

Kinerja Simpang Tak Bersinyal pada Simpang Jalan Antang – Jalan Rajawali Kota Palangka Raya

Pratama Palawa Nusa Tarip¹⁾, Devia²⁾, Ina Elvina³⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
Email: pratamapalawal@gmail.com

^{2), 3)} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Abstrak

Pada simpang Jalan Antang – Jalan Rajawali Kota Palangka Raya merupakan simpang tak bersinyal dengan empat lengan. Pada lokasi Jalan Antang – Jalan Rajawali kota Palangka Raya adalah daerah atau kawasan yang cukup sering dilewati oleh para pekerja kantoran, terutama mahasiswa, siswa dan juga berbagai kalangan Masyarakat. Pada kawasan Persimpangan ini terdapat cukup banyak pertokoan dan juga dekat dengan sekolah SMP Negeri 3 Palangka Raya, kondisi tersebut menjadi salah satu faktor yang mungkin dapat menyebabkan terjadinya tundaan dan antrian ketika melewati simpang tersebut. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis bagaimana kinerja simpang tak bersinyal, serta memberikan solusi atau usulan penanganan untuk meningkatkan kinerja simpang tak bersinyal Jalan Antang – Jalan Rajawali. Pengumpulan data dilakukan selama 4 hari yaitu Selasa 4 Juni 2024, Rabu 5 Juni 2024, Kamis 6 Juni 2024, dan Senin 10 Juni 2024. Data – data yang dikumpulkan yaitu data geometri simpang dan data volume lalu lintas. Metode analisis data menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas jam puncak tertinggi pada simpang Jalan Antang – Jalan Rajawali terjadi pada hari Selasa, 4 Juni 2024 periode pagi jam 06.30-07.30 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 2874,6 smp/jam. Dimana nilai kapasitas (C) simpang sebesar 3332 smp/jam, derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,862, tundaan simpang sebesar 14,748 detik/smp, dan peluang antrian (Pa) 29,845 – 58,956 %. Tundaan Simpang (T) 14,748 berada pada batas 5,1 – 15 sehingga termasuk kategori tingkat pelayanan B. Berdasarkan hasil perhitungan Solusi atau Usulan Penanganan yaitu pelebaran jalan mayor dan minor memiliki derajat kejenuhan dengan nilai 0,837 hal ini sudah memenuhi nilai batas yang di tetapkan oleh Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 yaitu nilai DJ tidak melebihi 0,85 dan indeks tingkat pelayanan simpang kategori B.

Kata kunci: Kinerja Simpang, Kapasitas, Volume, Derajat Kejenuhan.

Abstract

At the intersection of Jalan Antang - Jalan Rajawali, Palangka Raya City, it is an unsignalized intersection with four arms. At the location of Jalan Antang - Jalan Rajawali, Palangka Raya city, it is an area or area that is quite frequently passed by office workers, especially students and various groups of society. In this intersection area there are quite a lot of shops and it is also close to the Palangka Raya 3 Public Middle School, this condition is one of the factors that might cause delays and queues when passing through this intersection. The aim of this research is to analyze the performance of unsignalized intersections, as well as providing solutions or handling suggestions to improve the performance of the unsignalized intersections on Jalan Antang - Jalan Rajawali. Data collection was carried out over 4 days, namely Tuesday 4 June 2024, Wednesday 5 June 2024, Thursday 6 June 2024, and Monday 10 June 2024. The data collected was intersection geometry data and traffic volume data. The data analysis method uses the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines. The research results show that the highest peak hour traffic volume at the Jalan Antang - Jalan Rajawali intersection occurred on Tuesday, June 4 2024, in the morning period at 06.30-07.30 WIB with a traffic volume of 2874.6 pcu/hour. Where the capacity value (C) of the intersection is 3332 pcu/hour, the degree of saturation (DJ) is 0.862, the intersection delay is 14.748 seconds/pcu, and the queuing opportunity (Pa) is 29.845 – 58.956%. The intersection delay (T) of 14,748 is in the range of 5.1 – 15 so it is included in the service level category B. Based on the calculation results of solutions or handling proposals, namely the widening of major and minor roads has a degree of saturation with a value of 0.837, this has met the limit value set by The 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines are the DJ value not exceeding 0.85 and the intersection service level index is category B.

Keywords: Intersection Performance, Capacity, Volume, Degree of Saturation.



Copyright © 2024 The Author(s)
This is an open access article under the [CC-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

1. PENDAHULUAN

Simpang Jalan Antang – Jalan Rajawali Kota Palangka Raya merupakan simpang tak bersinyal dengan empat lengan. Pada lokasi Jalan Antang – Jalan Rajawali kota Palangka Raya adalah daerah atau kawasan yang cukup sering dilewati oleh para pekerja kantor, terutama mahasiswa, siswa dan juga berbagai kalangan Masyarakat. Pada kawasan Persimpangan ini terdapat cukup banyak pertokoan dan juga dekat dengan sekolah SMP Negeri 3 Palangka Raya, kondisi tersebut menjadi salah satu faktor yang mungkin dapat menyebabkan terjadinya tundaan dan antrian ketika melewati simpang tersebut. Berdasarkan kondisi yang ada, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana kinerja simpang tak bersinyal, serta memberikan solusi atau usulan penanganan untuk meningkatkan kinerja simpang tak bersinyal Jalan Antang – Jalan Rajawali.

Persimpangan

Persimpangan adalah titik temu dua jalan atau lebih berupa jalan minor dan mayor yang memberikan pengaruh pada kelancaran arus lalu lintas pada jalan tersebut. Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua sistem jalan. Ketika berkendara di dalam kota, orang umum dapat melihat bahwa kebanyakan jalan di daerah perkotaan biasanya memiliki persimpangan, di mana pengemudi dapat memutuskan untuk jalan lurus atau berbelok dan pindah jalan.

Menurut Departemen Perhubungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (1996), Persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan di mana jalan – jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing – masing kaki persimpangan bergerak secara bersama – sama dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan merupakan faktor – faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah – daerah perkotaan.

Simpang Tidak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah perpotongan atau pertemuan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan raya dengan simpang masing-masing, dan pada titik-titik simpang tidak dilengkapi dengan lampu sebagai rambu - rambu simpang.

Simpang jalan tanpa sinyal, yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut (Morlok, 1998).

2. METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi yang menjadi tempat penelitian ini adalah simpang Jalan Antang – Jalan Rajawali Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah.

Metode yang digunakan pada penelitian ini dengan melakukan survei dan pengukuran secara langsung di lapangan untuk mendapatkan data yang kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Lokasi Penelitian ini dilakukan di Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah, pada simpang tak bersinyal di Jalan Antang – Jalan Rajawali dengan tipe simpang 422, yang Dimana jumlah lengan simpang 4, jumlah lajur jalan mayor 2 dan jumlah lajur minor 2. Data akan diambil dari masyarakat kota Palangka Raya secara umumnya yaitu individu yang memiliki sepeda motor, mobil sebagai moda transportasi pribadi dan angkutan umum sebagai alternatif moda lainnya.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data Primer dan Data Sekunder dimana:

1. Survei data volume lalu lintas, akan dilakukan dengan jumlah 3 orang yang terbagi menjadi 2 surveyor dan 1 orang dokumentasi di lapangan.
2. Pencatatan kendaraan berdasarkan jenis dan arah pergerakan. Dimana tipe kendaraan yang diamati disesuaikan dengan metode perhitungan PKJI 2023, yaitu:
 1. Sepeda Motor (SM): Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang < 2,5 m
 2. Mobil Penumpang (MP): Mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang $\leq 5,5$ m. Tipikal kendaraan

seperti sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil.

3. Kendaraan Sedang (KS): Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang $\leq 9,0$ m. Tipikal kendaraan seperti Bus tanggung, bus metromini, truk sedang.
3. Penelitian akan dilakukan selama 4 hari pada jam padat atau sibuk, sebelum itu untuk menentukan jam padat dilakukan survei pendahuluan selama 1 hari dari jam (06.00 – 18.00 WIB).

Tahapan Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data, melalui survei, dokumentasi, dan pencatatan manual, maka akan dilakukan analisis menggunakan metode PKJI 2023. Langkah – langkah perhitungan yang akan dilakukan sebagai berikut: Volume lalu lintas simpang; Kapasitas simpang; Derajat kejenuhan; Tundaan; Peluang antrian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan, diperoleh data sebagai berikut : Jalan Rajawali sebagai jalan mayor dan Jalan Antang sebagai jalan minor. Tipe simpang berdasarkan Penentuan Tipe Simpang merupakan tipe 422. Pada simpang ini terdapat pertokoan, alfamart, masjid, dan SPBU.

Tiga faktor yang ditinjau untuk menentukan kondisi lingkungan yaitu kelas ukuran kota, tipe lingkungan jalan dan tipe hambatan samping.

a. Kelas Ukuran Kota Palangka Raya dari data kantor Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Tengah Kota Palangka Raya Tahun 2022, jumlah penduduk di Palangka Raya sebesar 305.907 jiwa, sehingga Kelas Ukuran Kota termasuk dalam kategori kota dengan jumlah penduduk kecil.

b. Tipe lingkungan jalan Simpang yang diteliti berada di kawasan pendidikan. Kondisi lingkungan ini lebih mendekati golongan lingkungan jalan tipe komersial.

c. Hasil survei dan pengamatan di lapangan pada simpang Jalan Antang – Jalan Rajawali tingkat hambatan samping tergolong hambatan samping tingkat rendah.

Kondisi Arus Lalu Lintas

Survei dilakukan selama 4 hari yaitu hari Selasa 4 Juni 2024, 5 Juni 2024, 6 Juni 2024, dan 10 Juni 2024. Hasil survei penelitian selama 4 hari tersebut yaitu waktu sibuk jam pagi, siang dan sore, selengkapnya dimuat pada Lampiran. Volume lalu lintas dicatat per interval 15 menit kemudian diolah untuk menjadi volume lalu lintas smp/ jam.

Untuk menentukan waktu sibuk yaitu dengan memilih volume lalu lintas tiap jam yang terbesar. Volume lalu lintas untuk tiap jam dari periode pengamatan (pagi, siang dan sore), untuk masing-masing gerakan pada setiap lengan simpang. Data volume jam puncak simpang Antang – Rajawali. Dari hasil survei yang dilakukan, didapatkan volume tertinggi pada simpang Antang – Rajawali yang tertinggi adalah pada hari Selasa 4 Juni 2024 pukul 06.30 - 07.30 WIB pagi , yaitu 2874,6 smp/jam. Data volume ini akan menjadi acuan yang dipakai dalam analisis simpang tidak bersinyal Antang - Rajawali. Di bawah ini merupakan cara perhitungan volume lalu lintas pada jam puncak (06.30 – 07.30) periode pagi Selasa 4 juni 2024.

Volume (smp/jam) = Volume (kend/jam) x emp

a. Jalan Minor

1) Pendekat A (Arah Jl. Antang – Jl. Garuda)

- a) Sepeda Motor (SM), emp = 0,5
 - Belok Kiri (Bki) = $139 \times 0,5$
= 69,5 smp/jam
 - Lurus (LRS) = $150 \times 0,5$
= 75 smp/jam
 - Belok Kanan (Bka) = $189 \times 0,5$
= 94,5 smp/jam
 - Total SM = Bki + LRS + Bka = 239 smp/jam
- b) Mobil Penumpang (MP), emp = 1
 - Belok Kiri (Bki) = 85×1
= 85 smp/jam
 - Lurus (LRS) = 102×1
= 102 smp/jam
 - Belok Kanan (Bka) = 129×1
= 129 smp/jam
 - Total MP = Bki + LRS + Bka = 316 smp/jam
- c) Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,3
 - Belok Kiri (Bki) = $2 \times 1,3$
= 2,6 smp/jam
 - Lurus (LRS) = $2 \times 1,3$
= 2,6 smp/jam
 - Belok Kanan (Bka) = $2 \times 1,3$
= 2,6 smp/jam

$$\begin{aligned} \text{Total KS} &= \text{Bki} + \text{LRS} + \text{Bka} = 7,8 \text{ smp/jam} \\ \text{Total} &= \text{SM} + \text{MP} + \text{KS} = 239 + 316 + 7,8 = \\ &= 562,8 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2) Pendekat C (Arah Jl. Antang – Jl. Tjilik Riwut)

- a) Sepeda Motor (SM), emp = 0,5
- $$\begin{aligned} \text{Belok Kiri (Bki)} &= 154 \times 0,5 \\ &= 77 \text{ smp/jam} \\ \text{Lurus (LRS)} &= 143 \times 0,5 \\ &= 71,5 \text{ smp/jam} \\ \text{Belok Kanan (Bka)} &= 119 \times 0,5 \\ &= 59,5 \text{ smp/jam} \\ \text{Total SM} &= \text{Bki} + \text{LRS} + \text{Bka} = 208 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$
- b) Mobil Penumpang (MP), emp = 1
- $$\begin{aligned} \text{Belok Kiri (Bki)} &= 85 \times 1 \\ &= 85 \text{ smp/jam} \\ \text{Lurus (LRS)} &= 84 \times 1 \\ &= 84 \text{ smp/jam} \\ \text{Belok Kanan (Bka)} &= 72 \times 1 \\ &= 72 \text{ smp/jam} \\ \text{Total MP} &= \text{Bki} + \text{LRS} + \text{Bka} = 241 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$
- c) Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,3
- $$\begin{aligned} \text{Belok Kiri (Bki)} &= 1 \times 1,3 \\ &= 1,3 \text{ smp/jam} \\ \text{Lurus (LRS)} &= 6 \times 1,3 \\ &= 7,8 \text{ smp/jam} \\ \text{Belok Kanan (Bka)} &= 0 \times 1,3 \\ &= 0 \text{ smp/jam} \\ \text{Total KS} &= \text{Bki} + \text{LRS} + \text{Bka} = 9,1 \text{ smp/jam} \\ \text{Total} &= \text{SM} + \text{MP} + \text{KS} = 208 + 241 + 9,1 = \\ &= 458,1 \text{ smp/jam} \\ \text{Total Minor A dan C} &= 562,8 + 458,1 = \\ &= 1020,9 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

b. Jalan Mayor

1) Pendekat B (Arah Jl. Rajawali – Jl. Hiu Putih)

- a) Sepeda Motor (SM), emp = 0,5
- $$\begin{aligned} \text{Belok Kiri (Bki)} &= 184 \times 0,5 \\ &= 92 \text{ smp/jam} \\ \text{Lurus (LRS)} &= 794 \times 0,5 \\ &= 397 \text{ smp/jam} \\ \text{Belok Kanan (Bka)} &= 169 \times 0,5 \\ &= 84,5 \text{ smp/jam} \\ \text{Total SM} &= \text{Bki} + \text{LRS} + \text{Bka} = 573,5 \\ &\text{ smp/jam} \end{aligned}$$
- b) Mobil Penumpang (MP), emp = 1
- $$\begin{aligned} \text{Belok Kiri (Bki)} &= 111 \times 1 \\ &= 111 \text{ smp/jam} \\ \text{Lurus (LRS)} &= 168 \times 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 168 \text{ smp/jam} \\ \text{Belok Kanan (Bka)} &= 96 \times 1 \\ &= 96 \text{ smp/jam} \\ \text{Total MP} &= \text{Bki} + \text{LRS} + \text{Bka} = 375 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

c) Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,3

$$\begin{aligned} \text{Belok Kiri (Bki)} &= 0 \times 1,3 \\ &= 0 \text{ smp/jam} \\ \text{Lurus (LRS)} &= 5 \times 1,3 \\ &= 6,5 \text{ smp/jam} \\ \text{Belok Kanan (Bka)} &= 5 \times 1,3 \\ &= 6,5 \text{ smp/jam} \\ \text{Total KS} &= \text{Bki} + \text{LRS} + \text{Bka} = 13 \text{ smp/jam} \\ \text{Total} &= \text{SM} + \text{MP} + \text{KS} = 573,5 + 375 + 13 \\ &= 961,5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2) Pendekat D (Arah Jl. Rajawali – Jl. Beliang)

- a) Sepeda Motor (SM), emp = 0,5
- $$\begin{aligned} \text{Belok Kiri (Bki)} &= 165 \times 0,5 \\ &= 82,5 \text{ smp/jam} \\ \text{Lurus (LRS)} &= 671 \times 0,5 \\ &= 335,5 \text{ smp/jam} \\ \text{Belok Kanan (Bka)} &= 159 \times 0,5 \\ &= 79,5 \text{ smp/jam} \\ \text{Total SM} &= \text{Bki} + \text{LRS} + \text{Bka} = 497,5 \\ &\text{ smp/jam} \end{aligned}$$
- b) Mobil Penumpang (MP), emp = 1
- $$\begin{aligned} \text{Belok Kiri (Bki)} &= 112 \times 1 \\ &= 112 \text{ smp/jam} \\ \text{Lurus (LRS)} &= 174 \times 1 \\ &= 174 \text{ smp/jam} \\ \text{Belok Kanan (Bka)} &= 97 \times 1 \\ &= 97 \text{ smp/jam} \\ \text{Total MP} &= \text{Bki} + \text{LRS} + \text{Bka} = 383 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$
- c) Kendaraan Sedang (KS), emp = 1,3
- $$\begin{aligned} \text{Belok Kiri (Bki)} &= 6 \times 1,3 \\ &= 7,8 \text{ smp/jam} \\ \text{Lurus (LRS)} &= 3 \times 1,3 \\ &= 3,9 \text{ smp/jam} \\ \text{Belok Kanan (Bka)} &= 0 \times 1,3 \\ &= 0 \text{ smp/jam} \\ \text{Total KS} &= \text{Bki} + \text{LRS} + \text{Bka} = 11,7 \text{ smp/jam} \\ \text{Total} &= \text{SM} + \text{MP} + \text{KS} = 523 + 418 + 14,3 \\ &= 892,2 \text{ smp/jam} \\ \text{Total Mayor B dan D} &= 961,5 + 892,2 = \\ &= 1853,7 \text{ smp/jam} \\ \text{Total Minor dan Mayor} &= 1020,9 + 1853,7 = \\ &= 2874,6 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Tabel 1. Rekapitulasi Volume Lalu Lintas (smp/jam)

Interval Waktu (WIB)	Total Volume Lalu Lintas (smp/jam)			
	Selasa	Rabu	Kamis	Senin
	04/06/2024	05/06/2024	06/06/2024	10/06/2024
06.00 - 07.00	2508,8	2367,4	2255,8	2635,2
06.15 - 07.15	2785,7	2355,3	2470,2	2836,5
06.30 - 07.30	2874,6	2462,3	2388,8	2568,8
06.45 - 07.45	2559,4	2565,0	2219,3	2380,0
07.00 - 08.00	2363,7	2364,5	2043,2	2171,6
12.00 - 13.00	1852,1	1869,6	1777,6	1928,3
12.15 - 13.15	1821,0	1836,5	1771,0	1887,0
12.30 - 13.30	1835,7	1848,2	1792,2	1922,9
12.45 - 13.45	1787,5	1773,0	1744,0	1868,2
13.00 - 14.00	1811,7	1809,7	1766,7	1847,9
16.00 - 17.00	2270,0	2797,4	2808,5	2727,2
16.15 - 17.15	2178,9	2786,0	2853,7	2667,4
16.30 - 17.30	2140,4	2570,7	2720,9	2538,0
16.45 - 17.45	2205,4	2277,9	2441,2	2379,6
17.00 - 18.00	2354,0	2078,0	2266,1	2325,1
Puncak	2874,6	2797,4	2853,7	2836,5

Sumber : Analisis data 2024

Perhitungan Kapasitas Simpang

Rasio arus lalu lintas pada jam puncak maka akan dilakukan perhitungan rasio belok dan rasio arus jalan minor

a. Rasio berbelok:

$$RB_{ki} = q_{TBki} / q_{KB} = 725,7 / 2874,6 = 0,252$$

$$RB_{ka} = q_{TBka} / q_{KB} = 721,1 / 2874,6 = 0,250$$

$$RB = RB_{ki} + RB_{ka} = 0,252 + 0,250 = 0,502$$

b. Rasio Jalan Minor

$$R_{mi} = q_{mi} / q_{TOT} = 1020,9 / 2874,6 = 0,355$$

c. Rasio kendaraan tak bermotor (q_{KTB} / q_{KB})

$$R_{KTB} = q_{KTB} / q_{KB} = 26 / 2874,6 = 0,009$$

Semua hasil perhitungan kapasitas dimasukkan dalam formulir S-II. Untuk analisis pada saat sekarang dimuat pada formulir S-II (Lampiran 4). Sebagai contoh disajikan perhitungan dengan volume jam puncak tertinggi yaitu hari Selasa 4 Juni 2024 periode pagi jam 06.30 – 07.30.

1. Menentukan Lebar Pendekat

a. Lebar pendekat jalan minor

$$LA = A = 5,70 \text{ m}$$

$$LC = C = 5,60 \text{ m}$$

$$LAC = (LA + LC) / 2 = (5,70 + 5,60) / 2 = 5,65 \text{ m}$$

b. Lebar pendekat jalan mayor

$$LB = B = 6 \text{ m}$$

$$LD = D = 6 \text{ m}$$

$$LBD = (LB + LD) / 2 = (6 + 6) / 2 = 6 \text{ m}$$

c. Lebar pendekat rata-rata untuk jalan mayor dan minor

$$LRP = (LA + LC + LB + LD) / 4 = (5,70 + 5,60 + 6 + 6) / 4 = 5,825 \text{ m}$$

d. Jumlah lajur

Jumlah lajur untuk jalan mayor adalah 2 lajur dan jumlah lajur untuk jalan minor adalah 2 lajur.

e. Tipe simpang

Tipe simpang ditulis dan hasilnya dimasukkan pada S-II kolom 11. Tipe simpang pada simpang ini adalah = 422.

2. Kapasitas dasar (CO)

Variabel masukan adalah tipe simpang = 422, dari Tabel 2.8 diperoleh kapasitas dasar CO = 2900 smp/jam.

3. Faktor penyesuaian kapasitas

a. Faktor Koreksi Lebar pendekat (FLP)

Untuk tipe simpang 422 menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{FLP} &= 0,70 + 0,0866 \text{ LRP} \\ &= 0,70 + 0,0866 \times 5,825 = 1,204 \end{aligned}$$

b. Faktor Koreksi Median jalan Mayor (FM)

Untuk jalan mayor yang tidak ada median adalah FM = 1,00.

c. Faktor Koreksi Ukuran kota (FUK)

Berdasarkan jumlah populasi penduduk Kota Palangka Raya tahun 2022 yaitu 305.907 jiwa didapat nilai FUK yaitu = 0,88.

d. Tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FHS)

Rasio kendaraan tak bermotor RKTB = 0,009 Didapat nilai FHS = 0,95.

e. Faktor Koreksi Arus Belok kiri (FBKi)

$$\begin{aligned} \text{FBKi} &= 0,84 + 1,61 \text{ RBKi} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,252 \\ &= 1,245 \end{aligned}$$

f. Faktor Koreksi Arus Belok kanan (FBKa)

Faktor penyesuaian belok kanan, FBKa = 1,0

g. Faktor Koreksi Rasio arus jalan minor (FRmi)

$$\begin{aligned} \text{Rmi} &= 0.349 \text{ (Formulir S-I) dan} \\ &\text{tipe simpang} = 422. \\ \text{FRmi} &= 1,19 \times \text{Rmi}^2 - 1,19 \times \text{Rmi} + 1,19 \\ &= 1,19 \times 0,355^2 - 1,19 \times 0,355 + 1,19 \\ &= 0,917 \end{aligned}$$

h. Perhitungan Kapasitas simpang (C)

Berdasarkan langkah – langkah perhitungan diatas diperoleh :

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times \text{FLP} \times \text{FM} \times \text{FUK} \times \text{FHS} \times \text{FBKi} \\ &\quad \times \text{FBKa} \times \text{FRmi} \\ &= 2900 \times 1,204 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,95 \times \\ &\quad 1,245 \times 1,0 \times 0,917 \\ &= 3332 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Menetapkan Kinerja Lalu Lintas Simpang

a. Arus lalu Lintas

Arus lalu lintas total qTOT = 2874,6 smp/jam

b. Derajat Kejenuhan (DJ)

$$\begin{aligned} \text{DJ} &= q_{\text{TOT}} / C \\ &= 2874,6 / 3332 = 0,862 \end{aligned}$$

c. Tundaan Lalu Lintas (TLL)

$$\begin{aligned} \text{TLL} &= 1,0504 / ((0,2742 - 0,2042 \text{ DJ})) - (1 \\ &\quad - \text{DJ})^2 \\ \text{TLL} &= 1,0504 / ((0,2742 - 0,2042 \times 0,862)) \\ &\quad - (1 - 0,862)^2 \\ &= 10,679 \end{aligned}$$

d. Tundaan Lalu Lintas mayor (TLLma)

$$\begin{aligned} \text{TLLma} &= 1,0503 / ((0,3460 - 0,2460 \text{ DJ})) - (1 \\ &\quad - \text{DJ})^{1,8} \\ \text{TLLma} &= 1,0503 / ((0,3460 - 0,2460 \times 0,862)) - \\ &\quad (1 - 0,862)^{1,8} \\ &= 7,812 \end{aligned}$$

e. Tundaan Lalu Lintas minor (TLLmi)

$$\begin{aligned} \text{TLLmi} &= (2874,6 \times 10,679 - 1853,7 \times \\ &\quad 7,812) / (1020,9) \\ &= 15,884 \end{aligned}$$

f. Tundaan geometri simpang (TG)

$$\begin{aligned} \text{TG} &= (1 - \text{DJ}) \times \{6 \text{ RB} + 3 (1 - \text{RB})\} + \\ &\quad 4 \text{ DJ} \\ \text{TG} &= (1 - 0,862) \times \{6 \times 0,502 + 3 (1 - \\ &\quad 0,502)\} + 4 \times 0,862 \\ &= 4,069 \end{aligned}$$

g. Tundaan simpang (T)

$$\begin{aligned} T &= \text{TLL} + \text{TG} \\ &= 10,679 + 4,069 \\ &= 14,748 \text{ detik/smp} \end{aligned}$$

h. Peluang Antrian (Pa)

Untuk batas bawah :

$$\begin{aligned} \text{Pa\%} &= (9,02 \times \text{DJ}) + (20,66 \times \text{DJ}^2) + \\ &\quad (10,49 \times \text{DJ}^3) \\ &= (9,02 \times 0,862) + (20,66 \times 0,862^2) \\ &\quad + (10,49 \times 0,862^3) \\ &= 29,845 \% \end{aligned}$$

Untuk batas atas :

$$\begin{aligned} \text{Pa\%} &= (47,71 \times \text{DJ}) - (24,68 \times \text{DJ}^2) + \\ &\quad (56,47 \times \text{DJ}^3) \\ &= (47,71 \times 0,862) - (24,68 \times 0,862^2) \\ &\quad + (56,47 \times 0,862^3) \\ &= 58,956 \% \end{aligned}$$

Jika nilai DJ yang masih jauh lebih kecil dari 0,85, maka simpang tersebut masih dipandang layak untuk dioperasikan sampai beberapa tahun yang akan datang. Pada perhitungan simpang Jalan Antang – Rajawali.3 yang dimana Nilai derajat kejenuhan terbesar terjadi pada hari Selasa 4 Juni 2024 dengan derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,862. Kemudian menentukan nilai ITP dapat dilihat pada tabel 2.14 yang dimana Nilai tundaan simpang

berada pada batas 5,1 – 15 sehingga tingkat pelayanan simpang berada kategori B, yang berarti pada Kondisi ini arus lalu lintas stabil, tetapi Sudah mulai terdapat kendaraan yang berhenti saat melewati persimpangan, namun dengan jumlah yang sangat sedikit.

Solusi / Usulan Penanganan Pelebaran Jalan

1. Perhitungan Kapasitas Simpang

Setelah mengetahui rasio arus lalu lintas pada jam puncak maka akan dilakukan perhitungan rasio belok dan rasio arus jalan minor.

a. Rasio berbelok:

$$RB_{ki} = q_{TBki} / q_{KB} = 725,7 / 2874,6 = 0,252$$

$$RB_{ka} = q_{TBka} / q_{KB} = 721,1 / 2874,6 = 0,250$$

$$RB = RB_{ki} + RB_{ka} = 0,252 + 0,250 = 0,502$$

b. Rasio Jalan Minor

$$R_{mi} = q_{mi} / q_{TOT} = 1020,9 / 2874,6 = 0,355$$

c. Rasio kendaraan tak bermotor (q_{KTB} / q_{KB})

$$R_{KTB} = q_{KTB} / q_{KB} = 26 / 2874,6 = 0,009$$

d. Menentukan Lebar Pendekat

Lebar pendekat jalan minor

$$LA = A = 6 \text{ m}$$

$$LC = C = 6 \text{ m}$$

$$LAC = (LA + LC) / 2 = (6 + 6) / 2 = 6 \text{ m}$$

Lebar pendekat jalan mayor

$$LB = B = 6,5 \text{ m}$$

$$LD = D = 6,5 \text{ m}$$

$$LBD = (LB + LD) / 2 = (6,5 + 6,5) / 2 = 6,5 \text{ m}$$

Lebar pendekat rata-rata untuk jalan mayor dan minor

$$LRP = (LA + LC + LB + LD) / 4 = (6 + 6 + 6,5 + 6,5) / 4 = 6,25 \text{ m}$$

e. Jumlah lajur

Jumlah lajur untuk jalan mayor adalah 2 lajur dan jumlah lajur untuk jalan minor adalah 2 lajur.

f. Tipe simpang

Tipe simpang pada simpang ini adalah = 422.

g. Kapasitas dasar (CO); CO = 2900 smp/jam.

h. Faktor penyesuaian kapasitas

Faktor Koreksi Lebar pendekat (FLP)

Untuk tipe simpang 422 menggunakan rumus :

$$FLP = 0,70 + 0,0866 LRP = 0,70 + 0,0866 \times 6,25 = 1,241$$

Faktor Koreksi Median jalan Mayor (FM)

Jalan mayor yang tidak ada median, FM = 1,00.

Tabel 4.2 Hasil analisis Solusi/Usulan Pelebaran Jalan

Hari/Tanggal	Kapasitas Dasar (Co)	Kapasitas (C)	Arus Lalu Lintas (Q)	Derajat Kejenuhan (DJ)	Tundaan (T)	Peluang Antrian (Pa)	ITP Kategori
	smp/jam	smp/jam	smp/jam		detik/smp	%	
Selasa 4 Juni 2024 06.30 – 07.30 WIB	2900	3434	2874,6	0,837	14,225	28,174-55,755	B
Rabu 5 Juni 2024 16.00 – 17.00 WIB	2900	3424	2797,4	0,816	13,785	26,816-53,180	B
Kamis 6 Juni 2024 16.15 – 17.15 WIB	2900	3429	2853,7	0,832	14,124	27,847-55,133	B
Senin 10 Juni 2024 06.15 – 07.15 WIB	2900	3425	2836,5	0,828	14,033	27,587-54,639	B

Sumber : Hasil Perhitungan 2024

Faktor Koreksi Ukuran kota (FUK)

Berdasarkan jumlah populasi penduduk Kota Palangka Raya tahun 2022 yaitu 305.907 jiwa didapat nilai FUK yaitu = 0,88.

Tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FHS). Rasio kendaraan tak bermotor RKTB = 0,009 didapat

nilai FHS = 0,95. dengan tingkat hambatan samping rendah

Faktor Koreksi Arus Belok kiri (FBKi)

$$\begin{aligned} \text{FBKi} &= 0,84 + 1,61 \text{ RBKi} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,252 \\ &= 1,245 \end{aligned}$$

Faktor Koreksi Arus Belok kanan (FBKa);
FBKa = 1,0

Faktor Koreksi Rasio arus jalan minor (FRmi)

$$\begin{aligned} \text{Rmi} &= 0.349 \text{ dan tipe simpang} = 422. \\ \text{Fmi} &= 1,19 \times \text{Rmi}^2 - 1,19 \times \text{Rmi} + 1,19 \\ &= 1,19 \times 0,3552 - 1,19 \times 0,355 + 1,19 \\ &= 0,917 \end{aligned}$$

Perhitungan Kapasitas simpang (C)

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times \text{FLP} \times \text{FM} \times \text{FUK} \times \text{FHS} \times \\ &\quad \text{FBKi} \times \text{FBKa} \times \text{FRmi} \\ &= 2900 \times 1,241 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,95 \times \\ &\quad 1,245 \times 1,0 \times 0,917 \\ &= 3434 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

2. Menetapkan Kinerja Lalu Lintas Simpang

a. Arus lalu lintas (q)

Arus lalu lintas total $q_{\text{TOT}} = 2874,6$ smp/jam

b. Derajat Kejenuhan (DJ)

Arus lalu lintas total $q_{\text{TOT}} = 2874,6$ smp/jam dan $C = 3434$ smp/jam didapat :

$$\begin{aligned} \text{DJ} &= q_{\text{TOT}} / C \\ &= 2874,6 / 3434 \\ &= 0,837 \end{aligned}$$

3. Tundaan

a. Tundaan Lalu Lintas (TLL)

$$\begin{aligned} \text{TLL} &= 1,0504 / ((0,2742 - 0,2042 \text{ DJ})) - (1 - \text{DJ})^2 \\ \text{TLL} &= 1,0504 / ((0,2742 - 0,2042 \times 0,837)) - (1 - 0,837)^2 \\ &= 10,143 \end{aligned}$$

b. Tundaan Lalu Lintas mayor (TLLma)

$$\begin{aligned} \text{TLLma} &= 1,0503 / ((0,3460 - 0,2460 \text{ DJ})) - (1 - \text{DJ})^{1,8} \\ \text{TLLma} &= 1,0503 / ((0,3460 - 0,2460 \times 0,837)) - (1 - 0,837)^{1,8} \\ &= 7,458 \end{aligned}$$

c. Tundaan Lalu Lintas minor (TLLmi)

$$\begin{aligned} \text{TLLmi} &= (2874,6 \times 10,143 - 1853,7 \times \\ &\quad 7,458) / (1020,9) \\ &= 15,018 \end{aligned}$$

d. Tundaan Geometri simpang (TG)

$$\begin{aligned} \text{TG} &= (1 - \text{DJ}) \times \{6 \text{ RB} + 3 (1 - \text{RB})\} + 4 \text{ DJ} \\ \text{TG} &= (1 - 0,837) \times \{6 \times 0,502 + 3 (1 - 0,502)\} + 4 \times 0,837 \\ &= 4,082 \end{aligned}$$

e. Tundaan simpang (T)

$$\begin{aligned} \text{T} &= \text{TLL} + \text{TG} \\ &= 10,143 + 4,082 \\ &= 14,225 \text{ detik/smp} \end{aligned}$$

4. Peluang Antrian (Pa)

Untuk batas bawah :

$$\begin{aligned} \text{Pa\%} &= (9,02 \times \text{DJ}) + (20,66 \times \text{DJ}^2) + (10,49 \times \text{DJ}^3) \\ &= (9,02 \times 0,837) + (20,66 \times 0,837^2) + (10,49 \times 0,837^3) \\ &= 28,174 \% \end{aligned}$$

Untuk batas atas :

$$\begin{aligned} \text{Pa\%} &= (47,71 \times \text{DJ}) - (24,68 \times \text{DJ}^2) + (56,47 \times \text{DJ}^3) \\ &= (47,71 \times 0,837) - (24,68 \times 0,837^2) + (56,47 \times 0,837^3) \\ &= 55,755 \% \end{aligned}$$

Setelah melakukan analisis perhitungan solusi atau usulan penanganan yaitu pelebaran jalan mayor dan minor memiliki derajat kejenuhan 0,837 yang mana sudah memenuhi nilai batas yang di tetapkan oleh PKJI 2023 yaitu nilai $\text{DJ} \leq 0,85$. Jadi solusi atau usulan penanganan pelebaran jalan ini dipilih sebagai solusi atau usulan penanganan yang akan digunakan untuk meningkatkan kinerja simpang Jalan Antang – Jalan Rajawali. Kemudian menentukan nilai Indeks tingkat pelayanan simpang, Nilai tundaan simpang berada pada batas 5,1 – 15 sehingga tingkat pelayanan simpang berada kategori B, yang berarti pada Kondisi ini arus lalu lintas stabil, tetapi Sudah mulai terdapat kendaraan yang berhenti saat melewati persimpangan, namun dengan jumlah yang sangat sedikit. Hasil perhitungan peningkatan kinerja pada simpang Jalan Antang – Jalan Rajawali dengan menggunakan solusi atau usulan penanganan pelebaran jalan dapat di lihat pada tabel 4.2.

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Volume lalu lintas jam puncak tertinggi terjadi pada periode pagi jam 06.30-07.30 Wib Selasa 4 Juni 2024 dengan volume lalu lintas sebesar 2874,6 smp/jam. Dimana nilai kapasitas (C) simpang sebesar 3332 smp/jam, derajat kejenuhan (DJ) sebesar 0,862, tundaan simpang sebesar 14,748 detik/smp, dan peluang antrian (Pa) 29,845 – 58,956 %. Tundaan Simpang (T) 14,748 berada pada batas 5,1 – 15 sehingga termasuk kategori tingkat pelayanan B yang berarti pada Kondisi ini arus lalu lintas stabil, tetapi Sudah mulai terdapat kendaraan yang berhenti saat melewati persimpangan, namun dengan jumlah yang sangat sedikit.

2. Berdasarkan analisis hasil perhitungan Solusi atau Usulan Penanganan yaitu pelebaran jalan mayor dan minor memiliki derajat kejenuhan dengan nilai 0,837 hal ini sudah memenuhi nilai batas yang di tetapkan oleh Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023 yaitu nilai DJ tidak melebihi 0,85 dan indeks tingkat pelayanan simpang kategori B.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, 2022. Statistik Palangka Raya, BPS Kota Palangka Raya, Palangka Raya.
- Bayu Helmi Naufaldi, Udi Subagyo, dkk. 2020. Evaluasi Simpang Tak Bersinyal Di Jalan Airlangga – Jalan Hayam Wuruk Mojosari Kabupaten Mojokerto Provinsi Jawa Timur, Jawa Timur: Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang.
- Diana Nur Afni, Farida Juwita, dkk. 2023. Analisis Simpang Tak Bersinyal di Jalan Ahmad Yani – Jalan Raden Intan Gadingrejo Menggunakan PKJI 2023, Lampung: Teknik Sipil, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 1996. Pedoman Teknis Pengaturan Lalu Lintas Di Persimpangan Berdiri Sendiri dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. Departemen Perhubungan.
- Hariyanto, Aji Suraji, dkk. 2022. Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal Jl. Muharto – Jl. Mayjen Sungkono – Jl. Raya Ki Ageng Gribig Kota Malang, Jawa Timur: Teknik Sipil, Universitas Widyagama Malang.
- I Ketut Sudipta Giri, Cokorda Putra Wirasutama, dkk. 2021. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Gatot Subroto – Jalan Gunung Catur – Jalan Gunung Andakasa Di Kota Denpasar, Bali: Teknik Sipil, Universitas Mahasaraswati Denpasar.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2023. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Menteri Perhubungan RI, 2015. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM 96 Tahun 2015 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan. Jakarta.
- Morlok, E.K., 1998, Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Penerbit Erlangga, Jakarta.