

OPTIMALISASI KINERJA PADA SIMPANG EMPAT KARTASURA DI KABUPATEN SUKOHARJO

BARRYANA KINASIH
Taruna Program Studi D III
Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu Cibitung,
Bekasi Jawa Barat 17520
barryanakinasih@gmail.com

FERI WISUDAWANTO, MT
Dosen Politeknik
Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu
Cibitung, Bekasi Jawa Barat
17520

VERONICA, MM
Dosen Politeknik
Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu
Cibitung, Bekasi Jawa Barat
17520

Abstract

An intersection is a branch or a meeting of several roads that must be considered to facilitate traffic. The occurrence of conflicts and obstacles at the intersection resulted in an increase in the degree of saturation, queue length, and delays at an intersection. One of them is Simpang Empat Kartasura in Sukoharjo Regency. This study aims to determine and make efforts to improve traffic performance, especially at the Kartasura Intersection in Sukoharjo Regency. The research method used in this research is descriptive quantitative method with performance analysis method of intersection of existing condition and proposed condition. The results of this study indicate that based on the analysis of existing performance, Simpang Empat Kartasura Sukoharjo Regency has the highest level of service based on (Ds) of 0.94 in the southern approach, the longest queue is 120 meters, and the average intersection delay is 106.82 seconds/pcu. Based on the performance analysis of the proposed saturation degree value of 0.69 on the southern approach, the queue length is 57.14 meters and the average intersection delay is 45.92 sec/pcu. Based on the results of the proposed condition of the Kartasura Intersection in Sukoharjo Regency, it is necessary to repair and procure the equipment for road facilities.

Keywords: *Sukoharjo Intersection, Degree of Saturation, Delay, Queue Length*

Abstrak

Simpang merupakan percabangan atau suatu pertemuan dari beberapa jalan yang harus diperhatikan untuk memperlancar lalu lintas. Terjadinya konflik dan hambatan pada simpang mengakibatkan meningkatnya derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan pada suatu persimpangan. Salah satunya yakni Simpang Empat Kartasura di Kabupaten Sukoharjo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan melakukan upaya guna meningkatkan kinerja lalu lintas khususnya pada Simpang Empat Kartasura di Kabupaten Sukoharjo. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif kuantitatif dengan metode analisis kinerja simpang kondisi eksisting dan kondisi usulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan analisis kinerja eksisting, Simpang Empat Kartasura Kabupaten Sukoharjo memiliki tingkat pelayanan berdasarkan (Ds) tertinggi sebesar 0,94 pada pendekatan selatan, antrian terpanjang adalah 120 meter, dan tundaan simpang rata rata sebesar 106,82 det/smp. Berdasarkan analisis kinerja usulan nilai derajat kejenuhan 0,69 pada pendekatan selatan, Panjang antrian 57,14 meter dan tundaan simpang rata rata sebesar 45,92 det/smp. Berdasarkan hasil kondisi usulan Simpang Empat Kartasura di Kabupaten Sukoharjo diperlukan perbaikan dan pengadaan mengenai perlengkapan fasilitas jalan.

Kata Kunci: Simpang Empat Sukoharjo, Derajat Kejenuhan, Tundaan, Panjang Antrian

PENDAHULUAN

Simpang merupakan percabangan atau suatu pertemuan dari beberapa jalan yang harus diperhatikan untuk memperlancar lalu lintas. Terjadinya konflik dan hambatan pada simpang mengakibatkan meningkatnya derajat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan pada suatu persimpangan. Salah satunya yakni Simpang Empat Kartasura di Kabupaten Sukoharjo.

Simpang Empat Kartasura di Kabupaten Sukoharjo merupakan simpang yang memiliki 3 fase. Simpang empat ini terletak di wilayah Kecamatan Kartasura, Kabupaten Sukoharjo yang merupakan pertemuan Jalan Adi Sumarmo 1 dari arah utara, Jalan Wimboharsono dari arah selatan, Jalan Ahmad Yani 3 dari arah timur, dan Jalan Ahmad Yani 4 dari arah barat, yang menggunakan pengaturan simpang berupa APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas). Berdasarkan analisis Tim PKL Kabupaten Sukoharjo pada perangkaan simpang empat bersinyal, Simpang Empat Kartasura merupakan simpang terendah nomor 2 dimana memiliki derajat kejenuhan 0,94 dan peluang antrian 65 – 120 m pada salah satu kaki simpang. Permasalahan lain pada simpang ini disebabkan karena volume kendaraan yang tinggi dimana ada pada salah satu kaki simpang yang lebar jalannya belum sesuai dengan volume yang ada yaitu pada kaki pendekat selatan Jalan Wimboharsono.

Dengan hal tersebut pengaturan lampu lalu lintas yang dioperasikan belum dapat mengatasi terjadinya konflik pada simpang, derajat kejenuhan, dan tundaan sehingga masih terjadi antrian kendaraan yang panjang terutama pada jam sibuk dan pada kaki simpang yang lebar jalan belum sesuai dengan volume.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Metode tersebut merupakan metode penelitian yang menggunakan suatu model untuk menjelaskan suatu fenomena atau permasalahan secara sistematis yang memiliki tujuan tertentu. Berikut merupakan tahapan – tahapan pada penelitian:

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan suatu upaya observasi secara langsung untuk mengetahui kondisi, karakteristik, dan faktor penyebab dari permasalahan. Pada tahap ini akan didapatkan beberapa masalah yang terdapat pada wilayah kajian.

2. Pengumpulan Data

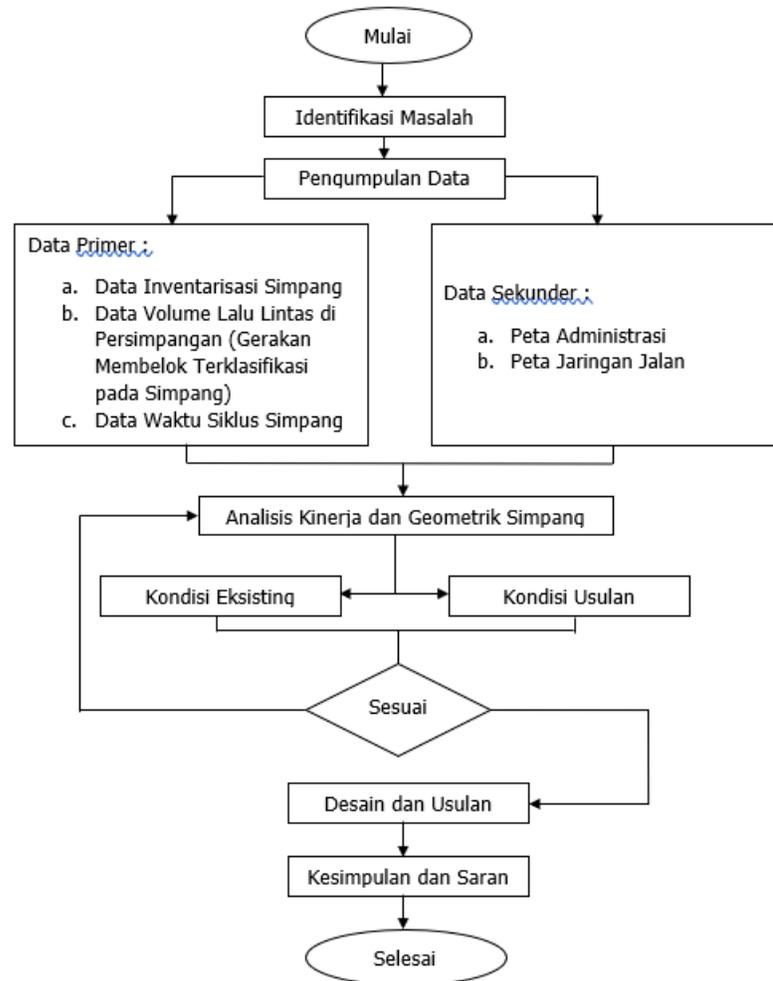
Pada tahap ini merupakan tahapan mengumpulkan dan melengkapi target data yang diperlukan dalam penelitian yang meliputi data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lapangan dengan melakukan beberapa survei terkait. Sedangkan, data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait.

3. Analisis Data

Analisis data merupakan proses pengolahan data yang telah dikumpulkan yang kemudian dilakukan analisis terkait guna mengetahui kondisi eksisting dan rekomendasi atau usulan terhadap daerah kajian.

4. Hasil Penelitian (Output)

Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah menindak lanjuti kondisi eksisting wilayah kajian untuk memberikan rekomendasi guna mencapai tujuan penelitian.



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simpang Empat Kartasura merupakan salah satu simpang yang terletak di wilayah Kecamatan Kartasura, Kabupaten Sukoharjo. Simpang Empat Kartasura memiliki 4 buah kaki simpang. Akan tetapi simpang ini memiliki permasalahan seperti pada besarnya derajat kejenuhan, banyaknya panjang antrian dan juga pada tundaan terutama pada jam sibuk.

A. Analisis Kondisi Eksisting

Untuk mengetahui kinerja Simpang Empat Kartasura pada kondisi eksisting maka perlu dilakukan kajian ulang terhadap persimpangan dengan dilakukan perhitungan waktu siklus, derajat kejenuhan, antrian, tundaan, dan memperhatikan kondisi geometri simpang. Berikut merupakan analisis kinerja simpang pada kondisi eksisting:

1. Arus Jenuh

Perhitungan arus jenuh diperoleh berdasarkan hasil perkalian arus jenuh dasar dengan faktor – faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas. Untuk tipe terlawan disesuaikan dengan grafik arus jenuh dasar, dengan melihat besarnya Q_{rt} dan Q_{rto} .

Berikut hasil perhitungan arus jenuh dasar dari masing – masing pendekat simpang:

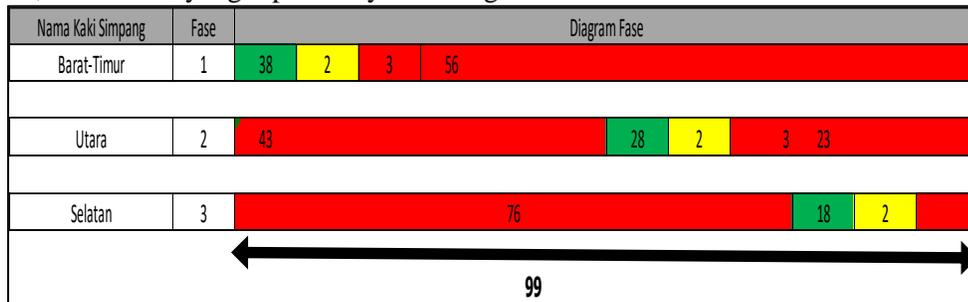
Tabel 1 Arus Jenuh Dasar pada Kondisi Eksisting

No	Kode Pendekat	Model Arus	Lebar Efektif (m)	Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)
1	Jl. Adi Sumarmo (U)	Terlindung (P)	6	3600
2	Jl. Wimboharsono (S)	Terlindung (P)	3	1800
3	Jl. A. Yani 3 (T)	Terlawan (O)	8	4635
4	Jl. A. Yani 4 (B)	Terlawan (O)	8	4635

Sumber: Hasil Analisis 2022

2. Waktu Siklus

Waktu siklus diperoleh dari hasil survei lapangan pada kondisi eksisting, dengan menggunakan stopwatch, untuk hasil yang diperoleh yaitu sebagai berikut:



Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar 2 Waktu Siklus pada Kondisi Eksisting

3. Kapasitas (C)

Berikut merupakan hasil perhitungan kapasitas sesungguhnya (C):

Tabel 2 Perhitungan Nilai Kapasitas pada Kondisi Eksisting

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Waktu (detik)		Kapasitas (smp/jam)
			Hijau (g)	Siklus (C)	
1	U	3199	28,00	99,00	905
2	S	1579	18,00	99,00	287
3	T	3834	38,00	99,00	1472
4	B	3834	38,00	99,00	1472

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan hasil analisis bahwa nilai kapasitas simpang yang terbesar yakni pada pendekat timur dan barat sebesar 1472 smp/jam.

4. Derajat Kejenuhan (DS)

Perbandingan atau rasio antara jumlah volume lalu lintas pada pendekat simpang terhadap kemampuan atau kapasitas merupakan salah satu indikator ada tidaknya masalah pada kinerja suatu persimpangan. Berikut nilai derajat kejenuhan simpang pada kondisi eksisting:

$$DS = Q / C$$

Tabel 3 Derajat Kejenuhan pada Kondisi Eksisting

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	U	545	905	0,60
2	S	268	287	0,94

3	T	1161	1472	0,79
4	B	564	1472	0,38

Sumber: Hasil Analisis 2022

Dari hasil analisis tersebut bahwa Simpang Empat Kartasura berada pada kondisi jenuh, dimana terdapat pendekat yang memiliki nilai derajat kejenuhan >0,5 dan untuk pendekat yang derajat kejenuhannya tertinggi pada pendekat selatan sebesar 0,94.

5. Panjang Antrian (QL)

Berikut merupakan nilai panjang antrian simpang pada kondisi eksisting:

Tabel 4 Panjang Antrian pada Kondisi Eksisting

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	DS	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				QL (m)
				NQ1	NQ2	NQ	NQMAX	
1	U	545	0,60	0,26	14,80	15,06	22,00	73,33
2	S	268	0,94	4,52	7,35	11,87	18,00	120,00
3	T	1161	0,79	1,36	31,74	33,10	44,00	110,00
4	B	564	0,38	0,00	15,26	15,26	22,00	55,00

Sumber: Hasil Analisis 2022

Dari hasil analisis tersebut diperoleh panjang antrian terpanjang terdapat pada pendekat selatan (Jl. Wimboharsono) sepanjang 120 m.

6. Tundaan (D)

Hasil perhitungan tundaan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5 Tundaan pada Kondisi Eksisting

No	Kode Pendekat	Tundaan (det/smp)			
		DT	DG	D	D x Q
1	U	48,39	2,83	51,23	27.922,83
2	S	102,87	3,95	106,82	28.669,73
3	T	51,27	4,73	56,00	65.003,38
4	B	47,45	4,54	51,99	29.310,91
Tundaan Rata - Rata Simpang					60,53

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan dari hasil analisis dapat diketahui bahwa tundaan rata – rata Simpang Empat Kartasura adalah sebesar 60,53 det/smp.

B. Kondisi Usulan I

Untuk usulan pertama yakni dengan melakukan pengaturan ulang pada waktu siklus dimana menyesuaikan waktu siklus sesuai dengan volume lalu lintas yang ada dan tetap memperhatikan kondisi geometrik simpang pada kondisi eksisting.

1. Waktu Siklus (c)

Waktu siklus pada kondisi usulan pertama diperoleh dengan melakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian (cua)

$$\begin{aligned}
 Cua &= (1.5 \times LTI + 5) / (1 - IFR) \\
 &= (1.5 \times 15 + 5) / (1 - 0.64) \\
 &= 27.5 / 0.36 \\
 &= 76.38 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

b) Waktu Hijau (g)

Waktu hijau pada kondisi usulan pertama diperoleh berdasarkan perhitungan, berikut untuk waktu hijau pada setiap pendekat simpang:

$$\begin{aligned}
 g \text{ (Pendekat Utara)} &= (\text{cua-LTI}) \times \text{PR Utara} \\
 &= (76.38-15) \times 0.27 \\
 &= 61.38 \times 0.27 \\
 &= 16 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 g \text{ (Pendekat Selatan)} &= (\text{cua-LTI}) \times \text{PR Selatan} \\
 &= (73.38-15) \times 0.27 \\
 &= 58.38 \times 0.27 \\
 &= 16 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Pada pendekat barat dan timur merupakan terlawan jadi peritungan waktu hijau menggunakan Pr yang tertinggi

$$\begin{aligned}
 g \text{ (Pendekat Barat)} &= (\text{cua-LTI}) \times \text{PR Barat} \\
 &= (73.38-15) \times 0.47 \\
 &= 58.38 \times 0.47 \\
 &= 29 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

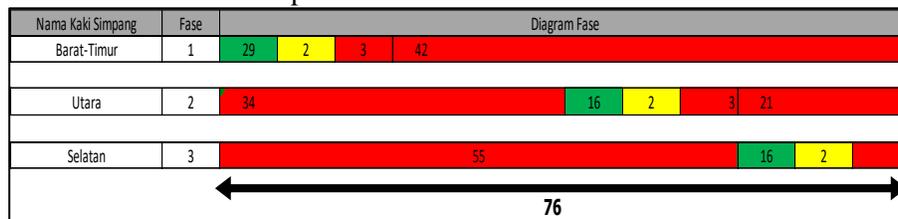
Dari perhitungan tersebut diperoleh untuk total waktu hijau untuk masing – masing pendekat menggunakan tiga fase adalah sebesar 61 detik.

c) Waktu Siklus yang Disesuaikan (c)

Waktu siklus yang disesuaikan diperoleh dari jumlah waktu hijau pada masing – masing pendekat yang telah dibulatkan dan waktu hijau (LTI).

$$\begin{aligned}
 C &= \Sigma g + \text{LTI} \\
 &= 61+15 \\
 &= 76
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan waktu siklus yang telah disesuaikan dengan waktu hijau dan LTI untuk kondisi usulan maka diperoleh waktu siklus sebesar 76 detik. Berikut merupakan diagram fase waktu siklus kondisi usulan pertama:



Sumber: Hasil Analisis 2022

Gambar 3 Waktu Siklus pada Usulan I

2. Kapasitas (C)

Berikut merupakan hasil perhitungan kapasitas sesungguhnya (C):

Tabel 6 Perhitungan Nilai Kapasitas pada Kondisi Usulan I

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Waktu (detik)		Kapasitas (smp/jam)
			Hijau (g)	Siklus (C)	
1	U	3600	16,00	76,00	673
2	S	1579	16,00	76,00	332
3	T	3834	29,00	76,00	1463
4	B	3834	29,00	76,00	1463

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan hasil analisis bahwa nilai kapasitas simpang yang terbesar yakni pada pendekat timur dan barat sebesar 1463 smp/jam

3. Derajat Kejenuhan

Berikut nilai derajat kejenuhan simpang pada kondisi eksisting:

$$DS = Q / C$$

Tabel 7 Derajat Kejenuhan pada Kondisi Usulan I

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	U	545	673	0,81
2	S	268	332	0,81
3	T	1161	1463	0,79
4	B	564	1463	0,38

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan hasil analisis pada kondisi usulan satu untuk derajat kejenuhan bagian selatan mengalami penurunan lebih rendah dari kondisi eksisting, tetapi untuk derajat kejenuhan bagian utara mengalami kenaikan. Pada kondisi usulan I ini derajat kejenuhan masih diatas 0,8.

4. Panjang Antrian (QL)

Berikut merupakan hasil dari panjang antrian:

Tabel 8 Panjang Antrian pada Kondisi Usulan I

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	DS	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				QL (m)
				NQ1	NQ2	NQ	NQMAX	
1	U	545	0,81	1,59	11,45	13,04	20,00	66,67
2	S	268	0,81	1,53	5,61	7,14	12,00	80,00
3	T	1161	0,79	1,41	24,40	24,40	38,00	95,00
4	B	564	0,38	0,00	11,76	11,76	18,00	45,00

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh panjang antrian terpanjang untuk kondisi usulan I terdapat pada pendekat timur (Jl. Ahmad Yani 3) sepanjang 95 m. Untuk pendekat selatan panjang antrian menurun menjadi 80 m.

5. Tundaan (D)

Perhitungan tundaan diperoleh dari perhitungan tundaan lalu lintas, tundaan geometrik, tundaan rata – rata, dan tundaan total. Untuk hasil perhitungan tundaan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 9 Tundaan pada Kondisi Usulan I

No	Kode Pendekat	Tundaan (det/smp)			
		DT	DG	D	D x Q
1	U	45,40	3,38	48,78	26.592,62
2	S	52,36	4,27	56,63	15.199,28
3	T	40,56	4,79	45,35	52.638,72
4	B	36,79	4,56	41,35	23.310,47
Tundaan Rata - Rata Simpang					47,46

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan dari hasil analisis dapat diketahui bahwa tundaan rata – rata Simpang Empat Kartasura adalah sebesar 47,46 det/smp.

C. Kondisi Usulan II

Untuk kondisi usulan II yaitu dengan melakukan perubahan geometrik pendekat dengan usulan pelebaran jalan dan menggunakan waktu siklus yang telah disesuaikan.

1. Arus Jenus (S)

Perhitungan arus jenuh diperoleh berdasarkan hasil perkalian arus jenuh dasar dengan faktor – faktor yang mempengaruhi nilai kapasitas. Untuk tipe terlawan disesuaikan dengan grafik arus jenuh dasar, dengan melihat besarnya Qrt dan Qrto.

Berikut hasil perhitungan arus jenuh dasar dari masing – masing pendekat simpang:

Tabel 10 Arus Jenuh pada Kondisi Usulan II

No	Kode Pendekat	Model Arus	Lebar Efektif (m)		Arus Jenuh Dasar (So) (smp/jam)
			Kondisi Eksisting	Kondisi Usulan II	
1	U	Terlindung (P)	6	6,5	3900
2	S	Terlindung (P)	3	3,5	2100
3	T	Terlawan (O)	8	8	4635
4	B	Terlawan (O)	8	8	4635

Sumber: Hasil Analisis 2022

2. Kapasitas (C)

Berikut merupakan hasil perhitungan kapasitas sesungguhnya (C):

Tabel 11 Kapasitas pada Kondisi Usulan II

No	Kode Pendekat	S (smp/jam)	Waktu (detik)		Kapasitas (smp/jam)
			Hijau (g)	Siklus (C)	
1	U	3465	16,00	76,00	730
2	S	1842	16,00	76,00	388
3	T	3834	29,00	76,00	1463
4	B	3834	29,00	76,00	1463

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan hasil analisis bahwa nilai kapasitas simpang yang terbesar yakni pada pendekat timur dan barat sebesar 1463 smp/jam.

3. Derajat Kejenuhan (DS)

Berikut nilai derajat kejenuhan simpang pada kondisi eksisting:

$$DS = Q / C$$

Tabel 12 Derajat Kejenuhan pada Kondisi Usulan II

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS
1	U	545	730	0,75
2	S	268	388	0,69
3	T	857	1463	0,59
4	B	564	1463	0,38

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan hasil analisis tersebut untuk derajat kejenuhan pada pendekat selatan dan utara mengalami penurunan lebih rendah dari usulan pertama setelah disesuaikan dengan perubahan geometrik jalan.

4. Panjang Antrian (QL)

Berikut merupakan hasil perhitungan panjang antrian:

Tabel 13 Panjang Antrian pada Kondisi Usulan II

No	Kode Pendekat	Q (smp/jam)	DS	Jumlah Kendaraan Antri (smp)				QL (m)
				NQ1	NQ2	NQ	NQMAX	
1	U	545	0,75	0,97	11,44	12,41	20,00	61,54
2	S	268	0,69	0,62	5,59	6,21	10,00	57,14
3	T	857	0,59	0,21	17,93	25,69	38,00	95,00

4	B	564	0,38	0,00	11,76	11,76	18,00	45,00
---	---	-----	------	------	-------	-------	-------	-------

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh panjang antrian terpanjang untuk kondisi usulan II terdapat pada pendekat timur (Jl. Ahmad Yani 3) sepanjang 95 m.

5. Tundaan (D)

Perhitungan tundaan diperoleh dari perhitungan tundaan lalu lintas, tundaan geometrik, tundaan rata – rata, dan tundaan total. Untuk hasil perhitungan tundaan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 14 Tundaan pada Kondisi Usulan II

No	Kode Pendekat	Tundaan (det/smp)			
		DT	DG	D	D x Q
1	U	41,73	3,31	45,05	24.555,17
2	S	41,70	4,23	45,92	12.326,09
3	T	37,44	4,61	42,06	36.024,78
4	B	36,79	4,56	41,35	23.310,47
Tundaan Rata - Rata Simpang					44,28

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan dari hasil analisis dapat diketahui bahwa tundaan rata – rata Simpang Empat Kartasura adalah sebesar 44,28 det/smp

D. Perbandingan Kinerja Simpang

Berdasarkan hasil analisis, berikut merupakan perbandingan dari kinerja Simpang Empat Kartasura Kabupaten Sukoharjo pada kondisi eksisting dan kondisi usulan:

Tabel 15 Perbandingan Kinerja Simpang Empat Kartasura

Kapasitas (C)			
Pendekat	Kondisi		
	Kondisi Eksisting	Kondisi Usulan I	Kondisi Usulan II
U	905	673	730
S	287	332	388
T	1472	1463	1463
B	1472	1463	1463
Derajat Kejenuhan (DS)			
Pendekat	Kondisi		
	Kondisi Eksisting	Kondisi Usulan I	Kondisi Usulan II
U	0,60	0,81	0,75
S	0,94	0,81	0,69
T	0,79	0,79	0,59
B	0,38	0,38	0,38
Panjang Antrian (QL)			
Pendekat	Kondisi		
	Kondisi Eksisting	Kondisi Usulan I	Kondisi Usulan II
U	73,33	66,67	61,54
S	120	80	57,14
T	110	95	95
B	55	45	45
Kendaraan Terhenti (NSv)			
Pendekat	Kondisi		
	Kondisi Eksisting	Kondisi Usulan I	Kondisi Usulan II

U	493	556	529			
S	388	304	265			
T	1083	1100	773			
B	499	501	501			
Tundaan Rata - Rata (D)						
Pendekat	Kondisi					
	Kondisi Eksisting	Tingkat Pelayanan	Kondisi Usulan I	Tingkat Pelayanan	Kondisi Usulan II	Tingkat Pelayanan
U	51,23	E	48,78	E	45,05	E
S	106,82	E	56,63	E	45,92	e
T	56,00	E	45,35	E	42,06	E
B	51,99	E	41,35	E	41,35	E

Sumber: Hasil Analisis 2022

Berdasarkan hasil analisis dan perbandingan kinerja eksisting dan usulan yang dilakukan dengan begitu kinerja yang optimal adalah dengan menerapkan kondisi usulan kedua. Pada kondisi usulan kedua yaitu perubahan lebar geometrik, pengaturan ulang waktu siklus dan pemberian lajur untuk arus belok kiri. Untuk pengaturan ulang waktu siklus menggunakan pada kondisi usulan pertama. Dengan menggunakan kondisi usulan tersebut maka jumlah konflik dan permasalahan kinerja seperti pada besarnya nilai derajat kejenuhan, antrian, dan tundaan dapat diminimalisir. Analisis diatas belum termasuk perhitungan terkait dengan diterapkannya larangan parkir *on street* pada bagian kaki pendekat selatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada daerah kajian Simpang Empat Kartasura di Kabupaten Sukoharjo dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis kinerja eksisting Simpang Empat Kartasura Kabupaten Sukoharjo memiliki tingkat pelayanan berdasarkan derajat kejenuhan (DS) tertinggi sebesar 0,94 pada pendekat selatan, antrian terpanjang adalah 120 meter, dan tundaan simpang rata-rata sebesar 106,82 det/smp.
2. Berdasarkan hasil analisis kondisi usulan untuk Simpang Empat Kartasura diketahui beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja simpang yaitu geometrik jalan dan pengaturan waktu siklus. Dari beberapa analisis kondisi usulan yang dapat diterapkan guna meningkatkan kinerja simpang adalah kondisi usulan II dimana dengan melakukan pengaturan ulang waktu siklus, pelebaran geometrik dan pemberian lajur untuk arus belok kiri. Pada kondisi usulan ini kapasitas yang dihasilkan menjadi lebih besar sehingga menurunkan nilai derajat kejenuhan menjadi 0,69 pada pendekat selatan, panjang antrian 57,14 meter dan tundaan simpang rata-rata diperoleh sebesar 45,92 det/smp. Untuk tundaan rata – rata pada Simpang Empat Kartasura ini masih dikondisi tingkat pelayanan E tetapi mengalami penurunan.
3. Berdasarkan hasil analisis kondisi usulan untuk Simpang Empat Kartasura diperlukan perbaikan dan pengadaan mengenai perlengkapan fasilitas jalan Untuk rekomendasi pada usulan perlu dipasang rambu lalu lintas larangan stop pada simpang agar mengurangi terjadinya konflik.

SARAN/REKOMENDASI

Dari hasil analisis maka saran untuk meningkatkan kinerja pada Simpang Empat Kartasura di Kabupaten Sukoharjo antara lain:

1. Perlu dilakukan optimalisasi kinerja simpang yang semula buruk agar lebih baik berdasarkan indikator tingkat kinerja simpang bersinyal. Untuk melakukan optimalisasi pelayanan kinerja pada Simpang Empat Kartasura Kabupaten Sukoharjo maka diperlukan optimalisasi persimpangan berupa penyesuaian waktu siklus dan perubahan geometrik simpang.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai lajur khusus belok kiri dan pembuatan usulan satu arah pada pendekatan selatan dimana lebar jalan pada kondisi eksisting 5m.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang parkir yang membatasi di mulut simpang agar tidak terjadi konflik pada simpang.
4. Perlu adanya perbaikan dan pengadaan fasilitas kelengkapan jalan agar pengguna jalan mampu memanfaatkan ruang lalu lintas dan melakukan pergerakan dengan tertib dan aman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Orang tua serta keluarga yang telah senantiasa memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib ini.
2. Bapak Ahmad Yani, A.TD., MT selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD.
3. Bapak Rachmat Sadili, MT selaku Kepala Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan.
4. Ibu Khusnul Khotimah, MT selaku Sekretaris Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan.
5. Bapak Feri Wisudawanto, MT dan Ibu Veronica, MM selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini.
6. Rekan – rekan taruna/i Politeknik Transportasi Darat Indonesia -STTD.
7. Semua pihak yang ikut berpartisipasi dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini, sehingga dapat selesai tepat pada waktunya.

REFERENSI

- _____, 2009. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta
- _____, 1993. Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. Jakarta
- _____, 2014. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas.
- _____, 2014. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan.
- _____, 2014. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 49 Tahun 2014 tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu lintas.
- _____, 2015. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta
- _____, 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Direktorat Jendral Bina Marga dan Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- _____, 2022. Pedoman Kertas Kerja Wajib dan Artikel Ilmiah Program Studi Diploma

III Manajemen Transportasi Jalan. Bekasi

_____, 2022. Laporan Umum Praktek Kerja Lapangan Kabupaten Sukoharjo, Pola Umum Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Kabupaten Sukoharjo dan Identifikasi Permasalahannya. Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD. Bekasi

Morlok, E. K. (1991). Pengantar Teknik Perencanaan dan Transportasi. Jakarta:Erlangga.

Risdiyanto. (2014). Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas: Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Leutika Nouvalitera.

Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D. Bandung.