

**ANALISIS PERBANDINGAN ARUS JENUH PADA PENDEKAT TERLINDUNG
DIPONEGORO-PILAU-NENAS DENGAN METODE MKJI DAN TIME SLICE**

**ANALYSIS OF COMPARISON PROTECTED ROUTES ON DIPONEGORO-PILAU-NENAS
APPROACHES BY IHCM AND TIME SLICE METHODS**

Sona Ndari^{*1}, Nirwana Puspasari², Reza Zulfikar Akbar³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

Korespondensi: sonandari88@gmail.com

ABSTRAK

Seiring berjalannya waktu jumlah kendaraan semakin bertambah akibat peningkatan kondisi perkotaan. Hal ini mempengaruhi munculnya permasalahan pada sistem transportasi perkotaan Palangka Raya, yang berdampak pada kinerja jaringan jalan khususnya kinerja simpang bersinyal. Tujuan penelitian ini menghitung nilai arus jenuh (S) dengan menggunakan Metode MKJI dan Metode *Time Slice* serta menganalisis kinerja pendekat simpang bersinyal dengan metode MKJI sehingga nantinya dapat diketahui nilai *Level of Service* (LOS). Guna menganalisis arus jenuh dan kinerja jalan pada pendekat Diponegoro – Pilau – Nenas diperlukan data Primer dan data Sekunder, data primer meliputi data geometrik simpang dan volume lalu lintas pada jam hijau. Sedangkan data Sekunder meliputi peta lokasi dan jumlah penduduk. Dalam melakukan analisis perbandingan arus jenuh mengacu pada metode MKJI 1997 dan metode *Time Slice*. Hasil dari analisis perbandingan arus jenuh dengan metode MKJI dan metode *Time Slice* pada masing- masing pendekat A, B, C, dan D secara berturut – turut yaitu sebesar 12,64 %, 27,52 %, 14,94 %, dan 36,94 %. Didapatkan juga nilai DS tertinggi dengan menggunakan nilai arus jenuh metode MKJI dan *Time Slice* terdapat di Jl. Pilau yaitu berturut-turut sebesar 1,09 termasuk dalam tingkat pelayanan F, dan sebesar 0,93 termasuk ke dalam tingkat pelayanan E, maka dari hasil analisa ini dapat diketahui dengan menggunakan hasil perhitungan arus jenuh metode *Time Slice* terjadi peningkatan nilai *Level of Service* (LOS).

Kata kunci: *Arus Jenuh (S), Derajat Kejenuhan (DS), Pendekat Terlindung, MKJI, Time Slice.*

ABSTRACT

Over time the number of vehicles has increased due to improved urban conditions. This affects the emergence of problems in the Palangka Raya urban transportation system, which has an impact on the performance of the road network, especially the performance of signalized intersections. The purpose of this research is to calculate the value of saturation current (S) using the IHCM 1997. In order to analyze the saturation flow and road performance on the Diponegoro - Pilau - Nenas approach, Primary data and Secondary data are required, Primary data includes intersection geometric data and traffic volume in green hours. While secondary data includes location maps and population. In analyzing the comparison of saturated flow refers to the IHCM 1997 and the Time Slice method. The results of the comparison analysis of saturated flow with IHCM 1997 and Time Slice method on each approach A, B, C, and D respectively are 12.64%, 27.52%, 14.94%, and 36.94%. Also obtained the highest DS value using the saturated flow value of IHCM 1997 and Time Slice method is on St. Pilau which is respectively 1.09 included in the level of service F, and 0.93 included in the level of service E, then from the results of this analysis can be known by using the results of the

calculation of saturated flow of Time Slice method there is an increase in the value of Level of Service (LOS).

Keywords: Saturation Flow (S), Degree of Saturation (DS), Protected Routes, IHCM, Time Slice

PENDAHULUAN

Sebagai Ibu Kota Kalimantan Tengah di Kota Palangka Raya terdapat jumlah kendaraan sebanyak 360.347 kendaraan (BPS, 2022), berdasarkan data jumlah kendaraan di atas, kendaraan di Kota Palangka Raya tergolong cukup banyak jika dilihat juga dengan data jumlah penduduk di Kota Palangka Raya yaitu sebesar 305.907 jiwa (BPS, 2022), yang mana jumlah data kendaraan tersebut belum dengan jumlah kendaraan logistik antar Kota dan Provinsi.

Seiring berjalannya waktu jumlah kendaraan semakin bertambah akibat peningkatan kondisi perkotaan. Hal ini mempengaruhi munculnya permasalahan pada sistem transportasi perkotaan Palangka Raya, yang berdampak pada kinerja jaringan jalan khususnya kinerja simpang bersinyal.

Persimpangan mempunyai peranan penting dalam memisahkan arus lalu lintas dengan beberapa pendekatan yang arus pergerakannya berbeda. Fungsi utama persimpangan adalah memisahkan dan mendistribusikan kendaraan yang melewati simpang tersebut, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya konflik dan pemusatan arus lalu lintas. Pada simpang bersinyal, arus kendaraan yang memasuki simpang diatur secara bergantian dengan adanya prioritas bergerak terlebih dahulu yang dikendalikan oleh lampu lalu lintas (Hidayati, et al., 2021).

Ketika ruas jalan digunakan untuk aktivitas lalu lintas kendaraan, kondisi ini akan sangat mempengaruhi kinerja jalan tersebut. Arus jenuh adalah salah satu dari banyak variabel yang mempengaruhi kapasitas pendekatan pada simpang bersinyal. Arus jenuh adalah jumlah maksimum kendaraan yang dapat melintasi garis henti pada pendekatan saat lampu menyala hijau. Ketika jumlah antrian melebihi kapasitas arus jenuh, maka kinerja simpang bersinyal akan menurun.

Pada lokasi yang ditinjau yaitu simpang empat bersinyal yang terdiri dari pendekatan terlindung Jl. Dipenogoro – Pilau – Nenas yang terhubung menjadi simpang empat bersinyal dengan adanya Jl. Dipenogoro di bagian sisi Barat dan Timur, dimana persimpangan ini dilalui arus lalu lintas dari kawasan yang berbeda-beda dan terletak di tengah perkotaan, dengan demikian

persimpangan ini merupakan salah satu lokasi yang memiliki volume lalu lintas cukup padat terlebih lagi pada saat memasuki jam-jam sibuk.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian kinerja simpang bersinyal untuk mengetahui nilai arus jenuh pada masing-masing pendekatan tipe terlindung dengan menggunakan Metode MKJI dan Metode *Time Slice* serta sampai dengan mendapatkan nilai derajat kejenuhan dengan metode MKJI untuk masing-masing pendekatan, sehingga akan diketahui nilai tingkat pelayanan jalan atau *Level Of Service* (LOS).

TINJAUAN PUSTAKA

Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}), atau LHRT (Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan). Perhitungan arus lalu lintas dilakukan setiap satu jam untuk satu periode atau lebih, misalnya pada jam puncak pagi, siang, dan sore yang direncanakan berdasarkan kondisi arus lalu lintas (MKJI, 1997), seperti yang dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$Q = Q_{LV} + (Q_{HV} \times emp_{HV}) + (Q_{MC} \times emp_{MC}) \quad (1)$$

Arus lalu lintas (Q) untuk setiap gerakan belok kiri (Q_{LT}), lurus (Q_{ST}) dan belok kanan (Q_{RT}) harus dikonversikan dari kendaraan per-jam menjadi satuan mobil penumpang (SMP) per-jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (EMP) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan. Nilai EMP yang digunakan berdasarkan MKJI 1997 (Dirbinkot dalam Prakoso, et al., 2019), Besaran nilai emp dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Nilai EMP Untuk Pendekat Terlindung dan Terlawan

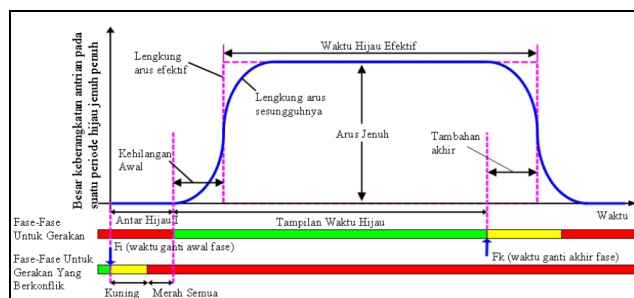
Jenis Kendaraan	EMP untuk Tipe Pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Berat (HV)	1.3	1.3

Jenis Kendaraan	EMP untuk Tipe Pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1.0	1.0
Sepeda Motor (MC)	0.2	0.4

Sumber: MKJI (1997)

Arus Jenuh

Arus jenuh merupakan arus maksimal yang bisa dilewatkan pendekat simpang bersinyal saat lampu menyala hijau. Permulaan arus berangkat dapat menyebabkan 'Kehilangan awal' dari waktu hijau efektif, sedangkan arus yang berangkat setelah akhir dari waktu hijau dapat menyebabkan suatu 'Tambahkan akhir' dari waktu hijau efektif. Pada saat lampu merah arus masih sangat besar itu disebabkan karena saat lampu merah menyala masih ada waktu tambahan akhir untuk menghabiskan semua arus lalu lintas di mulut simpang, dan pada saat itu lampu merah menyala di seluruh pendekat (Transportation Research Board, dalam Kariyana et al., 2021), Hal tersebut dapat ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1. Model Dasar Untuk Arus Jenuh
Sumber: MKJI (1997)

Metode MKJI (1997)

Nilai Arus jenuh (S) merupakan hasil perkalian dari arus jenuh dasar (S_0) dengan faktor penyesuaian (F). Dengan nilai arus jenuh dasar dihitung berdasarkan konsep lebar pendekat efektif pada simpang bersinyal (lubis dan surbakti, 2016), yaitu besarnya keberangkatan antrian pada pendekat selama kondisi ideal (smp/jam hijau) yang dinyatakan dalam persamaan 1 berikut.

$$S_0 = 600 \times W_e \quad (2)$$

Sedangkan untuk faktor penyesuaian dilakukan menurut ukuran kota (CS), Hambatan Samping (SF), kelandaian (G), Parkir (P), gerakan membelok seperti yang dinyatakan dalam

persamaan berikut.

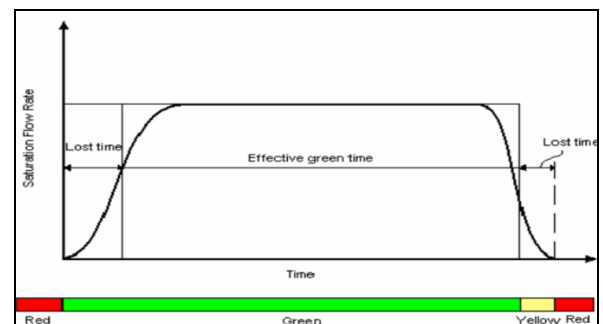
$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \quad (3)$$

Metode Time Slice

Metode pengukuran arus jenuh yang dilakukan berdasarkan data yang diperoleh langsung di lapangan dikenal dengan metode *Time slice*. Arus jenuh dinyatakan dalam satuan unit kendaraan per-jam (kendaraan/jam waktu hijau) atau smp/jam waktu hijau ditentukan dengan mengamati saat kendaraan mulai bergerak saat awal waktu hijau (dalam antrian) menggunakan periode hijau yang lebih kecil (Nguyen dan Montgomery, dalam Kariyana et al., 2021). Dasar metode ini adalah membagi setiap periode hijau pada kondisi jenuh dan selanjutnya:

1. Merata-ratakan arus lalu lintas dalam kondisi jenuh yang bebas dari pengaruh waktu hilang untuk memperoleh nilai arus jenuh.
2. Menggunakan arus lalu lintas pada slice yang terpengaruh oleh kehilangan awal dan waktu kuning untuk memperoleh waktu hilang.

Periode hijau yang dimaksud adalah penjumlahan dari tampilan waktu hijau dan waktu kuning. Arus jenuh adalah rata-rata arus pada kondisi jenuh selama waktu hijau, tanpa menyertakan nilai arus pada *slice* awal dan *slice* akhir, seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Pengukuran Arus Jenuh Dengan Metode *Time Slice*
Sumber: Kariyana (2021)

Rumus dalam mencari nilai arus jenuh dengan metode *Time Slice* dapat menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$S = Q \times \frac{3600}{T} \quad (4)$$

Kinerja Persimpangan

Kinerja suatu persimpangan dapat dilihat dari beberapa parameter pada persimpangan. Untuk mengukur kinerja pada persimpangan dapat dilihat

dari beberapa variabel indikator, yaitu salah satunya ialah dengan nilai derajat kejenuhan (DS). Pada penelitian ini, menganalisis kinerja jalan pada simpang empat bersinyal Jl. Diponegoro – Pilau – Nenas.

Kapasitas

Kapasitas ruas jalan merupakan arus maksimum yang berhasil dilewatkan pada suatu ruas jalan. Perhitungan kapasitas lengan pendekat bergantung pada rasio waktu hijau dan arus jenuh (Rahayu et al. dalam Prakoso et al., 2019), Perhitungan kapasitas pendekat simpang bersinyal dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$C = S \times \frac{g}{c} \quad (5)$$

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (Ds) merupakan perbandingan antara volume lalulintas (V) dengan kapasitas jalan (C), besarnya yang secara teoritis antara 0 – 1, yang artinya jika nilai tersebut mendekati 1 maka kondisi jalan tersebut sudah mendekati jenuh. Perhitungan derajat kejenuhan dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$DS = \frac{Q_{tot}}{c} \quad (6)$$

Pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 Indikator Tingkat Pelayanan (ITP) pada suatu ruas jalan menunjukkan kondisi secara keseluruhan ruas jalan tersebut. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti kecepatan perjalanan dan faktor lain yang ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan, derajat hambatan lalu lintas, serta kenyamanan. Tingkat pelayanan menggambarkan kualitas atau unjuk kerja pelayanan lalu lintas. Menunjukkan kondisi operasional arus lalu lintas dan persepsi pengendara dan terminologi kecepatan, waktu tempuh, kenyamanan dalam berkendara, kebebasan bergerak, gangguan arus lalu lintas lainnya, keamanan dan keselamatan. Tingkat pelayanan tentang manajemen dan rekayasa lalu lintas di jalan diklasifikasikan seperti tabel berikut.

Tabel 2. Hubungan tingkat pelayanan dengan rasio

Tingkat Pelayanan	Kondisi Lapangan	Rasio Q/C
A	Arus bebas, kondisi kecepatan tinggi, pengemudi bebas	0,00 – 0,20

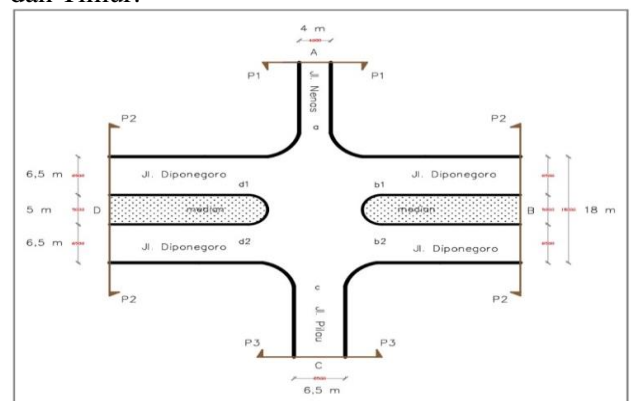
Tingkat Pelayanan	Kondisi Lapangan	Rasio Q/C
B	menentukan kecepatan tanpa adanya tundaan Arus stabil, kecepatan ditentukan oleh kondisi lalu lintas, pengemudi punya kebebasan cukup untuk menentukan kecepatan	0,20 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan kendaraan ditentukan oleh keadaan lalu lintas, pengemudi tidak bebas menentukan kecepatan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan ditentukan oleh keadaan arus lalu lintas, rasio Q/C masih pada keadaan ditoleransi	0,75 – 0,84
E	Volume mendekati kapasitas jalan, kondisi arus tidak stabil, kendaraan kadang terhenti	0,85 – 1,00
F	kondisi lalu lintas macet, kecepatan kecil, terjadi antrean panjang dengan hambatan atau tundaan besar	> 1,00

Sumber: MKJI (1997)

METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi survei pada simpang empat bersinyal yang terdiri dari beberapa pendekat terlindung Jl. Diponegoro – Pilau – Nenas, dengan Jl. Diponegoro berada di bagian sisi Barat dan Timur.



Gambar 3. Detail Geometrik Simpang (sumber: Data lapangan, 2023)

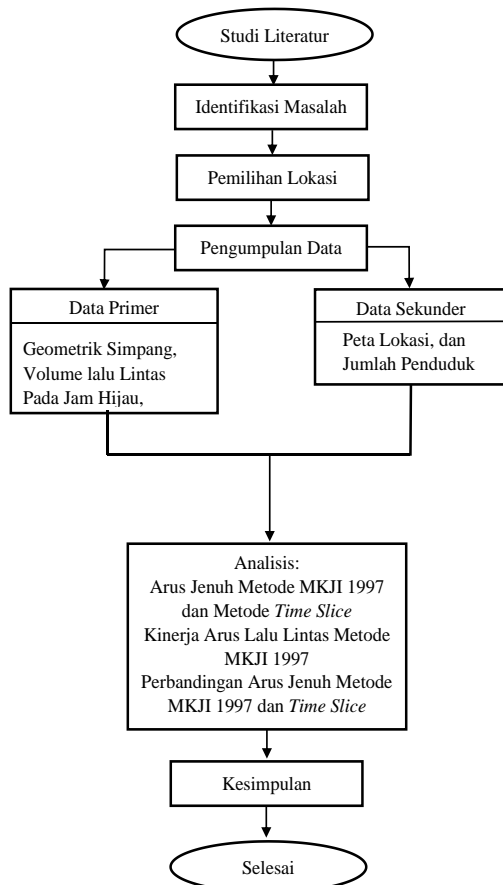
Lama Waktu Penelitian

Survei arus pergerakan dilakukan pada hari kerja di jam sibuk (*peak hour*) pagi selama 3 hari. Pelaksanaan survei dan pengambilan data untuk arus jenuh dengan metode MKJI 1997 dilakukan secara bersamaan untuk semua pendekat simpang, pada pagi hari pukul 06.30 – 08.30 WIB. Untuk survei pengambilan data Irisan Waktu (*Time Slice*) dilakukan pada jam puncak pada masing-masing pendekat sesuai hasil data jam puncak pada metode MKJI 1997.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode kuantitatif dimana data penelitian diperoleh dengan survei langsung di lapangan seperti data geometrik simpang, volume arus lalu lintas, fase dan waktu sinyal lalu-lintas serta data dari sumber terkait berupa jumlah penduduk dan peta lokasi survei. jalan

Bagan Alur Penelitian



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Geometrik Simpang

Pengukuran geometrik simpang dilakukan pada tiap pendekat pada hari Jumat tanggal 4 Agustus 2023 mulai pukul 10.00 WIB, dimana dari survei langsung di Lapangan diperoleh data yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3. Kondisi Geometrik Simpang

Kode Pendekat	Tipe Lingkungan	Hambatan Samping	Lebar Pendekat (W _A) (meter)	Lebar Efektif (W _e) (meter)
A	RES	Rendah	4,0	2,0
B	COM	Rendah	6,5	6,5
C	COM	Rendah	6,5	3,25
D	COM	Rendah	6,5	6,5

Sumber: Hasil Survei (2023)

Data Fase dan Sinyal Lalu Lintas

Data fase dan sinyal lalu lintas diperoleh dengan cara pengamatan melalui hasil rekaman video yang diambil langsung di Lapangan untuk mendapatkan waktu hijau, kuning, dan merah. Dari perhitungan waktu sinyal terdapat perbedaan waktu tampilan hijau dari salah satu pendekat, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Data Sinyal Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Pagi (06.30 – 08.30 WIB)

Kode Pendekat	Waktu Nyala (Detik)			Waktu Siklus (Detik)
	Merah	Kuning	Hijau	
A	72	3	9	84
B	64	3	17	84
C	64	3	17	84
D	64	3	17	84

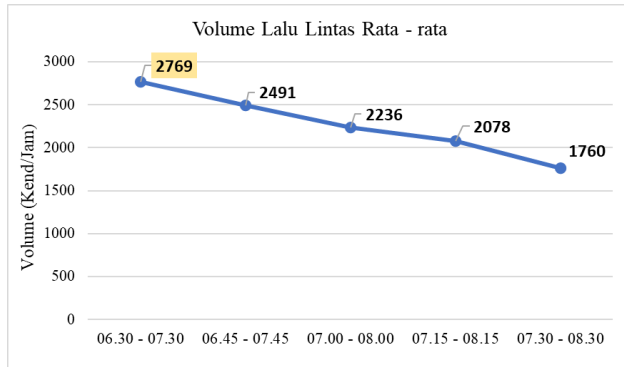
Sumber: Hasil Survei (2023)

Simpang empat Dipenogoro – Pilau - Nenas dibagi menjadi 4 fase lalu lintas, dimulai dari fase pertama pada pendekat A (Jl. Nenas), fase kedua pada pendekat B (Jl. Dipenogoro), fase ketiga pada pendekat C (Jl. Pilau), dan fase keempat pada pendekat D (Jl. Dipenogoro). Waktu siklus terjadi selama 84 detik untuk semua pendekat pada jam sibuk pagi yaitu pukul 06.30 – 08.30 WIB.

Penentuan Jam Puncak

Pengambilan data arus lalu lintas di simpang empat bersinyal Jl. Diponegoro – Pilau – Nenas dilakukan pada hari Senin 06 November 2023, Selasa 07 November 2023, dan Rabu 08 November

2023. Survei arus pergerakan kendaraan bermotor dan volume lalu lintas dilakukan pada jam sibuk pagi selama dua jam, yaitu dimulai dari pukul 06.30 – 08.30 WIB, satu jam dengan arus tertinggi digunakan untuk analisis arus jenuh. Penentuan jam puncak pada pendekatan terlindung di simpang empat bersinyal Diponegoro – Pilau – Nenas dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 5. Grafik Data Volume Lalu Lintas Rata – rata

Sumber: Hasil Perhitungan (2023)

Dari grafik data volume arus lalu lintas di atas dapat diketahui untuk jumlah arus tertinggi lalu lintas pada empat pendekatan terlindung terjadi pada pukul 06.30 – 07.30 WIB

Analisis Arus Jenuh MKJI 1997

Perhitungan arus jenuh dengan metode MKJI diawali dengan menentukan nilai arus jenuh dasar (S_0) dengan menggunakan persamaan 2, yang mana dengan didapatkan nilai arus jenuh dasar, selanjutnya dapat dihitung nilai arus jenuh penyesuaian (S) dengan menggunakan persamaan 3.

Perhitungan arus jenuh pada salah satu pendekatan dapat dilihat sebagai berikut.

1. Arus Jenuh Dasar (S_0)
 $(S_0) = 600 \times W_e = 600 \times 2 = 1200$ Smp/jam
2. Faktor Penyesuaian
 Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS}) = 0,83
 Faktor penyesuaian hambatan samping (F_{SF}) = 0,98
 Faktor penyesuaian kelandaian (F_G) = 1
 Faktor penyesuaian parkir (F_P) = 1
 Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})
 $= 1,0 - 0,324 \times 0,26 = 0,92$
 Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})
 $= 1,0 - 0,138 \times 0,16 = 0,98$
3. Arus Jenuh Penyesuaian (S)
 $S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$
 $S = 1200 \times 0,83 \times 0,98 \times 1 \times 1 \times 0,92 \times 0,98$

$$S = 874 \text{ Smp/jam}$$

Analisis Arus Jenuh Time Slice

Perhitungan arus jenuh dengan metode *time slice* dilakukan dengan menentukan waktu irisan (*slice*) sebagai interval waktu pencatatan volume lalu lintas pada pendekatan yang ditinjau. Dalam perhitungan arus jenuh dengan metode *time slice* setelah didapat data volume lalu lintas pada jam puncak, data siklus sinyal yang dipilih merupakan data arus yang berada pada kondisi jenuh. Nilai arus jenuh tiap *slice* pada salah satu pendekatan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Arus Jenuh (smp/jam) Metode *Time Slice*

Irisan 3 detik	Arus Jenuh	
	smp/3 detik	smp/jam
I (0 - 3 detik)	0.5	644
II (3 - 6 detik)	1.1	1356
III (6 - 9 detik)	1.0	1211
IV (9 - 12 detik)	0.7	791

Sumber: Hasil Perhitungan (2023)

Perhitungan arus jenuh (smp/jam) pada bagian waktu irisan I adalah.

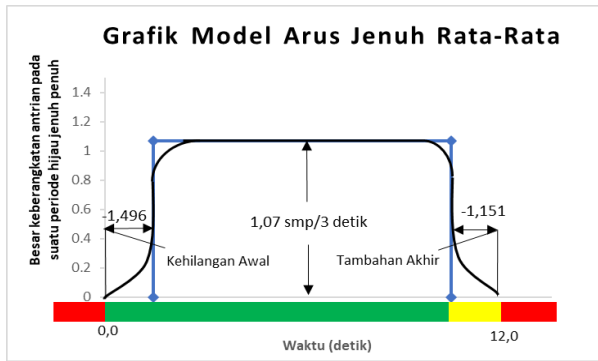
$$S = Q \times \frac{3600}{T} \\ = 0.5 \times \frac{3600}{3} \\ = 644 \text{ Smp/jam}$$

Setelah didapat nilai arus jenuh dalam smp/jam untuk masing-masing bagian waktu irisan maka dapat dihitung nilai arus jenuh rata-rata nya sebagai berikut.

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ = \frac{644 + 1356 + 1211 + 791}{4} \\ = 1001 \text{ Smp/jam}$$

Pada grafik model arus jenuh rata-rata digunakan dua data arus jenuh dasar (smp/detik) pada irisan II dan irisan III kemudian diambil nilai rata-ratanya. Dari grafik salah satu pendekatan didapat nilai arus jenuh rata-rata yaitu 1,07 smp/3 detik, dengan waktu kehilangan awal sebesar 1,496 detik dan waktu tambahan akhir sebesar 1,151 detik.

$$= 1,0 - P_{LT} \times 0,16$$



Gambar 6. Grafik Model Arus Jenuh Dasar
Sumber: Hasil Perhitungan (2023)

Analisis Kinerja Pendekat Simpang Bersinyal Metode MKJI 1997

Perhitungan kinerja pendekat simpang bersinyal pada penelitian ini menggunakan dua parameter yaitu meliputi hasil dari nilai kapasitas (C) dengan menggunakan persamaan 5 dan untuk selanjutnya setelah didapatkan nilai kapasitas (C) jalan maka dapat dihitung nilai derajat kejenuhan (DS) menggunakan persamaan 6 untuk masing – masing pendekat. Dari hasil perhitungan nilai derajat kejenuhan (DS) pada tiap pendekat maka dapat diketahui tingkat pelayanan jalan pada masing-masing pendekat sesuai dengan tabel 2. untuk hasil perhitungan kinerja simpang bersinyal Diponegoro – Pilau – Nenas dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 6. Kinerja Pendekat Simpang Bersinyal Metode MKJI 1997

Pendekat	S (smp /jam)	Q (smp /jam)	C (smp /jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
A	874	42	94	0,45
B	2856	382	578	0,66
C	1270	280	257	1,09
D	2810	334	569	0,59

Sumber: Hasil Perhitungan (2023)

Analisis Kinerja Pendekat Simpang Bersinyal Arus Jenuh Metode *Time Slice*

Perhitungan kinerja pendekat simpang bersinyal dengan arus jenuh metode *time slice* berikut juga menggunakan dua parameter yaitu meliputi hasil dari nilai kapasitas (C) dan nilai derajat kejenuhan (DS) untuk masing – masing pendekat, namun untuk nilai arus jenuh (S) diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan persamaan 4 perhitungan arus jenuh (smp/jam) metode *time slice*. Dari hasil perhitungan nilai derajat kejenuhan (DS) pada tiap pendekat maka

dapat diketahui tingkat pelayanan jalan pada masing-masing pendekat sesuai dengan tabel 2. untuk hasil perhitungan kinerja simpang bersinyal Diponegoro – Pilau – Nenas dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 7. Kinerja Pendekat Simpang Bersinyal Arus Jenuh Metode *Time Slice*

Pendekat	S (smp /jam)	Q (smp /jam)	C (smp /jam)	Derajat Kejenuhan (DS)
A	1001	42	107	0,39
B	2240	382	453	0,84
C	1494	280	302	0,93
D	2052	334	415	0,81

Sumber: Hasil Perhitungan (2023)

Perbandingan Arus Jenuh antara Metode MKJI 1997 dan Metode *Time Slice*

Perbandingan arus jenuh antara metode MKJI 1997 dan Metode *Time Slice* pada pendekat terlindung A, B, C, dan D di simpang bersinyal Diponegoro – Pilau – Nenas dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 8. Perbandingan Arus Jenuh

Pendekat	Arus Jenuh (smp/jam hijau)		Perbandingan (%)
	MKJI 1997	<i>Time Slice</i>	
A	874	1001	12,64
B	2856	2240	27,52
C	1270	1494	14,94
D	2810	2052	36,94

Sumber: Hasil Perhitungan (2023)

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat pada pendekat A (Jl. Nenas) arus jenuh dengan metode MKJI lebih kecil 12,64 % dari metode *time slice*, pada pendekat B (Jl. Diponegoro) arus jenuh dengan metode MKJI lebih besar 27,52 % dari metode *time slice*, pada pendekat C (Jl. Pilau) arus jenuh dengan metode MKJI lebih kecil 14,94 % dari metode *time slice*, dan pada pendekat D (Jl. Diponegoro) arus jenuh dengan metode MKJI lebih besar 36,94 % dari metode *time slice*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang dilakukan pada pendekat terlindung di Simpang bersinyal Diponegoro – Pilau – Nenas

dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Nilai perbandingan arus jenuh pada masing-masing pendekat A, B, C, dan D secara berturut – turut dengan metode MKJI yaitu pada pendekat A sebesar 874 smp/jam hijau, lebih kecil 12,64 % dibandingkan dengan metode *time slice* yaitu sebesar 1001 smp/jam hijau, untuk arus jenuh pada pendekat B dengan metode MKJI adalah 2856 smp/jam hijau, lebih besar 27,52 % dibandingkan dengan metode *time slice* yaitu sebesar 2240 smp/jam hijau, untuk arus jenuh pada pendekat C dengan metode MKJI adalah 1270 smp/jam hijau, lebih kecil 14,94 % dibandingkan dengan metode *time slice* yaitu sebesar 1494 smp/jam hijau dan arus jenuh pada pendekat D dengan metode MKJI adalah 2810 smp/jam hijau, lebih besar 36,94 % dibandingkan dengan metode *time slice* yaitu sebesar 2052 smp/jam hijau.
2. Hasil analisis kinerja pendekat simpang bersinyal metode MKJI 1997 untuk tiap pendekat berturut-turut diperoleh yakni pada pendekat A (Jl.Nenas) termasuk ke dalam tingkat pelayanan C dengan nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,45, untuk pendekat B (Jl. Diponegoro) termasuk ke dalam tingkat pelayanan C dengan nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,66, untuk pendekat C (Jl. Pilau) termasuk ke dalam tingkat pelayanan F dengan nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,09, dan untuk pendekat D (Jl. Diponegoro) termasuk ke dalam tingkat pelayanan C dengan nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,59. Sehingga dapat diketahui dari data di atas pendekat simpang yang memiliki arus paling padat dan ramai adalah pendekat C yang berlokasi di Jl. Pilau.

DAFTAR PUSTAKA

- Angkoso, G. S. (2022). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Mkji) 1997 Pada Ruas Jalan Jepara–Kudus km 11–km 15* (Doctoral dissertation, UNISNU JEPARA).
- Azwari, Z. (2023). *Analisis Arus Jenuh di Simpang Bersinyal dengan Metode Time Slice dan MKJI 1997* (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Palangka Raya. 2023. *Jumlah Penduduk Kota Palangka Raya Menurut Kecamatan dan Jenis Kelamin* (2022). Bps.go.id. (Diakses 14 Juli 2023)
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Palangka Raya. 2023. *Jumlah Kendaraan Bermotor Kota Palangka Raya Menurut Jenis dan Fungsinya* (2022). Bps.go.id. (Diakses 14 Juli 2023)
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta. (Diunduh 14 Juli 2023)
- Hidayati, N., Nugroho, M. R. A., Mulyono, G. S., & Magfirona, A. (2021). Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Bersinyal (Studi Kasus Simpang Universitas Muhammadiyah Surakarta). *Dinamika Teknik Sipil: Majalah Ilmiah Teknik Sipil*, 14(2), 47-51.
- Kariyana, I. M., Ardana, P. D. H., & Sumarda, G. (2019). Analisis Arus Jenuh di Simpang Bersinyal dengan Metode Time Slice dan MKJI 1997 (Studi Kasus Simpang Sudirman–Yos Sudarso). In *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi* (pp. 257-264).
- Kariyana, I., Sumarda, G., & Putra, I. (2021). Korespondensi Analisis Perbandingan Arus Jenuh Pada Pendekat Simpang Terlindung Dan Terlawan Dengan Metode Mki dan Metode Time Slice (Studi Kasus Simpang Subita Dan Simpang Waribang). *Paduraksa*, 10(2), 385-397.
- Lubis, R. I., & Surbakti, M. S. (2016). Analisa Arus Jenuh Dan Panjang Antrian Pada Simpang Bersinyal Dan Mikrosimulasi Menggunakan Software Vissim. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(2-2016).
- Negara, N. W., Kwintaryana, P., & Wibawa, I. G. (2019). Perbandingan Nilai Saturation Flow antara Metode Time Slice dengan Pendekatan DPU 1997. (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Kebo Iwa Dengan Jalan Arteri Gatot Subroto Barat). *Jurnal Spektran*, 7(2), 271-279.
- Panjaitan, T. U. Y., Mahmudah, A. M., & Legowo, S. J. (2018). Studi Variasi Keberangkatan Lalu Lintas Dan Perbandingan Arus Jenuh Metode Time Slice Dengan Arus Jenuh MKJI 1997 Pada Simpang Bersinyal Dengan Short Time Countdown Timer. *Matriks Teknik Sipil*, 6(4).
- Prakoso, D. B., Sutoyo, S., & Sudibyo, T. (2019). Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Pahlawan–Raden Saleh Sarif Bustaman di Bogor Jawa Barat. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(2), 135-148.
- Purba, W., Melasari, J., & Prabowo, H. (2019). Studi arus jenuh pada persimpangan dengan bundaran. *Civil Engineering Collaboration*, 46-59.
- Ranto, W., Rumayar, A. L., & Timboeleng, J. A. (2020). Analisa Kinerja Ruas Jalan

- Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. *Jurnal Sipil Statik*, 8(1).
- Rokhman, A., Putri, D., & Siswoyo, S. D. (2022). Analisis Ruas Jalan Nasional Klari Kabupaten Karawang Menggunakan Metode MKJI 1997. In *Jurnal Forum Mekanika* (Vol. 11, No. 1, p. 457328). Institut Teknologi Perusahaan Listrik Negara.
- Suryaningsih, O. F., Hermansyah, H., & Kurniati, E. (2020). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Hasanuddin-Jalan Kamboja, Sumbawa Besar). *INERSIA Informasi dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil dan Arsitektur*, 16(1), 74-84.
- Triyogo, F., & Rizki, M. (2021). Analisis Arus Jenuh Simpang Bersinyal Di Kota Bandung. *FTSP*.
- Zulfahmi, F. (2017). *EVALUASI KINERJA APILL (Studi Kasus: Simpang Empat Jl. Sultan Agung–Jl. Senopati, Jl. Brigadir Jenderal Katamso–Jl. Mayor Suryotomo, Yogyakarta)* (Doctoral dissertation, UAJY).