

Analisis Kinerja Lalu Lintas dan Solusi Simpang Tak Bersinyal Perempatan Duren Tangerang Selatan Dengan Metode PKJI 2014

Muhammad Abyan Daffa¹⁾, Adita Utami²⁾*

¹⁾Teknik Sipil, Fakultas Perencanaan Infrastruktur, Universitas Pertamina, Jakarta, Indonesia
Email: abyandaffa21@gmail.com

²⁾Teknik Sipil, Fakultas Perencanaan Infrastruktur, Universitas Pertamina, Jakarta, Indonesia
Email: adita.utami@universitaspertamina.ac.id*

Received: 2023-07-07; Accepted: 2023-11-21; Published: 2024-03-30

Abstract

This research reviews the performance analysis of unsignalized intersection traffic at Duren Intersection. This research also discusses scenarios for repairing unsignalized intersections and forecasting traffic performance for the next five years. The purpose of this research is to determine the amount of the intersection capacity at the Perempatan Duren, knowing the total volume of vehicles during peak hour conditions at the Perempatan Duren, knowing the performance of unsignalized intersection traffic at the Perempatan Duren, planning solutions to improve traffic performance at the Perempatan Duren, and predicting the intersection performance in the next 5 years. The method used in this research is the Indonesian Highway Capacity Guideline method (PKJI) 2014. The results of this study indicate that the intersection capacity is 3216,72 skr/hour. Total vehicle volume during peak hour conditions was 2829 skr/hour. From the calculation results, the degree of saturation is 0.88 and the delay value is 15.14 seconds/skr. The level of service at the Perempatan Duren is C, where the traffic flow is stable and vehicle movements are affected by traffic volume. The chance of queuing at the Perempatan Duren ranges from 61.29% - 31.05%. Among the planned solutions, alternative 4 is widening the major and minor roads and alternative 5 is reducing side barriers by widening the major and minor roads which can be applied to the Perempatan Duren. This is because the degree of saturation value obtained is 0.75 for alternative 4 and alternative 5 solutions. The degree of saturation value obtained is in accordance with the requirements of the 2014 PKJI, namely ≤ 0.85 . In the calculation for forecasting vehicle volume for the next 5 years, alternative 4 and alternative 5 solutions can be applied to the Perempatan Duren. This is because the value of the degree of saturation for 2023 to 2027 ≤ 0.85 based on the terms of the PKJI 2014.

Keywords: Intersection Performance; Degree of Saturation; Forecasting; Level of Service; Unsignalized Intersection.

Abstrak

Penelitian ini mengulas mengenai analisis kinerja lalu lintas simpang tak bersinyal pada Perempatan Duren. Pada penelitian ini juga membahas skenario untuk perbaikan simpang tak bersinyal dan forecasting kinerja lalu lintas simpang selama lima tahun kedepan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui besaran kapasitas simpang pada Perempatan Duren, mengetahui volume kendaraan total pada kondisi *peak hour* di Perempatan Duren, mengetahui kinerja lalu lintas simpang tak bersinyal pada Perempatan Duren, Merencanakan solusi untuk peningkatan kinerja lalu lintas pada Perempatan Duren, serta memprediksi kinerja simpang pada 5 tahun kedepan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa besaran kapasitas simpang didapatkan sebesar 3216,72 skr/jam. Volume kendaraan total saat kondisi *peak hour* didapatkan sebesar 2829 skr/jam. Dari hasil perhitungan, derajat kejenuhan didapatkan sebesar 0,88 dan nilai tundaan sebesar 15,14 det/skr. Tingkat pelayanan pada Perempatan Duren adalah C, dimana arus lalu lintas dalam keadaan stabil dan pergerakan kendaraan sudah dipengaruhi oleh volume lalu lintas. Peluang antrian pada Perempatan Duren berkisar antara 61,29% - 31,05%. Diantara solusi yang direncanakan, solusi alternatif 4 yaitu pelebaran jalan mayor dan pelebaran jalan minor serta solusi alternatif 5 yaitu pengurangan hambatan samping dengan pelebaran jalan mayor dan minor yang dapat diterapkan pada Perempatan Duren. Hal ini dikarenakan nilai derajat kejenuhan didapatkan sebesar 0,75 untuk solusi alternatif 4 dan solusi alternatif 5. Nilai derajat kejenuhan yang didapatkan sudah sesuai dengan syarat dari PKJI 2014 yaitu $\leq 0,85$. Pada perhitungan untuk forecasting volume kendaraan selama 5 tahun kedepan, solusi alternatif 4 dan solusi alternatif 5 dapat diterapkan pada Perempatan Duren. Hal ini dikarenakan nilai derajat kejenuhan untuk tahun 2023 s/d tahun 2027 $\leq 0,85$ berdasarkan syarat dari PKJI 2014.

Kata Kunci: Kinerja Simpang; Derajat Kejenuhan; *Forecasting*; Tingkat Pelayanan; Simpang Tak Bersinyal.

PENDAHULUAN

Perempatan duren termasuk jenis simpang tak bersinyal, sehingga pengemudi harus menentukan sendiri untuk dapat melewati persimpangan tersebut tanpa adanya aturan untuk berhenti karena tidak terdapat alat pengatur lalu lintas. Simpang Perempatan Duren berada di Kampung Sawah yang berlokasi pada Kecamatan Ciputat. Perempatan ini mempertemukan daerah Bintaro, Serpong, dan Ciputat.

Menurut Kasat Lantas Polres Tangsel AKP Lalu Hedwin Hanggara, kemacetan yang terjadi pada

Perempatan Duren disebabkan oleh beberapa faktor seperti adanya pemukiman yang berlokasi disekitar perempatan (Pitoko, 2018). Selain itu simpang Perempatan Duren merupakan salah satu area komersial dimana terdapat restoran, minimarket, serta Rumah Sakit Ibu dan Anak Dhia. Faktor selanjutnya disebabkan oleh bertambahnya arus kendaraan setiap harinya yang menyebabkan kemacetan pada Perempatan Duren tidak dapat dihindari. Kemacetan juga dapat diakibatkan oleh terbatasnya lahan parkir disekitaran simpang Perempatan Duren dan

hambatan samping juga bisa mempengaruhi antrian panjang kendaraan. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal Perempatan Duren agar didapatkan solusi peningkatan kinerja lalu lintas yang tepat.



Gambar 1. Persimpangan Perempatan Duren

Sumber: Google Earth, diakses pada 11 Juli (2022)

Dalam proses analisis digunakan proses metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 atau PKJI 2014 merupakan bentuk pembaharuan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 atau MKJI 1997 (Lalenoh et al., 2015). Persamaan dari kedua metode ini sama-sama dapat digunakan untuk menganalisis kapasitas simpang dan kinerja simpang. Namun, yang membedakan antara PKJI 2014 dan MKJI 1997 terdapat pembaharuan pada PKJI 2014 berupa notasi dari persamaan dan satuan hasil kapasitas. Dimana PKJI 2014 menggunakan skr/jam, sedangkan pada MKJI 1997 menggunakan smp/jam. Sehingga pada analisis kinerja simpang tak bersinyal ini menggunakan PKJI 2014.

METODE PENELITIAN

Volume Lalu Lintas (Q)

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang dapat melalui suatu titik tertentu pada suatu jalan (Jatmiko, 2022). Perilaku lalu lintas dapat berubah karena adanya kenaikan volume lalu lintas (Kumalawati et al., 2021). Volume kendaraan dengan satuan kend/jam dilakukan konversi hasil survei lapangan ke dalam satuan skr/jam menggunakan faktor ekuivalen kendaraan ringan (ekr) berdasarkan jenis kendaraan bermotor (Syah, 2019). Adapun persamaan 1 digunakan untuk konversi satuan kendaran menjadi skr/jam dari kend jam.

$$Q = [(KR) + (ekrKS \times KS) + (ekrSM \times SM)] \tag{1}$$

Keterangan:

- ekr = Ekuivalensi kendaraan ringan
- KR = Kendaraan ringan
- KS = Kendaraan sedang
- SM = Sepeda motor

Ekuivalen Kendaraan Ringan

Dalam menyetarakan beragam jenis kendaraan yang beroperasi pada suatu ruas jalan kedalam satuan jenis kendaraan yakni mobil penumpang dapat dilakukan dengan konversi yang disebut dengan ekuivalensi mobil penumpang (EMP) (Yulipriyono & Purwanto, 2017). Adapun ekuivalen kendaraan ringan yang digunakan untuk analisis simpang tak bersinyal dapat diketahui pada Tabel 1.

Tabel 1. Ekuivalen Kendaraan Ringan Tipe Simping Tak Bersinyal

Jenis Kendaraan	Ekr	
	Qtotal ≥ 1000 skr/jam	Qtotal < 1000 skr/jam
KR	1	1
KS	1,8	1,3
SM	0,2	0,5

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum (2014)

Kapasitas Simping

Banyaknya jumlah kendaraan yang masuk dari seluruh lengan simpang dilakukan perhitungan untuk mengetahui kapasitas simpangnya dan kapasitas pada kondisi ideal dapat diketahui sebagai perkalian antara kapasitas dasar (Co) (Kementerian Pekerjaan Umum, 2014). Persamaan 2 digunakan untuk mendapatkan kapasitas simpang.

$$C = Co \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKl \times FBKa \times FRmi \tag{2}$$

Keterangan:

- FLP = Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat
- FM = Faktor koreksi tipe median
- FUK = Faktor koreksi ukuran kota
- FHS = Faktor koreksi hambatan samping
- FBKl = Faktor koreksi rasio arus belok kiri
- FBKa = Faktor koreksi rasio arus belok kanan
- FRmi = Faktor koreksi arus dari jalan minor

Derajat Kejenuhan

Rasio antara arus lalu lintas terhadap kapasitas dapat didefinisikan sebagai derajat kejenuhan (DJ) (Mandasari et al., 2019). Antrian Panjang pada kondisi lalu lintas puncak terjadi jika nilai DJ > 0,85 hal tersebut dapat diartikan simpang tersebut jenuh.

$$D_j = \frac{Q \text{ (Volume dalam skr/jam)}}{C \text{ (Kapasitas Simping dalam skr/jam)}} \tag{3}$$

Tundaan

Waktu tempuh ekstra yang digunakan pengendara dalam melewati suatu simpang apabila dibandingkan dengan lintasan tanpa simpang disebut dengan tundaan (T) (Kementerian Pekerjaan Umum, 2014).

$$T = T_{LL} \text{ (tundaan simpang)} + T_G \text{ (tundaan geometrik)} \tag{4}$$

Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan atau *Level of Service* (LOS) ditujukan agar dapat melayani kebutuhan lalu lintas dengan efektif. Faktor yang menjadi pertimbangan dalam penilaian tingkat pelayanan dapat diketahui berdasarkan besaran nilai tundaan (Putri & Amanda, 2015). Tingkat pelayanan simpang dapat diketahui pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Pelayanan (LOS)

Tingkat Pelayanan	Kondisi Lapangan	Tundaan	Keterangan
		(det/skr)	
A	Kondisi arus lalu lintas dengan kecepatan tinggi, volume lalu lintas rendah.	≤ 5,0	Baik Sekali
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	5,1–15	Baik
C	Arus lalu lintas stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan sudah dipengaruhi oleh volume lalu lintas, pengemudi dalam berkendara sudah tidak dapat lagi menentukan kecepatan yang dikehendaki	15,1–25	Sedang

Tingkat Pelayanan	Kondisi Lapangan	Tundaan	Keterangan
		(det/skr)	
D	Arus lalu lintas mendekati tidak stabil dan besarnya kecepatan berkendara dipengaruhi oleh volume lalu lintas	25,1-40	Kurang
E	Volume lalu lintas mendekati kapasitas, arus lalu lintas tidak stabil, dan kemacetan sering terjadi	40,1-60	Buruk
F	Kecepatan berkendara rendah dengan arus lalu lintas yang tertahan, kemacetan total sering terjadi, dan rendahnya arus lalu lintas	≥ 60	Buruk Sekali

Sumber: Putri & Amanda (2015)

Peluang Antrian

Peluang terjadinya antrian yang pada lengan simpang disebut dengan peluang antrian (P_A) (Anususanto & Tanggu, 2016). Dalam suatu simpang pada jalan dengan kondisi tertentu antrian kendaraan sering kali dijumpai yaitu pada kondisi arus lalu lintas puncak, hari libur atau pada akhir pekan. Persamaan peluang antrian adalah sebagai berikut:

$$P_A = 47,71 DJ - 24,68 DJ^2 + 56,47 DJ^3 \quad (5)$$

$$P_A = 9,02 DJ + 20,66 DJ^2 + 10,49 DJ^3 \quad (6)$$

Keterangan:

D_J = Derajat kejenuhan

Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data dapat dibedakan menjadi data primer dan data sekunder. Adapun data primernya sebagai berikut:

- a) Data primer
 1. Survei kendaraan

Survei kendaraan dilakukan melalui dua tahapan yaitu survei pendahuluan dan survei penelitian. Survei pendahuluan dilakukan selama 7 hari, dimulai dari hari Senin s/d hari Minggu. Pada survei pendahuluan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai hari dimana terdapat volume puncak. Setelah itu dapat dilanjutkan dengan survei penelitian yang dilaksanakan pada hari dimana volume kendaraan mencapai puncaknya. Pada survei penelitian ini dilakukan selama 8 jam dan dilaksanakan selama satu hari. Pada Gambar 2 merupakan contoh survei pendahuluan.

Waktu	Hari Selasa (Jl. Ki Hajar Dewantara)											
	MC			LV			HV			UM		
	ST	LT	RT	ST	LT	RT	ST	LT	RT	ST	LT	RT
06.00-07.00	334	220	27	89	31	15	2	2	0	3	0	0
07.00-08.00	454	208	21	38	23	7	3	0	0	0	1	0
11.00-12.00	107	57	48	59	17	6	5	5	0	0	0	0
12.00-13.00	132	57	41	45	17	3	3	0	3	0	0	0
17.00-18.00	520	432	35	137	44	8	4	4	0	0	2	0
18.00-19.00	344	274	59	77	33	16	4	2	0	0	1	0

Gambar 2. Contoh Survei Pendahuluan

2. Geometrik Jalan

Data geometrik jalan didapatkan secara langsung melalui survei di lokasi penelitian. Perempatan duren merupakan persimpangan yang memiliki empat lengan. Data geometrik pada Perempatan Duren dapat diketahui pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Geometrik Jalan

Nama Simpang	Nama Jalan	Jumlah		Lebar Jalur (m)
		Jalur	Lajur	
Perempatan Duren	Jl.Ki Hajar Dewantaro	1	2	7,10
	Jl. Cendrawasih Raya	1	2	7,45
	Jl.Merpati Raya	1	2	6,50
	Jl.Menjangan Raya	1	2	4,60

3. Data Volume Kendaraan

Data volume kendaraan didapatkan secara langsung oleh peneliti. Pengambilan data didapatkan melalui kendaraan yang melewati simpang berdasarkan jenis kendaraannya. *Multi counter* merupakan aplikasi yang digunakan dalam pengambilan data kendaraan. Aplikasi *multi counter* didapatkan melalui *google play store* secara gratis. Melalui aplikasi tersebut dapat membantu mendata volume kendaraan berdasarkan jenis kendaraannya seperti pada Gambar 4. Contoh data volume kendaraan dapat dilihat pada Gambar 3.

08.00-08.15											
Arus Lalu Lintas		KR, ekr = 1		KS, ekr = 1,8		SM, ekr = 0,2		qKB Total		FB	qKTB
	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	skr/jam	FB	kend/jam
Jalan Minor dari Pendekat A (Jl. Merpati Raya)	qBKl	30	30	3	5,4	46	3,2	79	45	0,27	0
	qLRS	52	52	0	0	252	50,4	304	102		2
	qBKa	11	11	1	1,8	40	8	52	21	0,12	0
	qTotal	93	93	4	7,2	338	67,6	435	168		2
Jalan Minor dari Pendekat C (Jl. Menjangan Raya)	qBKl	7	7	0	0	15	3	22	10	0,14	0
	qLRS	16	16	0	0	83	16,6	99	33		0
	qBKa	17	17	0	0	49	3,8	66	27	0,39	0
	qTotal	40	40	0	0	147	23,4	187	69		0
Total Jl. Minor, qmi		133	133	4	7	485	97	622	237		2

Gambar 3. Contoh Volume Kendaraan

MC	178	MC kanan	97
MC Kiri	48	LV	23
LV Kiri	15	LV Kaanan	16
KS	0	KS Kiri	4
KS kanan	0	KB	0

Gambar 4. Pendataan Jenis Kendaraan Melalui Aplikasi *Multi Counter*

4. Kecepatan Kendaraan

Data kecepatan kendaraan didapatkan secara langsung oleh peneliti. Pengambilan data dilakukan berdasarkan kendaraan yang melewati persimpangan. Surveyor mendapatkan kecepatan kendaraan dengan menggunakan alat bantu perekam kecepatan yaitu speed gun. Data kecepatan kendaraan dilapangan akan digunakan untuk menjadi perbandingan dengan kecepatan kendaraan bebas ideal.

5. Hambatan Samping

Data hambatan samping didapatkan berdasarkan pengamatan yang dilakukan saat melakukan survei lalu lintas. Hasil pendataan volume kendaraan dapat membantu mengidentifikasi pengolahan data untuk hambatan samping. Seperti pejalan kaki yang menyebrang, kendaraan umum dan kendaraan lain yang berhenti, kendaraan tak bermotor, dan kendaraan keluar atau masuk sisi atau lahan samping jalan.

b) Data Sekunder

1. Jumlah Penduduk Kota Tangerang Selatan

Data jumlah Penduduk Kota Tangerang Selatan didapatkan dari Badan Pusat Statistik Kota Tangerang Selatan Tahun 2022. Data jumlah penduduk yang didapat berdasarkan tahun 2021. Data ini akan digunakan untuk analisis kapasitas simpang tak bersinyal, analisis kecepatan arus bebas, dan perencanaan simpang bersinyal. Data jumlah penduduk digunakan untuk mendapatkan faktor penyesuaian ukuran kota.

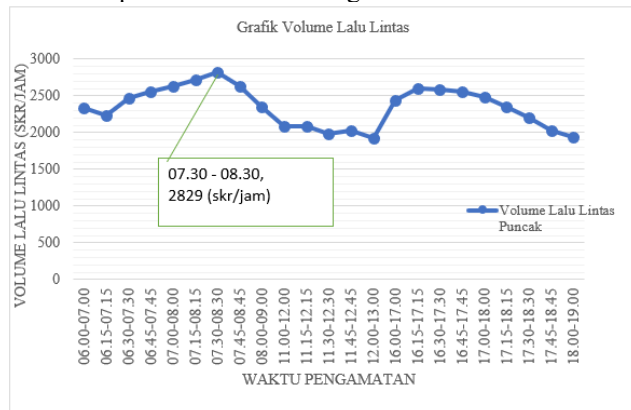
2. Jumlah Kendaraan Bermotor Kota Tangerang Selatan

Data jumlah kendaraan bermotor Kota Tangerang Selatan didapatkan dari Dinas Pendapatan Daerah Provinsi Banten Tahun 2022. Data jumlah kendaraan bermotor yang didapat berdasarkan tahun 2017 s/d tahun 2021. Selanjutnya didapatkan pertumbuhan rata-rata kendaraan dari tahun 2017 s/d tahun 2021 yang akan digunakan untuk analisis forecasting volume kendaraan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Volume Lalu Lintas

Data yang digunakan merupakan volume lalu lintas pada jam pucak. Pengambilan data dilakukan selama interval 15 menit dalam 8 jam. Survei volume kendaraan dilakukan pada hari kamis 11 Agustus 2022.



Gambar 5. Grafik Volume Puncak Simpang

$$Q = [(KR) + (ekrKS \times KS) + (ekrSM \times SM)]$$

$$Q = [(1285) + (1,8 \times 50) + (0,2 \times 7271)]$$

$$Q = 2829 \text{ skr/jam}$$

Berdasarkan Gambar 5, merupakan volume lalu lintas simpang dalam keadaan puncak yang terjadi pada jam 07.30 – 08.30 WIB. Didapatkan volume kendaraan total simpang sebesar 2829 skr/jam. Hasil tersebut akan digunakan pada analisis kapasitas simpang tak bersinyal dan analisis kinerja lalu lintas simpang tak bersinyal.

Analisis Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Setelah semua variabel masukan kapasitas terpenuhi, maka dapat dilakukan perhitungan kapasitas simpang pada Perempatan Duren. Variabel masukan kapasitas simpang dapat diketahui pada Tabel 4. 2. Persamaan untuk mendapatkan kapasitas simpang dapat menggunakan persamaan 2.3 dan contoh perhitungannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Variabel Masukan Kapasitas Simpang

Notasi	Nilai
Co	2900
FLP	0,978
FM	1
FUK	1
FHS	0,94
FBKi	1,289
FBKa	1
FRmi	0,936

$$C = Co \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}}$$

$$C = 2900 \times 0,978 \times 1 \times 1 \times 0,94 \times 1,289 \times 1 \times 0,936$$

$$C = 3216,72 \text{ skr/jam}$$

Setelah dilakukannya analisis mengenai kapasitas simpang pada Perempatan Duren didapatkan nilai kapasitas simpangnya sebesar 3216,72 skr/jam. Nilai kapasitas simpang selanjutnya akan digunakan untuk menghitung nilai derajat kejenuhan.

Analisis Kinerja Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (D_j) berfungsi untuk menentukan dan menjadi faktor penting dalam penilaian tingkat kinerja lalu lintas suatu simpang. Adapun contoh perhitungannya sebagai berikut:

$$D_j = \frac{Q}{C} = \frac{2829}{3216,722} = 0,88$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan terhadap nilai D_j , Simpang Perempatan Duren merupakan simpang yang jenuh. Hal ini dikarenakan nilai D_j yang didapat $> 0,85$ berdasarkan PKJI 2014.

Tundaan

Tundaan merupakan waktu tambahan pengendara agar dapat melewati suatu simpang. semakin besar nilai tundaan yang didapat, maka semakin lama pengemudi untuk dapat melewati suatu simpang. Adapun perhitungannya sebagai berikut:

➤ Tundaan Lalu Lintas

$$T_{LL} = \frac{1.0504}{(0,2742 - 0,2042 D_j)} - (1 - D_j)^2$$

$$T_{LL} = \frac{1.0504}{(0,2742 - 0,2042 (0,88))} - (1 - 0,88)^2 = 11,09 \text{ det/skr}$$

➤ Tundaan Geometrik

$$T_G = (1 - D_j) \times \{6 R_B + 3 (1 - R_B)\} + 4 D_j$$

$$T_G = (1 - 0,88) \times \{6 (0,487) + 3 (1 - 0,487)\} + 4 (0,88)$$

$$T_G = 4,06 \text{ det/skr}$$

➤ Tundaan Simpang

$$T = T_{LL} + T_G$$

$$T = 11,089 + 4,056 = 15,14 \text{ det/skr}$$

Berdasarkan Tabel 2 tingkat pelayanan pada Simpang Perempatan Duren menempati tingkat C.

Peluang Antrian

Peluang antrian dipengaruhi oleh besaran nilai D_j dan peluang antrian menjadi salah satu dasar penilaian kinerja lalu lintas simpang. Adapun perhitungan untuk mendapatkan peluang antrian sebagai berikut:

➤ Batas atas peluang antrian

$$PA = 47,71 D_j - 24,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3$$

$$PA = 47,71 (0,88) - 24,68 (0,88)^2 + 56,47 (0,88)^3$$

$$PA = 61,29 \%$$

➤ Batas bawah peluang antrian
 $PA = 9,02 D_j + 20,66 D_j^2 + 10,49 D_j^3$
 $PA = 9,02 (0,88) + 20,66 (0,88)^2 + 10,49 (0,88)^3$
 $PA = 31,05 \%$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan besaran peluang antrian pada Simpang Perempatan Duren berkisar antara 61,29 % - 31,05 %.

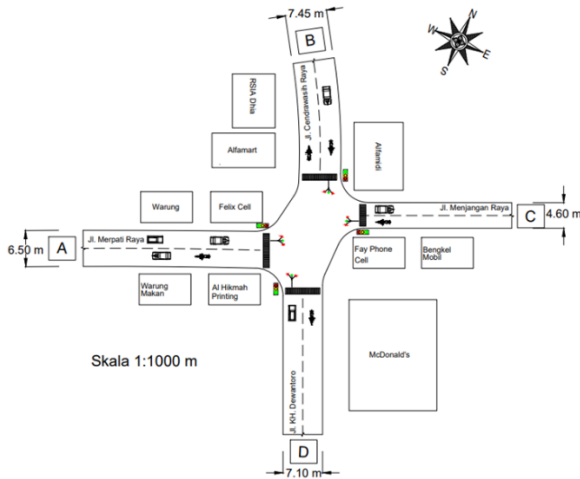
Alternatif Solusi Perbaikan Simpang

Hasil analisis Simpang Perempatan Duren menunjukkan nilai DJ 0,88 dalam kondisi eksisting dan hambatan samping termasuk kedalam kelas sedang. Oleh karena itu diperlukan solusi alternatif untuk dapat mengurangi nilai derajat kejenuhan dan hambatan samping agar kinerja Simpang Perempatan Duren dapat meningkat.

Rangkuman Alternatif Perbaikan Simpang

Solusi perbaikan simpang dapat meningkatkan kinerja simpang agar lebih efektif. Nilai derajat kejenuhan menjadi tolok ukur dalam menentukan solusi perbaikan simpang yang efektif. Nilai derajat kejenuhan yang disarankan oleh PKJI 2014 $\leq 0,85$. Dalam perbaikan simpang tak bersinyal dilakukan 5 alternatif yaitu:

1. Mengubah menjadi simpang bersinyal



Gambar 5. Alternatif 1 Mengubah menjadi simpang bersinyal

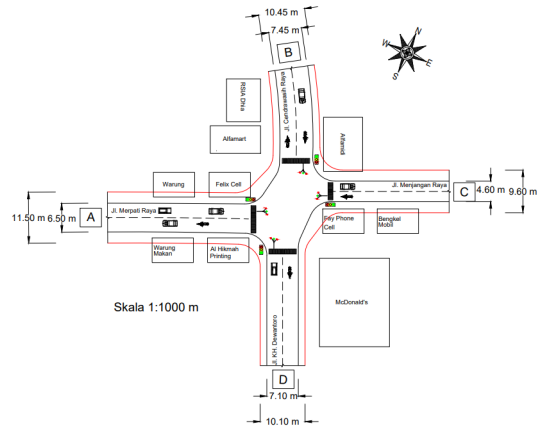
Pada alternatif 1 ini dilakukan berdasarkan studi terdahulu (Putri & Amanda, 2015) dimana perbaikan simpang dilakukan dengan mengubah simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal, sehingga Simpang Perempatan Duren direncanakan menggunakan simpang bersinyal dari yang sebelumnya tak bersinyal. Layout alternatif 1 dapat diketahui pada Gambar 5.

Tabel 5. Hasil Kinerja Simpang Alternatif 1

Kinerja Lalu Lintas	Perencanaan Simpang Bersinyal
DJ	1. Jl. Menjangan Raya = 1,35
	2. Jl. Merpati Raya = 0,90
	3. Jl. Cendarawasih Raya = 0,95
	4. Jl. K.H. Dewantoro = 0,67

Berdasarkan hasil yang tertera pada Tabel 5, solusi tersebut tidak dapat diterapkan pada Perempatan Duren. Hal ini dikarenakan nilai DJ yang dihasilkan belum sesuai dengan syarat dari PKJI 2014 yaitu $\leq 0,85$.

2. Perencanaan simpang bersinyal dengan pelebaran jalan



Gambar 6. Alternatif 2 Perencanaan Simpang Bersinyal dengan Pelebaran Jalan

Pada alternatif 2 dengan pelebaran jalan dilakukan berdasarkan studi terdahulu yang dilakukan oleh (Budiman & Mardiyana, 2013), dimana perbaikan simpang dilakukan dengan perencanaan simpang bersinyal dan pelebaran jalan. Pada jalan mayor pelebaran dilakukan sebesar 3 m untuk Jl. Cendrawasih Raya dan Jl. Ki Hajar Dewantoro. Sedangkan pada jalan minor pelebaran dilakukan sebesar 4,5 m untuk Jl. Menjangan Raya dan Jl. Merpati Raya.

Tabel 6. Hasil Kinerja Simpang Alternatif 2

Kinerja Lalu Lintas	Perencanaan Simpang Bersinyal dan Pelebaran Jalan
DJ	1. Jl. Menjangan Raya = 0,47
	2. Jl. Merpati Raya = 0,40
	3. Jl. Cendarawasih Raya = 1,01
	4. Jl. K.H. Dewantoro = 0,72

Hasil analisis pada Tabel 6 tidak dapat diterapkan pada Perempatan Duren. Hal ini dikarenakan masih terdapatnya lengan simpang yaitu pada Jl. Cendrawasih Raya yang nilai derajat kejenuhannya melebihi syarat dari PKJI 2014 $\leq 0,85$.

3. Pengurangan hambatan samping

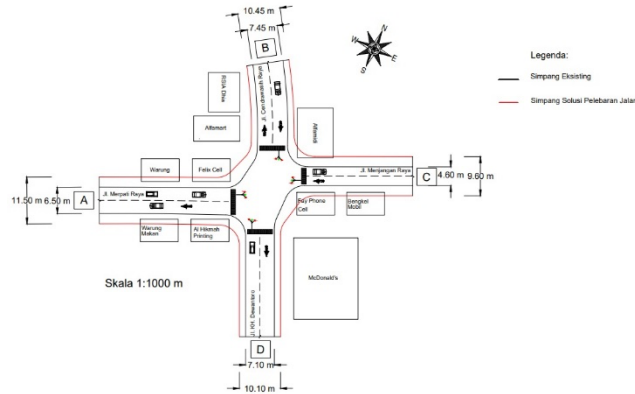
Dalam alternatif 3 ini didasarkan pada metode perbaikan simpang di PKJI 2014 dan studi terdahulu yang dilakukan oleh (Arif et al., 2020), Simpang Perempatan Duren hambatan sampingnya dikurangi dan faktor hambatan samping yang digunakan sebesar 0,95. Pengurangan nilai hambatan samping dapat direncanakan dengan beberapa cara diantaranya seperti penambahan rambu dilarang berhenti disimpang, rambu dilarang parkir dibadan jalan, dan penertiban angkutan umum agar tidak berhenti sembarangan di pendekatan-pendekatan jalan pada simpang.

Tabel 7. Hasil Kinerja Simpang Alternatif 3

Kinerja Lalu Lintas	Pengurangan Hambatan Samping
DJ	0,88

Berdasarkan Tabel 7, nilai DS tersebut belum menepati sasaran yang disarankan oleh PKJI 2014 $\leq 0,85$. Oleh karena itu dapat menggunakan alternatif lainnya untuk mendapatkan nilai derajat kejenuhan yang disarankan oleh PKJI 2014.

4. Pelebaran jalan mayor dan jalan minor



Gambar 7. Alternatif 4 Pelebaran Jalan Mayor dan Jalan Minor

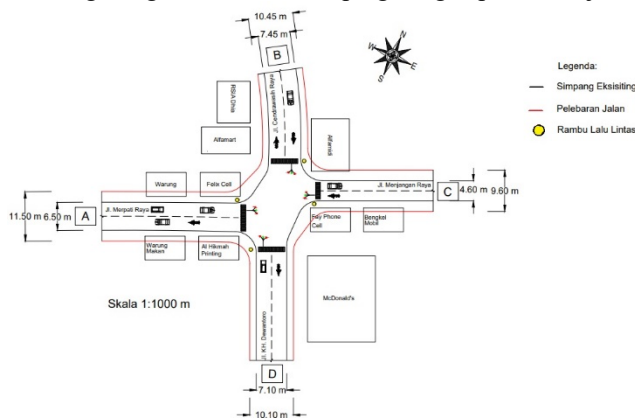
Dalam skenario ini didasarkan pada studi terdahulu yang dilakukan oleh (Aras et al., 2014). Pelebaran jalan ini bertujuan agar dapat menambah kapasitas kendaraan yang melewati Simpang Perempatan Duren. Selain itu, pelebaran jalan ini dilakukan untuk menurunkan nilai derajat kejenuhan agar dapat sesuai dengan syarat dari PKJI 2014 $\leq 0,85$. Lebar jalan mayor dilebarkan sebesar 3 m untuk Jl. Cendrawasih Raya dan Jl. Ki Hajar Dewantara. Sedangkan untuk lebar jalan minor dilebarkan sebesar 4,5 m untuk Jl. Menjangan Raya dan Jl. Merpati Raya. Dengan pelebaran jalan ini diharapkan kapasitas pada Simpang Perempatan Duren dapat mencukupi sehingga mengurangi peluang antrian yang terjadi pada kondisi *peak hour*.

Tabel 8. Hasil Kinerja Simpang Alternatif 4

Kinerja Lalu Lintas	Alternatif 4
DJ	0,75

Berdasarkan nilai derajat kejenuhan yang tertera pada Tabel 8, didapatkan sebesar 0,75. Oleh karena itu, nilai DJ yang didapatkan sudah memenuhi sasaran untuk memenuhi syarat nilai $DJ \leq 0,85$ oleh PKJI 2014. Sehingga solusi alternatif 4 yaitu pelebaran jalan mayor dan jalan minor ini dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja lalu lintas Simpang Perempatan Duren.

5. Pengurangan hambatan samping dengan pelebaran jalan



Gambar 8. Alternatif 5 Pengurangan HS dengan Pelebaran Jalan

Perbaikan simpang alternatif 5 didasarkan pada studi terdahulu yang dilakukan oleh (Naufaldi et al., 2020) dan PKJI 2014. Alternatif 5 ini menggabungkan alternatif

3 yaitu pengurangan hambatan samping dan alternatif 4 yaitu pelebaran jalan mayor dan minor seperti yang terlihat pada Gambar 8. Pelebaran jalan mayor dilakukan sebesar 3 m pada Jl. Cendrawasih Raya dan Jl. Ki Hajar Dewantara. Sedangkan untuk pelebaran jalan minor dilakukan sebesar 4,5 m pada Jl. Menjangan Raya dan Jl. Merpati Raya. Faktor hambatan samping yang digunakan sebesar 0,95.

Tabel 9. Hasil Kinerja Simpang Alternatif 5

Kinerja Lalu Lintas	Alternatif 5
DJ	0,75

Pada tabel 9, nilai derajat kejenuhan yang didapatkan sebesar 0,75. Oleh karena itu, nilai derajat kejenuhan yang didapatkan sudah memenuhi syarat oleh PKJI 2014 dengan nilai $DJ \leq 0,85$. Solusi alternatif 5 ini dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja lalu lintas Simpang Perempatan Duren.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa nilai kapasitas simpang pada didapatkan sebesar 3216,72 skr/jam. Dengan nilai volume kendaraan total yang didapatkan saat kondisi *peak hour* pukul 07.30-08.30 adalah sebesar 8606 kend/jam atau 2829 skr/jam. Setelah dilakukan analisis, didapatkan derajat kejenuhan pada saat kondisi *peak hour* sebesar 0,88 skr/jam. Selanjutnya nilai tundaan simpang pada Perempatan Duren didapatkan sebesar 15,14 det/skr. Selain itu tingkat pelayanan pada Simpang Perempatan Duren didapatkan tingkat C. Tingkat C ini dapat diartikan bahwa arus lalu lintas dalam keadaan stabil, namun kecepatan dan pergerakan kendaraan sudah dipengaruhi oleh volume lalu lintas. Dalam keadaan ini pengemudi tidak dapat menentukan kecepatan yang dikehendaki. Peluang antrian yang didapatkan pada Simpang Perempatan Duren berkisar antara 61,29 % - 31,05%.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan alternatif 5 yaitu dengan pengurangan hambatan samping dengan pelebaran jalan mayor dan jalan minor dapat diterapkan pada Simpang Perempatan Duren. Hal ini dikarenakan nilai derajat kejenuhan yang dihasilkan $\leq 0,85$ sesuai dengan persyaratan dari PKJI 2014. Berdasarkan hasil nilai DJ tersebut sudah memenuhi dari syarat PKJI 2014 sehingga simpang tersebut tidak jenuh melainkan arus lalu lintas stabil dan pengendara bisa menentukan kecepatan yang diinginkan. Solusi alternatif ke 5 ini juga dapat diterapkan dan memenuhi standard PKJI hingga 5 tahun ke depan,

DAFTAR PUSTAKA

Anususanto, J. D., & Tanggu, S. (2016). *ANALISIS KINERJA DAN MANAJEMEN PADA SIMPANG DENGAN DERAJAT KEJENUHAN TINGGI*. 12(2), 79–86.

Aras, E., Djakfar, L., & Wicaksono, A. (2014). *MANAJEMEN LALU LINTAS PADA SIMPANG BOROBUDUR KOTA MALANG*.

Arif, F., Isya, M., & Anggraini, R. (2020). *PENINGKATAN KINERJA RUAS JALAN*

- DENGAN PENGURANGAN HAMBATAN
SAMPING PADA RUAS JALAN GAJAH MADA
MEULABOH KAB. ACEH BARAT. *Jurnal Arsip
Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 3(4), 285–291.
<https://doi.org/10.24815/jarsp.v3i4.16722>
- Budiman, A., & Mardiyana, I. (2013). *ANALISA KINERJA
SIMPANG BERSINYAL KEBON JAHE SERANG
BANTEN*.
<https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jft/article/view/1725/1499>
- Jatmiko, S. W. (2022). *PERENCANAAN LAJUR KHUSUS
SEPEDA MOTOR PADA JALAN LINGKAR
KALIWUNGU*.
http://digilib.ptdisttd.net/2158/1/DRAFT%20SKRIPSI_SATRIO%20WAHYU%20JATMIKO_1801253.pdf
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2014). *PEDOMAN
KAPASITAS JALAN INDONESIA 2014 KAPASITAS
SIMPANG*.
- Kumalawati, A., Utomo, S., Frans, J. H., & Nasjono, J. K. (2021). HUBUNGAN VOLUME DAN KECEPATAN LALU LINTAS TERHADAP KINERJA JALAN AHMAD YANI KOTA KUPANG. In *Jurnal Teknik Sipil* (Vol. 10, Issue 2).
- Laleno, R. H., Sendow, T. K., & Jansen, F. (2015). *ANALISA KAPASITAS RUAS JALAN SAM RATULANGI DENGAN METODE MKJI 1997 DAN PKJI 2014*. 3(11), 1–10.
- Mandasari, T., Laufried, & Riani, D. (2019). *ANALISIS PERSIMPANGAN PADA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL STUDI KASUS (JALAN TAMBUN BUNGAJ-JALAN R.A KARTINI)* (Vol. 2, Issue 2).
- Naufaldi, B. H., Subagyo, U., & Poerwanto, J. A. (2020). EVALUASI SIMPANG TAK BERSINYAL DI JALAN AIRLANGGA-JALAN HAYAM WURUK MOJOSARI KABUPATEN MOJOKERTO PROVINSI JAWA TIMUR. In *JOS-MRK* (Vol. 1, Issue 3). <http://jos-mrk.polinema.ac.id/>
- Pitoko, R. A. (2018, February 23). *Sejumlah Solusi untuk Atasi Kemacetan di Perempatan Duren Ciputat*. KOMPAS.Com.
<https://megapolitan.kompas.com/read/2018/02/23/22484231/sejumlah-solusi-untuk-atasi-kemacetan-di-perempatan-duren-ciputat>
- Putri, D. D. H., & Amanda, M. D. (2015). *EVALUASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL MENJADI SIMPANG BERSINYAL PADA SIMPANG EMPAT JL KENJERAN – JL TEMPUREJO – JL SUKOLILO LOR SURABAYA*.
- Syah, Y. M. (2019). *PENGARUH AMBARUKMO PLAZA TERHADAP KINERJA RUAS JALAN LAKSDA ADISUCIPTO*.
<https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/18025>
- Yulipriyono, EPF. E., & Purwanto, D. (2017). Perubahan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang Akibat Perubahan Karakteristik Operasional Kendaraan di Jalan Kota Semarang. *MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL*, 23(1), 69.
<https://doi.org/10.14710/mkts.v23i1.12517>