

ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS: KAWASAN JALAN CEMPAKA KOTA PALANGKA RAYA)

Julia Cancer Batu Bara ⁽¹⁾, Robby ⁽²⁾, Sutan Parasian Silitonga ⁽³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya

Email: juliacancerbb@gmail.com, robbykalteng.rk@gmail.com, dan sutan@jts.upr.ac.id

ABSTRAK

Persimpangan adalah bagian terpenting dari jalan perkotaan, karena sebagian besar dari efisiensi, keamanan, kecepatan, dan tingkat pelayanan jalan bergantung dari perencanaan persimpangannya. Dengan demikian diperlukan adanya manajemen lalu lintas yang terarah untuk mengatur kelancaran arus lalu lintas. Gambaran diatas merupakan salah satu permasalahan yang terjadi pada beberapa simpang empat tak bersinyal Jalan Cempaka. Pada Jalan utama Cempaka ini banyak terdapat pertokoan, perdagangan, pendidikan, tempat ibadah dan rumah masyarakat sekitar yang bisa menyebabkan arus lalu lintas yang cukup sibuk dan terjadi tundaan juga antrian di beberapa persimpangan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja simpang tak bersinyal dan memberikan alternatif pemecahan masalah dengan acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei lapangan secara langsung untuk mendapatkan data primer dan data sekunder. Berdasarkan hasil dari analisis simpang yaitu lokasi 1 nilai tundaan simpang sebesar 10,222 detik/skr atau pada tingkat pelayanan B dan Nilai peluang antrian sebesar 8% - 19,494% dengan derajat kejenuhan $D_j = 0,413$ ($D_j \leq 0,85$), lokasi 2 nilai tundaan simpang sebesar 13,262 detik/skr atau pada tingkat pelayanan C dan Nilai peluang antrian sebesar 23% - 46% dengan derajat kejenuhan $D_j = 0,761$ ($D_j \leq 0,85$). Arus belok kanan ≥ 200 kend/jam dengan kondisi tersebut alternatif yang dilakukan yaitu dengan memasang APILL, lokasi 3 nilai tundaan simpang sebesar 8,596 detik/skr atau pada tingkat pelayanan C dan Nilai peluang antrian sebesar 7% - 19% dengan derajat kejenuhan $D_j = 0,404$ ($D_j \leq 0,85$), lokasi 4 nilai tundaan simpang sebesar 11,088 detik/skr atau pada tingkat pelayanan C dan Nilai peluang antrian sebesar 12% - 27% dengan derajat kejenuhan $D_j = 0,533$ ($D_j \leq 0,85$).

Kata kunci: Derajat Kejenuhan, Peluang Antrian, PKJI 2014, Simpang tak Bersinyal, Tundaan, Tingkat Pelayanan

ANALYSIS OF UNSIGNALIZED INTERSECTION (CASE STUDY: CEMPAKA STREET AREA) IN PALANGKA RAYA CITY

ABSTRACT

Intersections are the most important part of urban roads, because most of the efficiency, safety, speed, and service level of roads depend on the intersection planning. Thus, it is necessary to have a directed traffic management to regulate the smooth flow of traffic. The

picture above is one of the problems that occur at several unsignalized intersections on Jalan Cempaka. On the main street of Cempaka, there are many shops, trades, education, places of worship and houses of the surrounding community which can cause quite busy traffic flow and delays and queues at several intersections. The purpose of this study is to analyze the performance of unsignalized intersections and provide alternative solutions to problems with reference to the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI). The research procedure used in this study was a direct field survey to obtain primary and secondary data. Based on the results of the intersection analysis, namely location 1, the intersection delay value is 10.222 seconds/cur or at service level B and the queue opportunity value is 8% - 19.494% with the degree of saturation $D_j = 0.413$ ($D_j \leq 0.85$), location 2 the value of the intersection delay of 13,262 seconds/skr or at service level C and the queue probability value is 23% - 46% with the degree of saturation $D_j = 0.761$ ($D_j \leq 0.85$). Right turn flow 200 vehicles/hour with these conditions the alternative is to install APILL, location 3 intersection delay value is 8.596 seconds/skr or at service level C and queue probability value is 7% - 19% with saturation degree $D_j = 0.404$ ($D_j \leq 0.85$), location 4, the intersection delay value is 11.088 seconds/skr or at service level C and the queue probability value is 12% - 27% with the degree of saturation $D_j = 0.533$ ($D_j \leq 0.85$).

Keywords: Degrees Of Saturation, Chance Of Queues, PKJI 2014, Unsignalized Intersection, Delays, Level Of Service

1. PENDAHULUAN

Perkembangan transportasi menyebabkan meningkatnya pergerakan manusia, barang, dan jasa. Kota Palangka Raya sendiri merupakan lintas jalur penghubung diantara wilayah- wilayah di Kalimantan sehingga secara tidak langsung menyebabkan arus lalu lintas padat, dengan demikian diperlukan adanya manajemen lalu lintas yang terarah untuk mengatur kelancaran arus lalu lintas, khususnya di daerah persimpangan. Jalan Cempaka merupakan salah satu jaringan dari jalan Sethadji yang umumnya ramai arus lalu lintas dan perkembangan jalan yang pesat. Kawasan jalan Cempaka terdapat beberapa persimpangan tak bersinyal. Simpang tak bersinyal sendiri merupakan pertemuan ruas antara jalan utama dan jalan minor pada titik- titik tidak dilengkapi dengan lampu sebagai rambu-rambu simpang. Pertemuan kedua ruas ini menyebabkan terjadinya konflik antara kendaraan yang keluar masuk dari jalan utama menuju jalan minor dan sebaliknya, yang dapat menimbulkan gangguan kelancaran pada ruas jalan utama. Pada jalan utama cempaka ini

banyak terdapat pertokoan, perdagangan, pendidikan, tempat ibadah dan rumah masyarakat sekitar yang bisa menyebabkan arus lalu lintas yang cukup sibuk dan terjadi tundaan juga antrian di beberapa persimpangan. Konflik ini terjadi pada jam-jam sibuk pagi, siang, dan sore hari. Penelitian ini mengambil 4 lokasi simpang tak bersinyal di kawasan Jalan Cempaka, yaitu Simpang Jalan Cempaka-Jalan Anggrek-Jalan Kamboja, Simpang Jalan Cempaka-Jalan Christopel Mihing, Simpang Jalan Cempaka-Jalan Beruk Angis I-Jalan Damang Bahandang Balau, Simpang Jalan Cempaka-Jalan Beruk Angis-Jalan Damang Batu.

Maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja simpang tak bersinyal dengan metode PKJI 2014 dan mengetahui alternatif penanganan simpang tak bersinyal untuk meningkatkan kinerja simpang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Kapasitas Simpang dihitung untuk total arus yang masuk dari seluruh lengan

Simpang dan didefinisikan sebagai perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi ideal, dengan faktor-faktor koreksi yang memperhitungkan perbedaan kondisi lingkungan terhadap kondisi idealnya. Dengan persamaan yaitu:

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKi} \times F_{BKa} \times F_{Rmi} \dots\dots\dots(1)$$

keterangan:

- C : kapasitas Simpang , skr/jam
- C_0 : kapasitas dasar Simpang, skr/jam
- F_{LP} : faktor koreksi lebar rata-rata pendekat
- F_M : faktor koreksi tipe median
- F_{UK} : faktor koreksi ukuran kota
- F_{HS} : faktor koreksi hambatan samping
- F_{BKi} : faktor koreksi rasio arus belok kiri
- F_{BKa} : faktor koreksi rasio arus belok kanan
- F_{Rmi} : faktor koreksi rasio arus dari jalan minor.

2.1.1 Kapasitas Dasar Simpang (C_0)

Tabel 1 Kapasitas Dasar Berdasarkan Tipe Simpang (C_0)

Tipe Simpang	C_0 , skr/jam
322	2700
324 atau 344	3200
422	2900

Sumber : PKJI 2014

2.1.2 Faktor Koreksi Lebar Pendekat Rata-Rata (F_{LP})

Nilai F_{LP} tergantung dari lebar rata-rata pendekat simpang (L_{RP}), yaitu rata-rata lebar dari semua pendekat.

- Untuk tipe simpang 422:
 $F_{LP} = 0,70 + 0,0866L_{RP} \dots\dots\dots(2)$
- Untuk tipe simpang 424 dan 444:
 $F_{LP} = 0,62 + 0,0740L_{RP} \dots\dots\dots(3)$
- Untuk tipe simpang 422:
 $F_{LP} = 0,73 + 0,0760L_{RP} \dots\dots\dots(4)$
- Untuk tipe simpang 324 atau 344:
 $F_{LP} = 0,70 + 0,0646L_{RP} \dots\dots\dots(5)$

2.1.3 Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (F_M)

Tabel 2 Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (F_M)

Kondisi Simpang	Tipe Median	Faktor Koreksi (F_M)
Tidak ada median jalan mayor	Tidak ada	1,00
Ada median jalan mayor, lebar < 3m	Sempit	1,05
Ada median jalan mayor, lebar \geq 3 m	Lebar	1,20

Sumber : PKJI 2014

2.1.4 Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Tabel 3 Faktor Koreksi Ukuran Kota (F_{UK})

Ukuran kota	Penduduk (juta)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
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

Sumber : PKJI 2014

2.1.5 Faktor Koreksi Hambatan Samping

Tabel 4 Faktor Koreksi Hambatan Samping

Tipe lingkungan jalan	Kelas Hambatan Samping (HS)	Faktor Koreksi Hambatan Samping					
		RKTB : 0,00	0,05	0,03	0,15	0,20	>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	0,71
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,88	0,83	0,78	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,89	0,84	0,79	0,74
Akses Terbatas	Tinggi/ Sedang/ Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : PKJI 2014

2.1.6 Faktor Koreksi Belok Kiri (F_{BKi})

F_{BKi} dapat dihitung dengan persamaan yaitu:

$$F_{BKi} = 0,84 + 1,61 R_{BKi} \dots\dots\dots(6)$$

keterangan : R_{BKi} = Rasio belok kiri

2.1.7 Faktor Koreksi Belok Kanan (F_{BKa})

Simpang yang diteliti ialah simpang-4 maka nilai $F_{BKa} = 1,00$

2.1.8 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan Minor (F_{Rmi})

Tabel 5 Faktor Koreksi Rasio Arus Jalan minor

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

Sumber : PKJI 2014

2.2 Derajat Kejenuhan (D_j)

Derajat kejenuhan dapat dihitung menggunakan persamaan yaitu:

$$D_j = \frac{q}{c} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan:

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

C : Kapasitas (skr/jam)

2.3 Tundaan (T)

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang digunakan pengemudi untuk melalui suatu simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa Simpang. Tundaan lalu lintas pada simpang yang tidak dilengkapi dengan APILL (simpang prioritas) meliputi yaitu tundaan lalu lintas (T_{LL}) dan tundaan geometrik (T_G). T dihitung dengan persamaan yaitu:

$$T = T_{LL} + T_G \dots \dots \dots (8)$$

Untuk $D_j \leq 0,60$: $T_{LL} = 2 + 8,2078D_j - (1 - D_j)^2 \dots \dots \dots (9)$

Untuk $D_j > 0,60$: $T_{LL} = \frac{1,0504}{0,2742 - 0,2042 D_j} - (1 - D_j)^2 \dots \dots \dots (10)$

Tundaan lalu lintas untuk jalan mayor (T_{LLma}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan mayor. Dengan persamaan sebagai berikut:

Untuk $D_j \leq 0,60$: $T_{LLma} = 1,8000 + 5,8234 D_j - (1 - D_j)^{1,8} \dots \dots \dots (11)$

Untuk $D_j > 0,60$: $T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 D_j)} (1 - D_j)^{1,8} \dots \dots \dots (12)$

Tundaan lalu lintas untuk jalan minor (T_{LLmi}) adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang dari jalan minor. Dengan persamaan sebagai berikut:

$$T_{LLmi} = \frac{q_{TOT} \times T_{LL} - q_{ma} \times T_{LLma}}{q_{mi}} \dots \dots \dots (13)$$

Keterangan:

q_{TOT} = arus total dalam satuan skr/jam

q_{ma} = arus jalan mayor, skr/jam

T_G adalah Tundaan geometrik rata-rata. Dengan persamaan yaitu:

Untuk $D_j < 1$: $T_G = (1 - D_j) \times \{6 R_B + 3(1 - R_B)\} + 4 D_j, (dtk/skr) \dots \dots \dots (14)$

Untuk $D_j \geq 1$: $T_G = 4 dtk/skr \dots \dots \dots (15)$

2.4 Peluang Antrian (PA)

Peluang antrian adalah peluang terjadinya antrian kendaraan yang mengantri di sepanjang pendekatan dinyatakan dalam (%). Dengan persamaan yaitu:

- Batas Atas peluang: $PA = 47,71 D_j - 24,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3 \dots \dots \dots (16)$

- Batas Bawah peluang: $PA = 9,02 D_j + 20,66 D_j^2 + 10,49 D_j^3 \dots \dots \dots (17)$

2.5 Tingkat Pelayanan Persimpangan

Tingkat pelayanan jalan dapat ditentukan dari nilai volume, kapasitas dan kecepatan. Ukuran efektivitas tingkat pelayanan jalan atau *level of service* (LOS) terdiri dari enam kelas, yaitu dari A untuk tingkat paling baik sampai dengan tingkat F untuk kondisi terburuk.

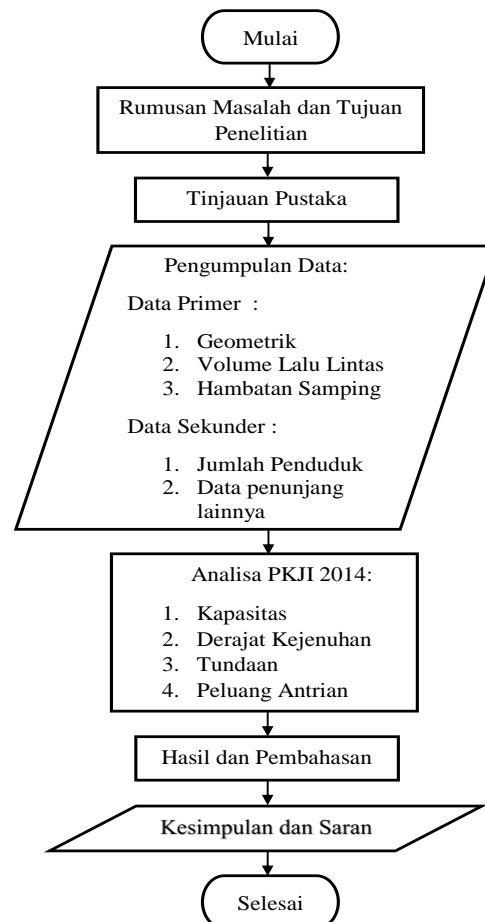
Tabel 6 Hubungan Tundaan Dengan Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan Tidak Bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan (dtk/smp)
A	$D \leq 5$
B	$5 < D \leq 10$
C	$10 < D \leq 20$
D	$20 < D \leq 30$
E	$30 < D \leq 45$
F	$D > 45$

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan (2006)

3. METODE PENELITIAN

Waktu penelitian dilakukan selama 1 minggu pada hari kerja yaitu senin, selasa, rabu, kamis, jumat, di seluruh lokasi penelitian dengan bantuan dari surveyor sebanyak ± 6 orang untuk mencatat dan merekam video volume lalu lintas di setiap lengan persimpangan jalan penelitian. Penelitian dilakukan pada pukul 06:00-21:00 dengan interval waktu 15 menit untuk pagi, siang, dan sore hari, dengan memperhatikan kondisi cuaca saat pengamatan. Untuk periode jam sibuk pagi pukul 06:00-08:00 WIB, jam sibuk siang 12:00-14:00 WIB, dan jam sibuk sore 16:00-18:00 WIB. Data yang digunakan dalam penelitian ialah data primer yang merupakan data volume kendaraan dan geometrik Persimpangan dan data sekunder yaitu berupa data jumlah penduduk kota Palangka Raya.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Masukan

Data geometrik suatu persimpangan dilakukan untuk memberikan informasi kondisi existing suatu persimpangan, data yang diambil yaitu mencatat jumlah lajur dan arah, menentukan kode pendekat (utara, barat, timur, selatan), ada tidaknya median jalan, mengukur lebar pendekat, mengukur lebar bahu dan median jalan (jika ada), lebar masuk dan lebar keluar pendekat.

Adapun hasil pengamatan dilokasi adalah sebagai berikut:

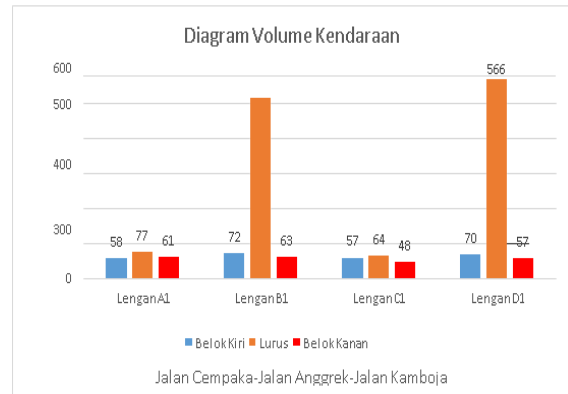
1) Lokasi 1

- Jalan Anggrek (jalan minor) dengan lebar jalan 4.9 meter dengan kode jalan pendekat A1.
- Jalan Kamboja (jalan minor) dengan lebar jalan 4.9 meter dengan kode jalan pendekat C1.

- Simpang Jalan Cempaka (jalan mayor) dengan lebar jalan 6 meter dengan kode jalan pendekat B1 dan D1.
- 2) Lokasi 2
- Simpang Jalan Christopel Mihing (jalan minor) dengan lebar jalan 6 meter dengan kode jalan pendekat A2 dan B2.
 - Simpang Jalan Cempaka (jalan mayor) dengan lebar jalan 6 meter dengan kode jalan pendekat B2 dan D2.
- 3) Lokasi 3
- Jalan Beruk Angis I (jalan minor) dengan lebar jalan 4 meter dengan kode jalan pendekat A3.
 - Jalan Damang Bahandang Balau (jalan minor) dengan lebar jalan 4 meter dengan kode jalan pendekat C3.
 - Simpang Jalan Cempaka (jalan mayor) dengan lebar jalan 6 meter dengan kode jalan pendekat B3 dan D3.
- 4) Lokasi 4
- Jalan Beruk Angis (jalan minor) dengan lebar jalan 4,3 meter dengan kode jalan pendekat A4.
 - Jalan Damang Batu (jalan minor) dengan lebar jalan 4,3 meter dengan kode jalan pendekat C4.
 - Simpang Jalan Cempaka (jalan mayor) dengan lebar jalan 6 meter dengan kode jalan pendekat B4 dan D4.

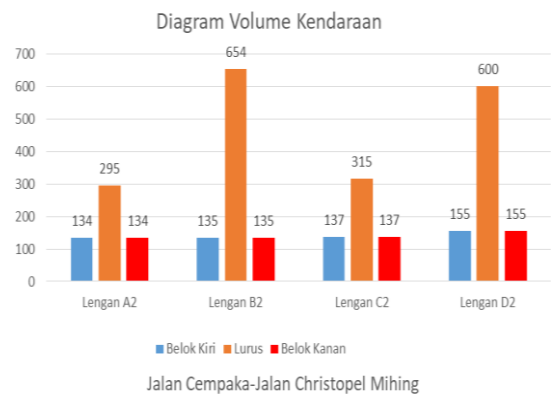
4.2 Analisis Simpang

1. Lokasi 1 (Jalan Cempaka-Jalan Angrek -Jalan Kamboja)



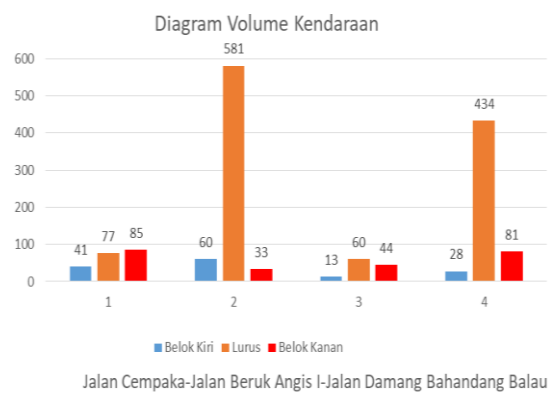
Gambar 2 Diagram Volume Kendaraan Lokasi 1

2. Lokasi 2 (Jalan Cempaka-Jalan Christopel Mihing)



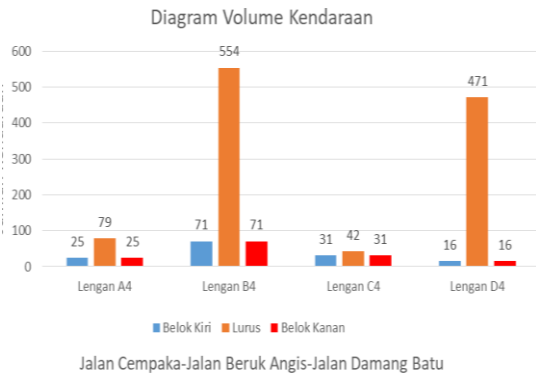
Gambar 3 Diagram Volume Kendaraan Lokasi 2

3. Lokasi 3 (Jalan Cempaka-Jalan Beruk Angis I-Jalan Damang Bahandang)



Gambar 4 Diagram Volume Kendaraan Lokasi 3

4. Lokasi 4 (Jalan Cempaka-Jalan Beruk Angis-Jalan Damang Batu)



Gambar 5. Diagram Volume Kendaraan Lokasi 4

Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan Seluruh Simpang

Nilai	SIMPANG I	SIMPANG II	SIMPANG III	SIMPANG I V
Co	2900	2900	2900	2900
FLP	0,936	0,96	0,917	0,923
FM	1	1	1	1
FUK	0,88	0,88	0,88	0,88
FHS	0,94	0,94	0,94	0,94
FBKI	1,075	1,144	1,09	0,986
FBKA	1	1	1	1
FRMI	0,993	0,906	0,959	0,937
C	2396	2386	2299	2044
QTOTAL	990,6	1815,4	928,1	1088,6
DJ	0,413	0,761	0,404	0,533
TLL	5,049	8,784	4,958	6,153
TLLma	3,824	6,538	3,757	4,647
TLLmi	9,67	12,219	8,327	9,543
TG	5,173	4,478	3,638	4,935
T	10,222	13,262	8,596	11,088
PA	8	23,452	7,7	12,248
	19,494	46,901	18,956	26,939

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut jumlah kendaraan terbesar pada jam puncak periode 1 jam, yaitu :

- Nilai derajat kejenuhan untuk lokasi 1 persimpangan Jalan Cempaka-Jalan Anggrek-Jalan Kamboja dengan $D_j = 0,413$ ($D_j \leq 0,85$). Nilai tundaan simpang sebesar 10,222 detik/skr atau pada Tingkat Pelayanan C. Nilai peluang antrian sebesar 8% - 19,494%.
- Nilai derajat kejenuhan untuk lokasi 2 persimpangan Jalan Cempaka-Jalan Christopel Mihing dengan $D_j = 0,761$ ($D_j \leq 0,85$). Nilai tundaan simpang sebesar 13,262 detik/skr atau pada

Tingkat Pelayanan C. Nilai peluang antrian sebesar 23% - 46%.

- Nilai derajat kejenuhan untuk lokasi 3 persimpangan Jalan Cempaka-Jalan Beruk Angis I-Jalan Damang Batu yaitu $D_j = 0,404$ ($D_j \leq 0,85$). Nilai tundaan simpang sebesar 8,596 detik/skr atau pada Tingkat Pelayanan B. Nilai peluang antrian sebesar 7% - 19%.
- Nilai derajat kejenuhan untuk lokasi 4 persimpangan Jalan Cempaka-Jalan Beruk Angis-Jalan Damang Batu yaitu $D_j = 0,533$ ($D_j \leq 0,85$). Nilai tundaan simpang sebesar 11,088 detik/skr atau pada Tingkat Pelayanan C. Nilai peluang antrian sebesar 12% - 27%.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil dari analisis kinerja simpang menggunakan PKJI 2014 berdasarkan nilai D_j , T, dan PA yang didapat dari perhitungan diatas maka penanganan simpang yang optimal di masa mendatang adalah:

- Pada Lokasi 1 persimpangan Jalan Cempaka-Jalan Anggrek-Jalan Kamboja rambu lalu lintas seperti rambu simpang prioritas dipasang pada jalan cempaka, untuk memaksimalkan arus kendaraan dari APILL pada jalan diponegoro.
- Pada Lokasi 2 persimpangan Jalan Cempaka-Jalan Christopel Mihing dapat dilakukan pemasangan APILL dikarenakan arus belok kanan ≥ 200 kend/jam. Penambahan rambu stop pada jalan christopel mihing dapat dilakukan untuk memaksimalkan arus kendaraan pada jalan utama.
- Pada Lokasi 3 persimpangan Jalan Cempaka-Jalan Beruk Angis I-Jalan Damang Batu, diperlukan perbaikan bagian jalan yang rusak atau belum dilakukan pengaspalan pada jalan beruk angis I. Sebelum lokasi simpang ke-4 diperlukan rambu kurangi kecepatan pada jalan cempaka dikarenakan terdapat sekolah.

- d) Pada Lokasi 4 Jalan Cempaka–Jalan Beruk Angis-Jalan Damang Batu, diperlukan pelebaran pada pendekat simpang Jalan Beruk Angis dan Jalan Damang Batu. Penambahan rambu lalu lintas seperti rambu yield pada Jalan Beruk Angis-Jalan Damang Batu.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2014. *PKJI (Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia). Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.*
- Anonim, 2020. *Proyeksi Penduduk menurut Kabupaten/Kota di*

Kalimantan Tengah. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Tengah.

Republik Indonesia, 2006. *Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 96 Tahun 2006 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta.*

Rio Dwi Cahyo, 2019. *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Kawasan Bukit Kaminting Palangka Raya. Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.*