = Arus jenuh (skr/jam hijau)

H = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus (antara dua awal hijau yang berurutan dan fase sama)

Panjang Antrian

Hasil penjumlahan kendaraan yang masih dalam antrian dari fase sebelumnya kemudian ditambah jumlah pendatang

baru pada fase lampu merah. Panjang antrian adalah hasil perkalian luas rata-rata dengan jumlah rata-rata antrian maksimum yang digunakan kendaraan ($20m^2$) kemudian dibagi lebar masuknya. Panjang antrian dapat dihitung dengan rumus pada persamaan berikut.

$$NQ_1 = 0,25 \times C \left[(D_j - 1) + \sqrt{(D_j - 1)^2 + \frac{8 \times (D_j - 0,5)}{c}} \right] \quad (6)$$

Dengan rumus untuk jumlah antrian skr yang datang selama sinyal warna merah dapat pada persamaan di bawah.

$$NQ_2 = c \frac{1 - RH}{1 - RH \times DJ} \times \frac{Q}{3600}$$

$$PA = NQ \times \frac{20}{LM}$$

Dimana :

- N_Q = Jumlah rata-rata antrian awal fase hijau
- N_{Q1} = Jumlah smp tertinggal antrian fase hijau sebelumnya
- N_{Q2} = Jumlah smp datang selama fase merah
- D_j = Derajat kejenuhan
- R_H = Rasio siklus
- c = Waktu siklus dalam detik
- C = Kapasitas
- Q = Nilai arus lalu lintas
- PA = Panjang antrian
- N_Q = Jumlah kendaraan antrian
- LM = Lebar masuk persimpangan (m)

Kendaraan Terhenti

Angka henti pada tiap pendekat adalah jumlah rata-rata berhenti kendaraan termasuk berhenti berulang dalam antrian. Angka henti adalah nilai yang didapat dari pembagian jumlah kendaraan terhenti dengan arus simpang total. Untuk menghitung kendaraan terhenti dapat menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600$$

Jumlah kendaraan terhenti masing-masing kaki simpang dapat dihitung

dengan menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$N_H = Q \times R_{KH}$$

Dimana:

- R_{KH} = Angka Henti
- N_H = Jumlah kendaraan terhenti
- NQ = Jumlah kendaraan antri
- Q = Arus lalu lintas
- c = Waktu siklus (detik)

Tundaan

Tundaan adalah suatu konflik lalu lintas yang diakibatkan oleh timbal balik dan gerakan-gerakan pada persimpangan. Mencari tundaan pada suatu persimpangan dapat digunakan rumus pada persamaan berikut.

$$T_L = c \times \frac{0,5 \times (1 - RH)^2}{(1 - RH \times DJ)} + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

Dimana:

- T_L = Tundaan lalu lintas rata-rata (detik/skr)
- c = Waktu siklus (detik)
- N_{Q1} = Jumlah kendaraan tersisa dari fase hijau sebelumnya
- C = Kapasitas (skr/jam)

Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal

Tingkat pelayanan adalah pengukuran kualitatif tentang kondisi operasional suatu lalu lintas dan penilaian menurut pengemudi atau penumpang (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014). Tingkat pelayanan adalah penjelasan tentang kondisi lalu lintas yang dipengaruhi oleh kecepatan, waktu perjalanan, kebebasan bergerak dan gangguan lalu lintas. Hubungan antara tingkat pelayanan suatu persimpangan bersinyal dengan lama tundaan berhenti suatu kendaraan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat pelayanan simpang bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan Henti Tiap kendaraan (detik)
A	$\leq 5,0$
B	5,1-15,0
C	15,1-25,0
D	25,1-40,0

E	40,1-60,0
F	≥ 60,0

(Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014)

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah studi komparatif yang ingin mencari jawaban tentang sebab-akibat suatu kejadian dengan melakukan analisis faktor penyebab dari terjadinya suatu fenomena. Pada Gambar 1, dapat dilihat proses implementasi dari penelitian.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Lokasi Penelitian



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Metode Pengolahan Data

Data didapat di lapangan diolah dengan metode komperatif atau perbandingan dengan menggunakan panduan pedoman kapasitas jalan Indonesia (PKJI 2014).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penyajian Data Hasil Penelitian

1. Geometrik Jalan

Tabel 5. Data geometrik jalan

Nama Jalan	Cendana	Jati	Meranti
Tipe Jalan	2/2 UD	2/2 UD	2/2 UD
Jenis Perkerasan	Aspal	Aspal	Aspal
Lebar Jalur	16 meter	11 meter	12,5 meter
Lebar Per Lajur	8 meter	5,5 meter	6,25 meter
Lebar Trotoar	3 meter	3 meter	2 meter
Lebar Bahu	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Median Jalan	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

2. Data Arus Lalu Lintas Jalan Cendana

Data arus lalu lintas Jalan Cendana saat jam puncak dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. lalu lintas jam puncak masuk sekolah

Waktu	Komposisi Lalu Lintas			Total Kendaraan Bermotor	
	KB	KR	SM	Kendaraan	skr
07.00 - 08.00	28	1123	4141	5292	2191,85
16.00 - 17.00	20	1288	3741	5049	2247,25

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 7. lalu lintas jam puncak libur sekolah

Waktu	Komposisi Lalu Lintas			Total Kendaraan Bermotor	
	KB	KR	SM	Kendaraan	skr
08.00 - 09.00	20	496	1605	2121	1164
16.00 - 17.00	23	870	2662	3555	1964,70

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Jalan Jati

Data arus lalu lintas Jalan Jati saat jam puncak dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Lalu lintas jam puncak masuk sekolah

Waktu	Komposisi Lalu Lintas			Total Kendaraan Bermotor		
	KB	KR	SM	Kendaraan	skr	
07.00	-	7	744	2909	3660	1916,70
08.00	-	28	972	2963	3963	1746,35

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 9. Lalu lintas jam puncak libur sekolah

Waktu	Komposisi Lalu Lintas			Total Kendaraan Bermotor		
	KB	KR	SM	Kendaraan	skr	
08.00	-	14	331	868	1213	696,40
09.00	-	20	585	1626	2231	1261,40

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Simpang Tiga Bersinyal

Tabel 10, Tabel 11, Tabel 12 dan Tabel 13 menunjukkan informasi arus lalu lintas di persimpangan bersinyal pada jam sibuk. nilai belok kiri langsung tidak dihitung karena $LB_{KLT} > 2m$.

Tabel 10. Lalu lintas puncak pagi masuk sekolah

Arah		Arus Lalu Lintas			skr/jam	Q
		KR	KB	SM		
S	ST	245	3	850	376,40	648,65
	RT	405	20	1451	648,65	
U	ST	56	0	313	102,95	102,95
	LT	178	1	665	279,05	
T	RT	287	1	946	430,20	430,20
	LT	180	8	1124	35,90	

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 11. Lalu lintas puncak sore masuk sekolah

Arah		Arus Lalu Lintas			skr/jam	Q
		KR	KB	SM		
S	ST	111	3	572	200,70	418,45
	RT	259	6	1011	418,45	
U	ST	92	8	411	164,05	164,05
	LT	274	8	612	376,20	
T	RT	244	5	634	345,60	345,60

LT	304	8	1309	510,75
----	-----	---	------	--------

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 12. Lalu lintas puncak pagi libur sekolah

Arah		Arus Lalu Lintas			skr/jam	Q
		KR	KB	SM		
S	ST	68	1	253	107,25	234,95
	RT	146	6	541	234,95	
U	ST	63	2	155	88,85	88,85
	LT	90	8	186	128,30	
T	RT	117	3	265	160,65	160,65
	LT	113	7	603	212,55	

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 13. Lalu lintas puncak sore libur sekolah

Arah		Arus Lalu Lintas			skr/jam	Q
		KR	KB	SM		
S	ST	118	1	506	195,20	416,25
	RT	258	6	1003	416,25	
U	ST	92	8	411	134,60	134,60
	LT	274	8	274	257,65	
T	RT	189	5	414	257,60	257,60
	LT	226	7	895	369,35	

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

3. Data Hambatan Samping Saat Jam Puncak

Jalan Cendana

Data Hambatan Samping Jalan Cendana pada saat jam puncak dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Data hambatan samping saat jam puncak

Hari	Jam Puncak	Nilai Hambatan	Kategori
Selasa	07.00 - 08.00	976,50	Sangat Tinggi
	16.00 - 17.00	812,50	Tinggi
Libur	08.00 - 09.00	213,60	Rendah
	16.00 - 17.00	281,10	Rendah

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Jalan Jati

Data Hambatan Samping Jalan Jati pada saat jam puncak dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Data hambatan samping saat jam puncak

Hari	Jam Puncak	Nilai Hambatan	Kategori
Selasa	07.00 - 08.00	969,10	Sangat Tinggi
	16.00 - 17.00	653	Tinggi
Libur	08.00 - 09.00	36,20	Sangat Rendah
	16.00 - 17.00	86,60	Sangat Rendah

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

4. Data Waktu Sinyal

Data waktu sinyal pada simpang tiga bersinyal dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Data waktu sinyal

Nama Simpang	Waktu Nyala (detik)				Waktu Siklus (detik)
	Hijau	Kuning	Merah	All Red	
Cendana	23	3	63	1	90
Jati	23	3	63	1	90
Meranti	23	3	63	1	90

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

B. Analisis Kinerja Ruas Jalan dan Simpang

1. Jalan Cendana Kecepatan Arus Bebas

Nilai dari kecepatan arus bebas jalan Cendana dapat dilihat pada Tabel 17 dan 18.

Tabel 17. Kecepatan arus bebas saat masuk sekolah

Masuk Sekolah	V _{BD}	V _{BL}	FV _{BHS}	FV _{BUK}	V _B
Pagi	44	7	0,82	0,93	38,89
Sore	44	7	0,88	0,93	41,74

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 18. Kecepatan arus bebas saat libur sekolah

Libur Sekolah	V _{BD}	V _{BL}	FV _{BHS}	FV _{BUK}	V _B
Pagi	44	7	0,98	0,93	46,48
Sore	44	7	0,98	0,93	46,48

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Kapasitas Jalan

Nilai dari kapasitas jalan Cendana dapat dilihat pada Tabel 19 dan 20.

Tabel 19. Kapasitas saat jam puncak masuk sekolah

Masuk Sekolah	C _o	FC _{LJ}	FC _{HS}	FC _{UK}	C
Pagi	2900	1,34	0,82	0,90	2781,83
Sore	2900	1,34	0,88	0,90	2985,38

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 20. Kapasitas saat jam puncak libur sekolah

Libur Sekolah	C _o	FC _{LJ}	FC _{HS}	FC _{UK}	C
Pagi	2900	1,34	0,97	0,90	3290,70
Sore	2900	1,34	0,97	0,90	3290,70

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Derajat Kejenuhan

Berdasarkan data dilapangan dan hasil analisis nilai volume lalu lintas dan hambatan samping Jalan Cendana nilai derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan jalan terdapat pada Tabel 21 dan Tabel 22.

Tabel 21. Derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan

Masuk Sekolah	Q	C	D _j	Tingkat Pelayanan
Pagi	2191,85	2781,83	0,79	D
Sore	2247,25	2985,38	0,75	D

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 22. Derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan

Masuk Sekolah	Q	C	D _j	Tingkat Pelayanan
Pagi	1164	3290,70	0,35	B
Sore	1964,70	3290,70	0,60	C

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

2. Jalan Jati Kecepatan Arus Bebas

Nilai dari kecepatan arus bebas Jalan Jati dapat dilihat pada Tabel 23 dan 24.

Tabel 23. Kecepatan arus bebas saat masuk sekolah

Masuk Sekolah	V _{BD}	V _{BL}	FV _{BHS}	FV _{BUK}	V _B
Pagi	44	7	0,82	0,93	38,89
Sore	44	7	0,88	0,93	41,74

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 24. Kecepatan arus bebas saat libur sekolah

Masuk Sekolah	V _{BD}	V _{BL}	FV _{BHS}	FV _{BUK}	V _B
Pagi	44	7	1,00	0,93	47,43
Sore	44	7	1,00	0,93	47,43

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Kapasitas Jalan

Nilai dari kapasitas Jalan Jati dapat dilihat pada Tabel 25 dan 26.

Tabel 25. Kapasitas saat jam puncak masuk sekolah

Masuk Sekolah	C _o	FC _{LJ}	FC _{HS}	FC _{UK}	C
Pagi	2900	1,34	0,82	0,90	2781,83
Sore	2900	1,34	0,88	0,90	2985,38

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 26. Kapsitas saat jam puncak libur sekolah

Libur Sekolah	C _o	FC _{LJ}	FC _{HS}	FC _{UK}	C
Pagi	2900	1,34	0,99	0,90	3358,55
Sore	2900	1,34	0,99	0,90	3358,55

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Derajat Kejenuhan

Berdasarkan data dilapangan dan hasil analisis nilai volume lalu lintas dan hambatan samping Jalan Jati nilai derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan jalan dapat dilihat pada Tabel 27 dan Tabel 28.

Tabel 27. Derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan

Masuk Sekolah	Q	C	D _j	Tingkat Pelayanan
Pagi	1916,70	2781,83	0,69	C
Sore	1746,35	2985,38	0,59	C

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 28. Derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan

Libur Sekolah	Q	C	D _j	Tingkat Pelayanan
Pagi	696,4	3358,55	0,21	B
Sore	1261,40	3358,55	0,38	B

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

3. Simpang Tiga Bersinyal Kapasitas

Nilai kapasitas kaki simpang saat masuk sekolah dan libur sekolah dapat dilihat pada Tabel 29, Tabel 30, Tabel 31 dan Tabel 32.

Tabel 29. Kapasitas saat puncak pagi masuk sekolah

Kaki Simpang	S (skr/jam hijau)	Hi (detik)	c (detik)	C (skr/jam)
Selatan	2922,80	16	47	995
Utara	1896,56	6	47	242
Timur	1837,80	17	47	665

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 30. Kapasitas saat puncak sore masuk sekolah

Kaki Simpang	S (skr/jam hijau)	Hi (detik)	c (detik)	C (skr/jam)
Selatan	2935,36	10	40	734
Utara	1924,68	7	40	337
Timur	1782,31	13	40	579

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 31. Kapasitas saat puncak pagi libur sekolah

Kaki Simpang	S (skr/jam hijau)	Hi (detik)	c (detik)	C (skr/jam)
Selatan	2957,96	7	30	690
Utara	1958,08	5	30	326
Timur	1779,04	8	30	474

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 32. Kapasitas saat puncak sore libur sekolah

Kaki Simpang	S (skr/jam hijau)	Hi (detik)	c (detik)	C (skr/jam)
Selatan	2947,91	10	36	819

Utara	1940,50	6	36	341
Timur	1780,68	10	36	495

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan kaki simpang saat masuk sekolah dan libur sekolah dapat dilihat pada Tabel 33, Tabel 34, Tabel 35 dan Table 36.

Tabel 33. Saat puncak pagi masuk sekolah

Kaki Simpang	Q	C (skr/jam)	Dj
Selatan	648,65	995	0,65
Utara	102,95	242	0,43
Timur	430,20	665	0,65

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 34. Saat puncak sore masuk sekolah

Kaki Simpang	Q	C (skr/jam)	Dj
Selatan	418,45	734	0,57
Utara	164,05	337	0,49
Timur	345,60	579	0,60

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 35. Saat puncak pagi libur sekolah

Kaki Simpang	Q	C (skr/jam)	Dj
Selatan	234,95	690	0,34
Utara	88,85	326	0,27
Timur	160,65	474	0,34

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 36. Saat puncak sore libur sekolah

Kaki Simpang	Q	C (skr/jam)	Dj
Selatan	416,25	819	0,51
Utara	134,60	341	0,40
Timur	257,60	495	0,52

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Panjang Antrian

Nilai panjang antrian kaki-kaki simpang dapat dilihat pada Tabel 37, Tabel 38, Tabel 39 dan Tabel 40.

Tabel 37. Antrian pada puncak pagi masuk sekolah

Kaki Simpang	N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	PA
Selatan	0,43	7,18	7,61	46,83

Utara	0	1,24	1,24	7,09
Timur	0,43	4,69	5,12	20,48

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 38. Antrian pada puncak sore masuk sekolah

Kaki Simpang	N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	PA
Selatan	0,16	4,07	4,23	26,03
Utara	0	1,64	1,64	9,37
Timur	0,25	3,21	3,46	13,84

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 39. Antrian pada puncak pagi libur sekolah

Kaki Simpang	N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	PA
Selatan	0	1,64	1,64	10,09
Utara	0	0,64	0,64	3,66
Timur	0	1,08	1,08	4,32

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 40. Antrian pada puncak sore libur sekolah

Kaki Simpang	N _{Q1}	N _{Q2}	N _Q	PA
Selatan	0,02	3,5	3,52	21,66
Utara	0	1,19	1,19	6,80
Timur	0,04	2,17	2,21	8,84

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tundaan dan Tingkat Pelayanan Simpang

Nilai tundaan rata-rata dan tingkat pelayanan simpang tiga bersinyal Jalan Cendana – Jalan Jati – Jalan Meranti dapat dilihat pada berikut.

Tabel 41. Antrian pada puncak pagi masuk sekolah

Kaki Simpang	T _L	Tingkat Pelayanan
Selatan	17,07	C
Utara	20,45	C
Timur	17,37	C

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 42. Antrian pada puncak sore masuk sekolah

Kaki Simpang	T _L	Tingkat Pelayanan
--------------	----------------	-------------------

Selatan	15,79	C
Utara	16,40	C
Timur	14,95	B

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 43. Antrian pada puncak pagi libur sekolah

Kaki Simpang	T _L	Tingkat Pelayanan
Selatan	11,55	B
Utara	12,45	B
Timur	10,95	B

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

Tabel 44. Antrian pada puncak sore libur sekolah

Kaki Simpang	T _L	Tingkat Pelayanan
Selatan	13,05	B
Utara	14,76	B
Timur	13,25	B

(Sumber: pengamatan di lapangan, 2023)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari data hasil pengamatan di lapangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Kinerja ruas jalan Cendana saat hari masuk sekolah mengalami penurunan dibandingkan saat hari libur sekolah. Hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan 0,79 dan 0,75 pada jam sibuk pagi dan sore hari sekolah dengan tingkat pelayanan D, kemudian pada waktu libur sekolah nilai derajat kejenuhan pada jam puncak pagi mencapai 0,35 dengan tingkat pelayanan B dan pada jam sibuk sore nilai derajat kejenuhannya mencapai 0,60 dengan nilai tingkat pelayanan C.

Kinerja ruas jalan Jati dibandingkan saat libur sekolah. Kinerjanya lebih buruk saat hari masuk sekolah dengan nilai derajat kejenuhan jam sibuk pagi dan sibuk sore adalah 0,59 dan 0,69 menghasilkan tingkat pelayanan ruas jalannya C, sedangkan saat libur sekolah nilai derajat kejenuhan pada jam pagi adalah 0,21 dan pada jam puncak sore adalah 0,38 dengan tingkat pelayanan B.

Kinerja simpang berinyal saat masuk sekolah mengalami penurunan

dibandingkan saat libur sekolah, dari hasil analisis didapatkan nilai tingkat pelayanan simpang pada saat masuk sekolah jam puncak pagi hari adalah C pada semua kaki simpang, pada jam puncak sore hari tingkat pelayanan kaki sebelah selatan dan utara adalah C dan pada kaki sebelah timur adalah B. Tingkat pelayanan simpang pada saat hari libur sekolah baik jam puncak pagi dan jam puncak sore adalah B pada semua kaki simpang.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhirul, Yelfida, W., Iswandi, U., & Erianjoni. (2020). Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk terhadap Lingkungan dan Upaya Mengatasinya. *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 76–84.
- Anggi Nidya Sari, M. Ade Surya Pratama, V. S. (2023). Peramalan Kebutuhan Air: Analisis Debit Kebutuhan. *Jurnal Talenta Sipil*, 6, 76–84.
- Antoro, E. D. (2019). Analisa Pengaruh Lebar Badan Jalan Dan Pengaruh Penempatan Traffic Light Terhadap Kemacetan Di Kota Bengkulu. *Majalah Teknik Simes*, 13(2), 2–9.
- Budiman, A., Ilman, K., Maudina, A., & Syahdan, M. (2021). Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia. *Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi Antar Perguruan Tinggi Ke-24, November*, 4–6.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2014). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. In *kementrian pekerjaan umum*. Jakarta.
- Febriany, N., & Radam, I. F. (2022). Pengaruh Pedagang Kaki Lima Terhadap Karakteristik (Kasus Jl . Jendral Sudirman Kota Banjarmasin). *Jurnal Rivet (Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 02(01), 67–74.
- Rima, S., Agustomi, E., & Pujiastutie, E. T. (2021). Analisa Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Di Ruas Jalan Taman Simpang Kandis Kota Bengkulu). *Majalah Teknik Simes*, 15(2), 1–7.

- Ristiandi, B., Suyono, R. S., & Ym, S. (2018). Evaluasi Dampak Kegiatan Sekolah Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus: Yayasan Pendidikan Kalimantan SD – SMP – SMA Katolik Santu Petrus Jalan Karel Satsuit Tubun No.3 Pontianak). 1–11.
- Sitanggang, R., & Saribanon, E. (2018). Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Di Dki Jakarta. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi Dan Logistik (JMBTL)*, 4(3), 289–296.
- Sriastuti, D. A. N., Sumanjaya, A. A. G., & Asmani, R. (2018). Model Kebutuhan Pengoperasian Angkutan Antar Jemput (Carpooling) Bagi Siswa Sekolah di kota denpadasar. *Paduraksa*, 7, 150–163.
- Zamdial, Dede Hartono, Deddy Bakhtiar, E. N. (2018). Studi Identifikasi Kerusakan Wilayah Pesisir di Kota Bengkulu. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 65–80.