Analisis Kinerja Pada Simpang Bersinyal Jalan Buncit Raya -Warung Jati Barat Kota Jakarta Selatan Menggunakan PKJI 2014

Muhammad Yuga Erlangga[1], Adita Utami[1], Syifa Nurhaliza Rahmatunisa[1]

[1]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Perencanaan Infrastruktur Universitas Pertamina Jl. Teuku Nyak Arief, Simprug, Kebayoran Lama, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12220

Email: adita.utami@universitaspertamina.ac.id[1]

Abstract

DKI Jakarta, is the capital city of Indonesia with the largest population. As the population continues to grow, the demand for transportation increases accordingly. That caused is an increase in vehicle volume congesting the roads. One particular road section heavily affected by vehicle congestion is the intersection of Buncit Raya and Warung Jati Barat, especially during peak hours. The objective of this study is to analyze the intersection performance and design alternative solutions to overcome intersection issues over the next five years. The research begins with field surveys and calculations of intersection performance based on the Indonesian Highway Capacity Manual 2014 (PKJI). The result of this research, the intersection performance at Level D service signifying unstable traffic flow that caused in congestion. This is evidenced by an average delay value of 38.407 sec/currency and a degree of saturation (DS) of 0.856 on Buncit Raya. After analyzing improvements in intersection performance through the planning of an underpass, the DS value decreases to 0.604. Traffic volume projections before and after the implementation of the underpass in five years on Buncit Raya show DS values of 0.907 and 0.752 respectively. This indicates that the alternative solution to overcome issues at the intersection through the planning of an underpass has the potential to reduce degree of saturation by 17.1%, with the DS value remaining below 0.85.

Keywords: *Degree of saturation, Delay, Intersection perfomance, Level of service, Peak hour*

Abstrak

DKI Jakarta merupakan Ibu Kota Negara yang memiliki jumlah penduduk terbanyak. Dengan terus bertambahnya jumlah penduduk, akan semakin tinggi kebutuhan transportasi. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan volume kendaraan bermotor yang memadati jalan raya. Salah satu ruas jalan yang dipadati kendaraan bermotor terdapat pada Simpang Jalan Buncit Raya – Jalan Warung Jati Barat karena sering terjadi tundaan kendaraan pada jam sibuk. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kinerja simpang dan merancang solusi alternatif untuk mengatasi masalah persimpangan hingga 5 tahun mendatang. Penelitian ini diawali dengan melakukan survey lapangan serta melakukan perhitungan kinerja simpang berdasarkan PKJI 2014. Hasil dari penelitian ini adalah tingkat pelayanan simpang termasuk level D, yang berarti arus lalu lintas tidak stabil dan menyebabkan kemacetan. Ditandai dengan nilai rata – rata tundaan sebesar 38,407 detik/skr dan nilai derajat kejenuhan (DS) pada Jalan Buncit Raya sebesar 0,856. Setelah dilakukan analisis peningkatan kinerja simpang dengan adanya perencanaan *underpass,* nilai DS menjadi 0,604. Volume lalu lintas sebelum dan sesudah adanya perencanaan *underpass* 5 tahun mendatang pada Jalan Buncit Raya nilai DS masing – masing adalah 0,907 dan 0,752. Hal tersebut menunjukkan bahwa solusi alternatif untuk mengatasi masalah pada simpang tersebut dengan melakukan perencanaan *underpass* dengan potensi penurunan derajat kejenuhan sebesar 17,1%, nilai DS masih dibawah 0,85.

Kata Kunci: *Derajat kejenuhan, Jam sibuk, Kinerja simpang, Tingkat pelayanan, Tundaan*

1. Pendahuluan

Transportasi merupakan suatu aspek yang penting dalam kehidupan sehari-hari, dengan transportasi orang dapat berpindah dengan mudah dan barang dapat diangkut dari satu lokasi ke lokasi lain [1] [2]. Kemacetan adalah salah satu permasalahan yang perlu dipertimbangkan dengan cermat karena, kemacetan merupakan masalah yang paling mendesak di Indonesia, terutama Jakarta [3], [4]. Kebutuhan transportasi di Jakarta sangat tinggi dibandingkan dengan ketersediaan transportasi umum. Oleh karena itu, banyak masyarakat Jakarta yang memilih memiliki kendaraan sendiri dibandingkan dengan naik transportasi umum, hal tersebut menyebabkan kondisi persimpangan dibeberapa ruas jalan daerah Jakarta mengalami penurunan pada tingkat pelayanannya [5] [6].

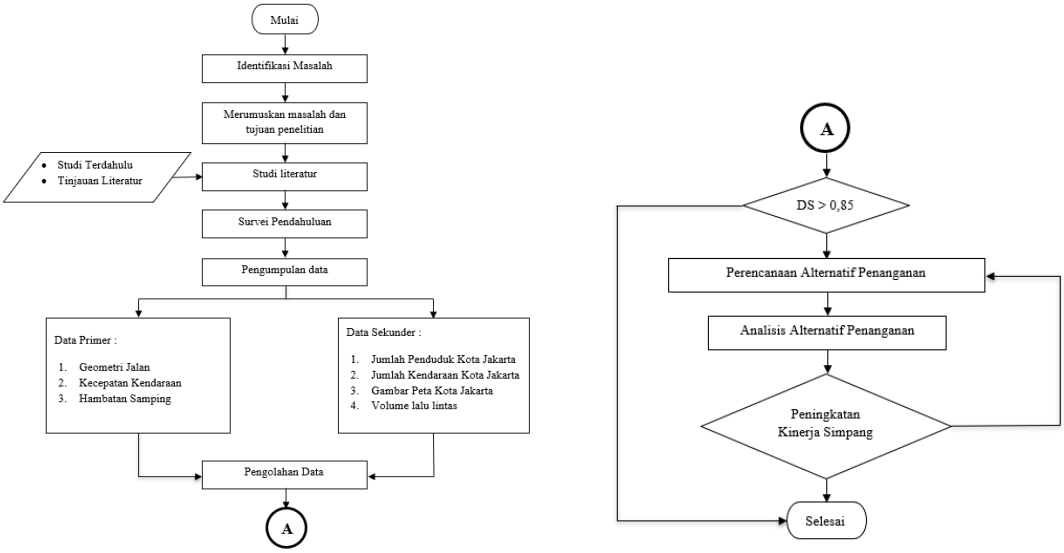
Jakarta merupakan Ibu Kota dan kota terbesar di Indonesia yang didasarkan pada jumlah penduduk. Dengan bertambahnya jumlah penduduk Jakarta dan diiringi oleh meningkatnya penggunaan kendaraan pribadi akan berdampak pada kepadatan lalu lintas. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) DKI Jakarta, pertumbuhan kendaraan pada tahun 2022 mengalami peningkatan sebesar 4,05% dari tahun sebelumnya. Jumlah kendaraan di DKI Jakarta tercatat sebesar 21.865.081 dari 4 jenis kendaraan yang didominasi oleh motor, mobil penumpang, bus dan truk. Berdasarkan *TomTom Traffic Index* pada tahun 2022 Jakarta menduduki peringkat ke-29 dari 389 kota di dunia. Pada lingkup Asia Tenggara, Jakarta merupakan nomor kedua kota termacet. Berdasarkan pernyataan di atas, disimpulkan bahwa dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk akan berbanding lurus dengan peningkatan pergerakan menuju ke tengah kota [7].

Dalam jaringan transportasi, simpang merupakan suatu pertemuan dari dua atau lebih ruas jalan, dengan kondisi tersebut sangat rawan terjadinya permasalahan yang terjadi akibat konflik arus lalu lintas, contohnya kemacetan lalu lintas [8], [9]. Simpang bersinyal merupakan persimpangan yang memiliki banyak lengan dan dilengkapi dengan *traffic light* yang bertujuan agar memberikan kemudahan kendaraan atau pejalan kaki untuk melewati jalan utama, mencegah kemacetan akibat konflik arus lalu lintas dan mengurangi resiko kecelakaan akibat tabrakan dari arah berlawanan [10]. Simpang empat pejaten *village* merupakan simpang bersinyal pertemuan antara ruas Jalan Warung Jati Barat-Jalan Buncit Raya dan Jalan Pejaten Barat Raya-Jalan Pejaten Raya. Simpang Pejaten *Village* berfungsi sebagai salah satu akses menuju sekolah, kampus, pertokoan dan mall. Walaupun sudah terpasang lampu lalu lintas, pada simpang ini kerap kemacetan terutama pada jam sibuk pagi hari pukul 07.00 hingga 09.00 dan jam sibuk sore hari pukul 17.00 – 19.30 pada sore hari. Kemacetan yang terjadi dapat mempengaruhi kinerja simpang tersebut.

Berdasarkan kondisi simpang bersinyal Jalan Buncit Raya – Warung Jati Barat kota Jakarta selatan yang sudah dijelaskan diatas, maka perlu adanya sebuah kajian untuk menganalisis dan meningkatkan kinerja simpang tersebut. Perencanaan solusi seperti pelebaran atau perencanaan *underpass* pada simpang perlu dipertimbangkan. Untuk mendukung peningkatan simpang tersebut, maka perlu dilakukan pengambilan data lalu lintas yang tujuannya agar dapat memperkirakan kinerja lalu lintas pada persimpangan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan PKJI 2014. Dengan adanya penelitian ini, peneliti berharap dapat menjadi referensi oleh instansi pemerintah atau swasta sebagai pertimbangan untuk mengatasi kemacetan terutama pada saat jam puncak. Dalam menentukan kinerja simpang digunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 sebagai pembaruan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

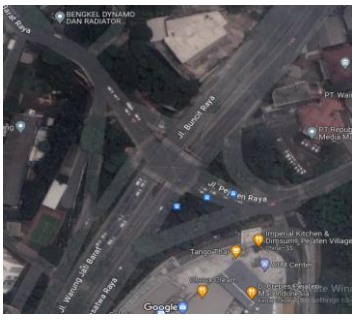
2. Metode

Gambar 1 menunjukkan tahapan yang dilakukan untuk menganalisis kinerja simpang bersinyal oada ruas Jalan Buncit Raya – Jalan Warung Jati Barat Kota Jakarta Selatan.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Data penelitian didapat dari survey lapangan yang dilakukan pada simpang 4 Pejaten *Village* yang menghubungkan Jalan Buncit Raya dengan Jalan Warung Jati Barat dan Jalan Pejaten Barat Raya dengan Jalan Pejaten Raya, gambar lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Simpang Pejaten *Village*

Pengumpulan data ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi lalu lintas dan simpang bersinyal Jalan Buncit Raya-Jalan Warung Jati Barat yang digunakan untuk menganalisis masalah yang terjadi. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer didapat dengan melakukan pengamatan langsung di lokasi, sedangkan data sekunder didapatkan dari instansi pemerintah, instansi swasta, laporan hasil sensus dan peta.

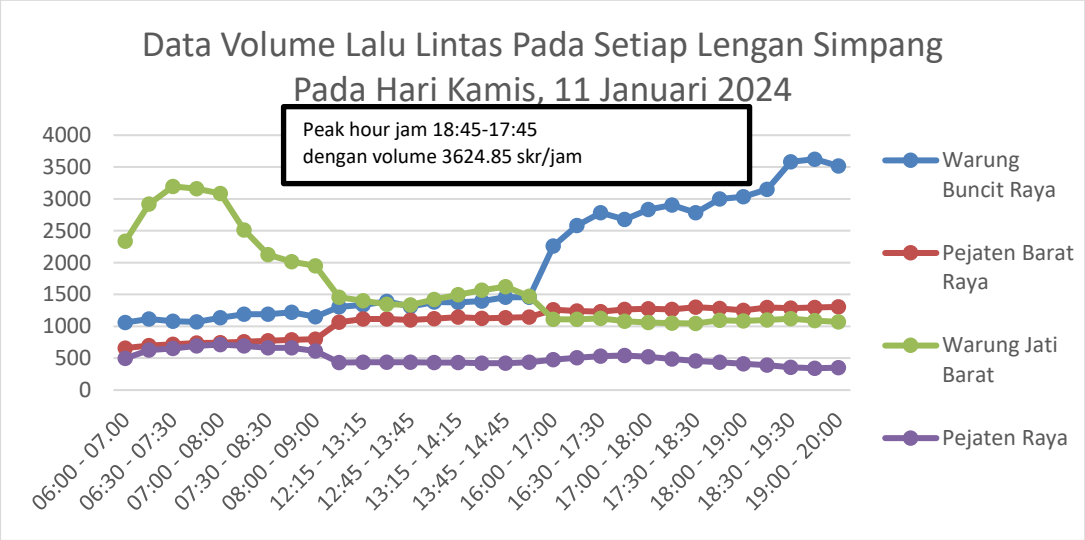
Setelah data primer dan sekunder terkumpul, langkah selanjutnya adalah analisis data. Pertama yang dilakukan adalah analisis volume lalu lintas dan hambatan samping yang bertujuan untuk mengetahui jam sibuk pada simpang Pejaten *Village*. Setelah itu, dilakukan analisis kapasitas simpang dimana hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan simpang untuk menampung arus lalu lintas maksimum. Dan analisis terakhir adalah kinerja simpang, hal ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada simpang tersebut. Analisis kinerja simpang mengacu pada nilai derajat kejenuhan, tundaan, panjang antrian, dan rasio kendaraan terhenti. Kemudian Langkah terakhir adalah

ISSN (*Online*) 2747-0733

dengan melakukan pembahasan mengenai simpang tersebut dan juga memberikan solusi untuk meningkatkan kinerja simpang.

3. Hasil dan Pembahasan

Data volume lalu lintas diperoleh berdasarkan hasil survey lapangan dengan data tambahan yang didapat dari CCTV Dinas Perhubungan DKI Jakarta pada 4 ruas Jalan Simpang Buncit Raya. Perhitungan jumlah kendaraan dilakukan selama tiga hari, yaitu pada tanggal 9 – 12 Januari 2024 dan jumlah kendaraan tertinggi diperoleh pada pengamatan tanggal 11 Januari 2024.



Grafik 1. Data lalu lintas pada setiap lengan simpang pada hari kamis

Berdasarkan Grafik diatas, volume kendaraan dari arah Warung Jati Barat lebih padat pada pagi hari, sedangkan dari arah Buncit Raya kepadatan terjadi pada sore hingga malam hari. Hasil survey lapangan menunjukkan bahwa kedua ruas jalan tersebut menjadi prioritas utama dalam peningkatan kinerja jalan pada simpang Buncit Raya. Nilai total hambatan samping didapat dari jumlah tipe hambatan samping dikalikan dengan faktor bobot, kemudian bobot nilai hambatan samping dari nilai kejadian dijumlahkan sehingga mendapatkan nilai total hambatan samping sebesar 87 dan dikategorikan sebagai kelas hambatan samping sangat rendah.

Lebar efektif diperoleh dari survei pendahuluan untuk mendapatkan data geometri pada simpang tersebut. Berdasarkan data, keempat ruas jalan pada Simpang Buncit Raya memiliki lebar belok kiri jalan terus dan memiliki nilai > 2 m. Karena lebar belok kiri jalan terus tidak berada disimpang, maka lebar belok kiri jalan terus tidak mempengaruhi simpang. Sehingga, lebar belok kiri jalan terus dianggap 0 pada lengan warung buncit raya, warung jati barat dan pejaten raya. Hasil perhitungan menunjukan nilai lebar efektif pada masing-masing lengan yaitu, warung buncit raya 9 m, pejaten barat raya 3.5 m, warung jati barat 9 m dan pejaten raya 6 m.

Tabel 1. Hasil perhitungan nilai rasio dan rasio arus

kode pendekat	Arus jenuh dasar S0 (skr/jam)	Arus lalu lintas Q (skr/jam)	Rasio arus, Rq/s	Rasio fase Rf
Warung Buncit Raya	5386.5	3624.85	0.673	0.422
Pejaten Barat raya	2094.75	1296.5	0.619	0.388
Warung Jati Barat	5386.5	1119.65	0.208	0.130
Pejaten barat raya	3591	342.85	0.095	0.060
			1.807	

Nilai rasio fase untuk masing-masing lengan menggunakan perhitungan yang sama, dengan nilai tertera pada Tabel 1.

Tabel 2. Hasil perhitungan siklus penyesuaian

Lengan Simpang	Nilai	Satuan
Warung Buncit Raya	84	detik
Pejaten Barat Raya	84	detik
Warung Jati Barat	84	detik
Pejaten Raya	84	detik

Tabel 3. Hasil perhitungan waktu hijau penyesuain

Lengan Simpang	Nilai	Satuan
Warung Buncit Raya	27.84	detik
Pejaten Barat Raya	25.61	detik
Warung Jati Barat	8.60	detik
Pejaten Raya	3.95	detik
Total	66	detik

Dari hasil perhitungan waktu siklus penyesuaian sebesar 84 detik. Berdasarkan hasil analisis, nilai waktu siklus penyesuaian sudah memenuhi untuk 4 fase. Untuk perhitungan waktu siklus penyesuaian, nilai setiap lengan sama dengan lengan lainnya. Nilai waktu hijau penyesuaian untuk masing-masing lengan tertera pada **Tabel 3.** Serta, nilai kapasitas simpang untuk masing-masing lengan tertera pada Error! Reference source not found. **4.**

Tabel 4. Hasil perhitungan kapasitas simpang

Lengan Simpang	Nilai	Satuan
Warung Buncit Raya	4232.25	skr/jam
Pejaten Barat Raya	1645.88	skr/jam
Warung Jati Barat	4232.25	skr/jam
Pejaten Raya	2821.50	skr/jam

Tabel 5. Hasil perhitungan derajat kejenuhan

Lengan Simpang	Nilai
Warung Buncit Raya	0.856
Pejaten Barat Raya	0.788
Warung Jati Barat	0.265
Pejaten Raya	0.122

Berdasarkan hasil perhitungan derajat kejenuhan pada **Tabel 5**, ruas jalan warung buncit raya memiliki nilai yang melebihi standar yang disarankan PKJI 2014 yaitu 0.85. Oleh karena itu, pada jalan warung buncit raya terjadi kemacetan.

Tabel 6. Hasil perhitungan panjang antrian

Lengan Simpang	Nilai	Satuan
Warung Buncit Raya	155.556	m
Pejaten Barat Raya	163.333	m
Warung Jati Barat	75.556	m
Pejaten Raya	43.333	m

Nilai panjang antrian dan Nilai jumlah kendaraan henti untuk masing-masing lengan, tertera pada Error! Reference source not found.**6** dan **Tabel 7.**

Tabel 7. Hasil perhitungan jumlah kendaraan henti

Lengan Simpang	Nilai	Satuan
Warung Buncit Raya	3251.516	skr
Pejaten Barat Raya	1322.020	skr

ISSN (*Online*) 2747-0733

Warung Jati Barat	929.698	skr
Pejaten Raya	295.745	skr

Tabel 8. Hasil perhitungan tundaan

	Lengan simpang	Nilai	Satuan
Tundaan Lalu Lintas	Warung Buncit Raya	30.753	detik/skr
	Pejaten Barat Raya	41.144	detik/skr
	Warung Jati Barat	34.782	detik/skr
	Pejaten Raya	38.362	detik/skr
Tundaan Geometrik	Warung Buncit Raya	4.234	detik/skr
	Pejaten Barat Raya	4.291	detik/skr
	Warung Jati Barat	4.982	detik/skr
	Pejaten Raya	5.176	detik/skr
Tundaan Simpang	Warung Buncit Raya	34.988	detik/skr
	Pejaten Barat Raya	45.435	detik/skr
	Warung Jati Barat	39.764	detik/skr
	Pejaten Raya	43.538	detik/skr
Tundaan total	Warung Buncit Raya	19.867	detik/skr
	Pejaten Barat Raya	9.227	detik/skr
	Warung Jati Barat	6.974	detik/skr
	Pejaten Raya	2.338	detik/skr
TOTAL		38.407	

Berdasarkan Tabel 8. nilai tundaan rata-rata total sebesar 41.518 detik/skr yang dibulatkan menjadi 39 detik/skr. Berdasarkan hasil perhitungan dari analisis simpang pejaten *village* menunjukan nilai derajat kejenuhan sebesar 0.856 pada lengan warung buncit raya dan 0.788 pada lengan pejaten barat raya, tingkat pelayanan simpang memiliki nilai D atau sedikit macet, karena terlihat kondisi arus lalu lintas pada ruas tersebut tidak stabil dan kecepatan kendaraan menurun. Sehingga diperlukan solusi alternatif untuk mengurangi nilai derajat kejenuhan dan mengurangi nilai tundaan rata-rata agar lebih baik. Salah satu solusi alternatif untuk meningkatkan kinerja simpang pejaten *village* yaitu pelebaran jalan dan pembangunan *underpass*. Berdasarkan hasil analisis derajat kejenuhan, solusi pelebaran jalan akan dilakukan pada lengan warung buncit raya dan pejaten barat raya. Disamping itu berdasarkan analisis kinerja, simpang pejaten *village* akan direncanakan pembangunan *underpass* pada lengan warung buncit raya – warung jati barat.

Perubahan lebar jalan dilakukan pada beberapa ruas jalan yang ada di Simpang Buncit Raya. Karena lebar belok kiri jalan terus tidak berada disimpang, lebar belok kiri jalan terus yang terdapat pada Simpang Buncit Raya tidak mempengaruhi kinerja simpang maka dianggap 0 pada lengan warung buncit raya, warung jati barat dan pejaten raya. Hasil perhitungan menunjukan bahwa nilai lebar efektif pada masing-masing lengan yaitu, 12 m pada ruas jalan warung buncit raya, 5,5 m pada ruas jalan pejaten barat raya, 9 m pada ruas jalan warung jati barat dan 6 m pada ruas jalan pejaten raya.

Tabel 9. Hasil perhitungan tundaan setelah pelebaran jalan

	Lengan Simpang	Nilai	Satuan
Tundaan Lalu Lintas	Warung Buncit Raya	25.161	detik/skr
	Pejaten Barat Raya	38.707	detik/skr
	Warung Jati Barat	26.161	detik/skr
	Pejaten Raya	29.521	detik/skr
Tundaan Geometrik	Warung Buncit Raya	4.147	detik/skr
	Pejaten Barat Raya	3.323	detik/skr

	Lengan Simpang	Nilai	Satuan
Tundaan Simpang	Warung Jati Barat	4.165	detik/skr
	Pejaten Raya	4.164	detik/skr
	Warung Buncit Raya	29.308	detik/skr
	Pejaten Barat Raya	42.030	detik/skr
Tundaan total	Warung Jati Barat	30.326	detik/skr
	Pejaten Raya	33.685	detik/skr
	Warung Buncit Raya	16.641	detik/skr
	Pejaten Barat Raya	8.536	detik/skr
	Warung Jati Barat	5.319	detik/skr
	Pejaten Raya	1.809	detik/skr
TOTAL		32.305	

Setelah dilakukan perhitungan setelah adanya pelebaran jalan (eksisting), yang terdapat pada Tabel 9, menghasilkan total nilai tundaan rata-rata sebesar 32.305 detik/skr yang dibulatkan menjadi 33 detik/skr. Tingkat pelayanan pada simpang buncit raya memliki nilai pelayanan D atau masih sedikit macet karena memiliki nilai tundaan rata-rata total sebesar 33 detik/skr. [11]

Tabel 10. Hasil perhitungan volume lalu lintas perencanaan *underpass*

Lengan simpang	Tipe kendaraan						Total
	SM		KR		KB		
	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	skr/jam
Warung Buncit raya	3997	999.25	1231	1231	64	76.8	2307.05
Pejaten Barat Raya	3126	781.5	949	949	58	69.6	1800.1
Warung Jati Barat	1273	318.25	480	480	93	111.6	909.85
Pejaten Raya	1581	395.25	1631	1631	24	28.8	2055.05

Tabel 11. Hasil perhitungan derajat kejenuhan perencanaan *underpass*

Lengan Simpang	Arus lalu lintas Q (skr/jam)	Derajat kejenuhan Dj
Warung Buncit raya	2307.05	0.604
Pejaten Barat Raya	1800.1	0.472
Warung Jati Barat	909.85	0.238
Pejaten Raya	2055.05	0.538

Tabel 12. Hasil perhitungan kecepatan dan waktu tempuh perencanaan *underpass*

Lengan Simpang	Kecepatan VT (km/jam)	Panjang segmen jalan L	Waktu tempuh WT (jam)
Warung Buncit raya	47	0.2	0.0041
Pejaten Barat Raya	50	0.2	0.0038
Warung Jati Barat	54	0.2	0.0036
Pejaten Raya	48	0.2	0.0039

Setelah dianalisis menggunakan solusi alternatif perencanaan *underpass*, maka didapatkan nilai volume lalu lintas pada Tabel 10, didapatkan nilai derajat kejenuhan yang dapat dilihat pada Tabel 11, serta terdapat kecepatan dan waktu tempuh pada perencanaan *underpass* yang dapat dilihat pada Tabel

ISSN (*Online*) 2747-0733

12. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perencanaan *underpass*, nilai dari derajat kejenuhan mengalami penurunan dibandingkan dengan kondisi simpang eksisting. Tetapi pada jalan pejaten barat raya mengalami kenaikan nilai derajat kejenuhan akibat arus lalu lintas belok kanan dari arah warung jati barat ditambahkan pada jalan pejaten barat raya. Kecepatan tempuh yang dihasilkan akibat perencanaan *underpass* meningkat dibandingkan dengan kecepatan tempuh pada jam sibuk, sehingga perencanaan *underpass* dapat dijadikan solusi alternatif.

Berdasarkan PKJI 2014 untuk simpang bersinyal, syarat untuk menentukan kinerja simpang yang baik yaitu nilai derajat kejenuhan < 0.85. dari perhitungan yang telah dilakukan, nilai derajat kejenuhan kondisi eksisting dibandingkan dengan nilai derajat kejenuhan solusi alternatif pelebaran jalan dan solusi alternatif perencanaan *underpass*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui solusi manakah yang lebih efektif untuk peningkatan simpang. Hasil dari perhitungan derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Perbandingan nilai derajat kejenuhan pada kondisi eksisting, pelebaran jalan dan *underpass*

Lengan Simpang	Dj eksisting	Dj pelebaran jalan	Dj *underpass*
Warung Buncit raya	0.856	0.694	0.604
Pejaten Barat Raya	0.788	0.542	0.472
Warung Jati Barat	0.265	0.286	0.238
Pejaten Raya	0.122	0.131	0.538

Berdasarkan **Error! Reference source not found.** dapat dilihat nilai derajat kejenuhan kondisi eksisting pada jalan warung buncit raya mengalami kemacetan karena memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 8.56, sehingga memerlukan peningkatan kinerja simpang. Untuk solusi pelebaran jalan , nilai derajat kejenuhan sudah memenuhi syarat karena nilai derajat kejenuhannya seluruh lengan < 0.85. Pada solusi perencanaan *underpass*, nilai derajat kejenuhan lebih kecil dibandingkan dengan solusi pelebaran jalan. Sehingga solusi perencanaan *underpass* lebih efektif dibandingkan dengan solusi pelebaran jalan.

Tabel 14. Rangkuman Derajat Kejenuhan pada tahun 2024 dan 2029

Lengan Simpang	DJ Kondisi Eksisting		DJ Pelebaran Jalan		DJ *Underpass*	
	2024	2029	2024	2029	2024	2029
Warung Buncit Raya	0.856	0.907	0.694	0.830	0.604	0.752
Pejaten Barat Raya	0.788	0.835	0.542	0.648	0.472	0.587
Warung Jati Barat	0.265	0.273	0.286	0.332	0.238	0.276
Pejaten Raya	0.122	0.129	0.131	0.157	0.538	0.674

Pada penelitian ini dilakukan pula analisis kinerja solusi alternatif pada 2029. Berdasarkan hasil perbandingan yang terdapat pada **Tabel 13**, didapatkan solusi alternatif paling efektif ditinjau dari segi derajat kejenuhan yaitu solusi perencanaan *underpass* untuk melakukan peningkatan kinerja simpang, hal ini dikarenakan nilai derajat kejenuhan < 0.85. Namum, pada lengan pejaten raya mengalami peningkatan dikarenakan volume lalu lintas dari lengan warung buncit raya disatukan dengan volume ruas jalan pejaten raya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa solusi peningkatan simpang yang efektif adalah pembuatan *underpass* pada jalan warung buncit raya – jalan warung jati barat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan derajat kejenuhan simpang bersinyal Pejaten *Village* sebesar 0.856 pada Jalan Warung Buncit Raya, 0.788 pada Jalan Pejaten Barat raya, 0.265 pada Jalan Warung Jati Barat dan 0.122 pada Jalan Pejaten Raya. Untuk nilai tundaan simpang rata-rata sebesar 38.407 detik/skr, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Level Of Service* (LOS) atau tingkat pelayanan Simpang Pejaten *Village* termasuk ke kategori D atau agak macet.Dari hasil analisis solusi alternatif, didapatkan bahwa kinerja perencanaan *underpass* lebih efektif dibandingkan dengan pelebaran jalan. Hal ini disebabkan oleh derajat kejenuhan pada *underpass* menghasilkan nilai yang lebih kecil dari pada pelebaran jalan. Perencanaan *underpass* di lengan simpang Warung Buncit Raya –

Warung Jati Barat menggunakan asumsi tipe jalan 4/2T dengan lebar lajur 4 m, lebar bahu 0.5 m dan lebar median 0.5 m. Diperoleh nilai derajat kejenuhan pada solusi perencanaan *underpass* sebesar 0.604 pada arah Warung Buncit Raya, 0.472 pada arah Pejaten Raya, 0.238 pada arah Warung Jati Barat dan 0.538 pada arah Pejaten Barat Raya. Berdasarkan hasil tersebut derajat kejenuhan pada perencanaan *underpass* memenuhi syarat yaitu < 0.85. Hasil dari peramalan menunjukan kenaikan kendaraan bermotor setiap tahun sebesar 4.468%. Dengan adanya peningkatan kendaraan bermotor maka diikuti pula dengan peningkatan volume lalu lintas. Berdasarkan hasil perencanaan *underpass* menggunakan volume lalu lintas 5 tahun mendatang, solusi perencanaan *underpass* mampu menurunkan derajat kejenuhan yang diperoleh < 0.85. Pada kondisi eksisting 2029 nilai derajat kejenuhan sebesar 0.907 pada lengan Warung Buncit Raya, sedangkan pada perencanaan *underpass* pada tahun 2029 memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0.752 pada lengan warung buncit raya. Potensi penurunan derajat kejenuhan akibat perencanaan *underpass* sebesar 17.1% Sehingga solusi perencanaan *underpass* bisa dikatakan efektif dalam mengatasi permasalahan lalu lintas pada Simpang Pejaten *Village*.

5. Daftar Pustaka

[1] H. Widyastuti *et al.*, “Railway Infrastructure to Support Inter-modal Transportation from Port to Hinterland (Case Study-Manyar Port),” *Procedia Soc Behav Sci*, vol. 227, pp. 181–185, Jul. 2016, doi: 10.1016/j.sbspro.2016.06.060.

[2] K. M. Kasikoen[1] *et al.*, “EVALUASI KONDISI TRANSPORTASI SEBAGAI PENDUKUNG KEGIATAN EKONOMI DI KABUPATEN MANOKWARI,” 2014.

[3] A. Utami and A. Yayat Nurhidayat, “Congestion Cost Analysis and Potential Loss of Private Vehicle on Jalan Jenderal Sudirman, Jakarta,” *Majalah Ilmiah Pengkajian Industri (Journal of Industrial Research and Innovation*, vol. 16, no. 3, pp. 121–128, 2022.

[4] D. Masrul and A. Utami, “Analisis Pengaruh On-Street Parking terhadap Kinerja Jalan di Pasar Jaya Ciracas, Jakarta Timur”.

[5] N. Herbowo, “STUDI PERSEPSI PENGGUNA TRANSJAKARTA PADA KORIDOR II (PULOGADUNG-HARMONI),” 2012.

[6] D. Aditya and A. Utami, “ANALISIS MANAJEMEN LALU LINTAS KINERJA SIMPANG BERSINYAL BERDASARKAN PKJI 2014 (STUDI KASUS JL. CIPUTAT RAYA, PONDON PINANG),” vol. 8, no. 1, pp. 22–29, Jun. 2024, Accessed: Jul. 16, 2024. [Online]. Available: https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/Teknik_Sipil/issue/view/141

[7] A. Utami, D. W. Kurnia, and R. Natio, “Analisis Perbandingan Waktu Perjalanan dan Biaya antara Kendaraan Pribadi dan Transjakarta menggunakan Metode PCI (Studi Kasus : TJ Koridor IX Pinang Ranti-Pluit) Comparative Analysis of Travel Time and Cost between Private Vehicles and Transjakarta using the PCI method (Case Study: TJ Corridor IX Pinang Ranti-Pluit),” vol. 6, no. 2, p. 150, 2021, doi: 10.33366/rekabua.

[8] Rw. P. Adri, N. Herlina, and A. Kurnia Hidayat, “ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS SIMPANG MITRA BATIK KOTA TASIKMALAYA).”

[9] G. Sumarda and P. Sudarma, “ANALISIS KINERJA RUAS JALAN DAN PERHITUNGAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN PADA RUAS SIMPANG BENOA SQUARE-SIMPANG TUGU NGURAH RAI,” 2018.

[10] S. Hadi Prasetyo, E. Darma, and A. Hasan, “KINERJA SIMPANG BERSINYAL PADA JALAN CUT MEUTIA-JALAN SILIWANGI-JALAN R. A. KARTINI KOTA BEKASI,” 2014.

[11] S. Direktorat Jenderal Bina Marga, P. Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga, P. Kepala Balai Besar, B. Pelaksanaan Jalan Nasional di Direktorat Jenderal Bina Marga, and P. Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga, “D I R E K T O R A T J E N D E R A L B I N A M A R G A.”

ISSN (*Online*) 2747-0733