

ANALISA KINERJA SIMPANG 3 TAK BERSINYAL PADA SIMPANG JALAN WIBAWA MUKTI – JALAN VILLA JATIRASA KOTA BEKASI

Endang Widjajanti, Ismono Kusmaryono, Fikri Irfan Syafaat
Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jln. Moch. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah P.O. Box 7715 JKS LA
Kelurahan Jagakarsa – Jakarta Selatan 12620, Telp. 78880275
Email: wiwin62@gmail.com, ikusmaryono@istn.ac.id, fikriirfan1505@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menganalisis kinerja simpang tiga tak bersinyal pada Simpang Jalan Wibawa Mukti – Jalan Villa Jatirasa, Kota Bekasi. Analisis dilakukan dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) Simpang Tidak Bersinyal. Dari hasil penelitian didapatkan kinerja lalu linyas pada Simpang Tiga tak bersinyal pada Simpang Jalan Wibawa Mukti – Jalan Villa Jatirasa yaitu nilai kapasitas sebesar 2581 smp/jam, Derajat Kejenuhan (DS) sebesar 0,764, yang menunjukkan bahwa simpang ini sudah mendekati jenuh. Untuk meningkatkan kinerja simpang tiga tak bersinyal Jalan Wibawa Mukti – Jalan Villa Jatirasa Kota Bekasi, dikembangkan tiga alternatif yaitu pemasangan lambu larangan berhenti, pelebaran jalan pada pendekatan Wibawa Mukti sisi Selatan, dan pemasangan rambu larangan berhenti disertai dengan pelebaran jalan pada pendekatan Wibawa Mukti sisi Selatan. Alternatif pemasangan rambu larangan berhenti disertai dengan pelebaran jalan pendekatan Wibawa Mukti sisi Selatan adalah alternatif dengan peningkatan kinerja yang terbaik yaitu DS menjadi 0,732.

Kata kunci : Kinerja lalu lintas, Simpang tiga tak bersinyal, MKJI

Abstract

This study analyzes the performance of an unsignalized three-way intersection at the Wibawa Mukti Intersection – Villa Jatirasa Street, Bekasi City. The analysis was carried out using the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI, 1997) Unsignalized Intersections. From the results of the study, it was found that the traffic performance at the Unsignalized Three Intersection at the Wibawa Mukti Intersection - Villa Jatirasa Road, namely the capacity value of 2581 pcu/hour, the Degree of Saturation (DS) of 0.764, which indicates that this intersection is approaching saturation. To improve the performance of the unsignalized intersection, Jalan Wibawa Mukti – Jalan Villa Jatirasa, Bekasi City, three alternatives were developed, namely the installation of no-stop signs, widening the road for the Wibawa Mukti approach on the South side, and installing the stop-no-stop sign accompanied by widening the road for the Wibawa Mukti approach on the South side. . The alternative of installing a stop sign accompanied by the widening of the Wibawa Mukti approach road on the South side is the alternative with the best performance increase, namely DS to 0.732.

Keywords: Three-way intersection, Unsignalized three-way intersection, Three-way analysis, MKJI

PENDAHULUAN

Simpang jalan merupakan tempat terjadinya konflik lalu lintas yang merupakan suatu daerah pertemuan dari jaringan jalan raya dan juga tempat bertemunya kendaraan dari berbagai arah dan perubahan arah termasuk didalamnya fasilitas-fasilitas yang diperlukan untuk pergerakan lalu lintas. Permasalahan tersebut sering terjadi di simpang tiga jalan Wibawa Mukti – jalan villa Jatirasa berlokasi di wilayah Jati Asih Bekasi merupakan salah satu daerah dengan volume lalu-lintas yang cukup tinggi dan cenderung mengalami kemacetan hampir setiap harinya. Hal tersebut terjadi karena terdapat beberapa faktor, diantaranya adalah tingginya aktifitas perjalanan pada ruas jalan yang melewati simpang tiga tersebut, menurunnya kapasitas ruas jalan akibat tingginya volume kendaraan, dan adanya beberapa titik persimpangan yang memberikan waktu tunda lalu lintas yang cukup lama.

Sehubungan hal itu maka perlu dilakukan penelitian khususnya pada simpang tak bersinyal pada Jl. Wibawa Mukti – Jl. Villa Jatirasa Kota Bekasi untuk mengetahui kinerja dari simpang tersebut, sehingga nantinya simpang pada ruas jalan tersebut dapat melayani arus lalu lintas secara optimal dan pengguna jalan yang melintas dipersimpangan akan merasa tetap aman dan nyaman.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Jalan Wibawa Mukti – Jalan Villa Jatirasa Kota Bekasi dapat digambarkan seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 1 Lokasi Penelitian Simpang 3 Jl. Wibawa Mukti – Jl. Villa Jatirasa

Metode Pengumpulan Data

Perencanaan ini tentunya membutuhkan data-data. Data tersebut akan dibagi menjadi 2 jenis yaitu data primer dan data sekunder, rinciannya adalah sebagai berikut :

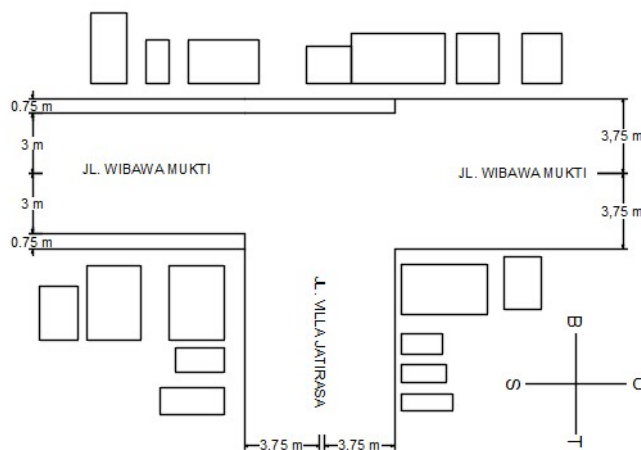
Data primer, yaitu data yang diambil langsung dari lokasi survei adalah volume lalu lintas, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, peluang antrian.

Data sekunder, yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung seperti jumlah penduduk, jurnal dan peraturan (SNI)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geometrik Jalan

Dalam merencanakan geometri *hauling road* batubara diperlukan peta situasi agar desain geometri yang dihasilkan dapat optimal sesuai dengan kebutuhan tambang batubara.



Gambar 2 Geometrik Jalan Simpang 3 Jl. Wibawa Mukti – Jl. Villa Jatirasa

Berdasarkan Gambar diatas dapat dilihat Jl. Wibawa Mukti dibagi menjadi sisi Utara dan sisi Selatan dan Jl. Villa Jatirasa adalah sisi Timur. Lebar Jl. Wibawa Mukti sisi Utara adalah 7,5 m, sisi Selatan adalah 6 m, dan lebar jalan Villa Jatirasa adalah 7,5 m.

Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas pada Simpang Jl. Wibawa Mukti – Jl. Villa Jatirasa didapatkan melalui survei pencacahan lalu lintas menurut arah pergerakan dan jenis kendaraan yang dilakukan pada hari Senin tanggal 20 Desember Pukul 16.00-18.00.

Tabel 1 Hasil Analisis Ruas Pendekat Utara

No	Periode	Jenis Kendaraan									Smp/jam			
		Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			LT	ST	RT	total
		LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT				
1	16.00-16.15	32	254	-	17	49		1	0		34,3	176		210,3
2	16.15-16.30	35	255	-	15	47		0	0		32,5	174,5		207
3	16.30-16.45	31	256	-	18	44		1	1		34,8	173,3		208,1
4	16.45-17.00	34	250	-	16	50		1	0		34,3	175		209,3
5	17.00-17.15	35	257	-	14	46		1	1		32,8	175,8		208,6
6	17.15-17.30	33	256	-	19	45		0	0		35,5	173		208,5
7	17.30-17.45	32	258	-	20	43		0	1		36	173,3		209,3
8	17.45-18.00	30	253	-	16	45		0	0		31	171,5		202,5
9	18.00-18.15	32	259	-	15	44		0	1		31	174,8		205,8
10	18.15-18.30	29	256	-	16	46		0	0		30,5	174		204,5
11	18.30-18.45	31	255	-	18	48		0	0		33,5	175,5		209
12	18.45-19.00	30	252	-	14	45		0	0		29	171		200

Tabel 2 Hasil Analisis Ruas Pendekat Timur

No	Periode	Jenis Kendaraan									Smp/jam			
		Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			LT	ST	RT	total
		LT	ST	RT	ST	RT	LT	ST	RT					
1	16.00-16.15	40		41		16		1		0	38,3		36,5	74,8
2	16.15-16.30	39		38		18		0		1	37,5		38,3	75,8
3	16.30-16.45	36		40		18		1		0	38,3		38	76,3
4	16.45-17.00	38		39		19		0		1	36		39,8	75,8
5	17.00-17.15	37		37		20		0		0	33,5		38,5	72
6	17.15-17.30	38		37		19		0		0	36		37,5	73,5
7	17.30-17.45	35		39		16		0		0	33,5		35,5	69
8	17.45-18.00	40		37		17		0		0	38		35,5	73,5
9	18.00-18.15	37		38		18		0		0	36,5		37	73,5
10	18.15-18.30	35		39		17		0		0	33,5		36,5	70
11	18.30-18.45	41		38		15		0		0	37,5		34	71,5
12	18.45-19.00	40		37		17		0		0	36		35,5	71,5

Tabel 3 Hasil Analisis Ruas Pendekat Selatan

No	Periode	Jenis Kendaraan									Smp/jam			
		Sepeda Motor (MC)			Kendaraan Ringan (LV)			Kendaraan Berat (HV)			LT	ST	RT	total
		LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT				
1	16.00-16.15		255	33		46	18		0	1		173,5	35,8	209,3
2	16.15-16.30		253	31		48	16		0	0		174,5	31,5	206
3	16.30-16.45		254	30		50	19		0	1		177	35,3	212,3
4	16.45-17.00		256	32		45	15		0	1		173	32,3	205,3
5	17.00-17.15		258	31		47	17		1	0		177,3	32,5	209,8
6	17.15-17.30		255	33		44	16		1	1		172,8	33,8	206,6
7	17.30-17.45		254	31		48	15		1	0		176,3	30,5	206,8
8	17.45-18.00		253	30		48	18		1	0		175,3	33	208,3
9	18.00-18.15		250	33		47	14		1	0		173,3	30,5	203,8
10	18.15-18.30		254	31		45	15		1	0		173,3	30,5	203,8
11	18.30-18.45		250	29		46	16		0	0		171	30,5	201,5
12	18.45-19.00		249	30		44	13		0	0		168,5	28	196,5

Persentase kendaraan

umlah kendaraan pada jam sibuk adalah 3530 kendaraan/jam. Dimana jumlah tipe kendaraan LV+HV+MC+UM = 3530 kendaraan/jam.

$$HV = (12/3530) \times 100 \% = 0,339 \%$$

$$LV = (655/3530) \times 100 \% = 18,555 \%$$

$$MC = (2602/3530) \times 100 \% = 73,711 \%$$

$$UM = (261/3530) \times 100 \% = 7,393 \%$$

Rasio Belok dan Rasio Arus jalan Minor

1. Arus jalan mayor total (Q_{MA})

$$Q_{Utara} = Q_{HV} + Q_{LV} + Q_{MC}$$

$$= 5 + 256 + 574$$

$$= 835 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{Selatan} = Q_{HV} + Q_{LV} + Q_{MC}$$

$$= 5 + 257 + 572$$

$$= 834 \text{ smp/jam}$$
2. Arus jalan minor total (Q_{MI})

$$Q_{Timur} = Q_{HV} + Q_{LV} + Q_{MC}$$

$$= 5 + 142 + 156$$

$$= 303 \text{ smp/jam}$$
3. Arus jalan minor + jalan utama (total) untuk masing-masing gerakan

$$Q_{LT} = Q_{HV} + Q_{LV} + Q_{MC}$$

$$= 6.5 + 137 + 142.5$$

$$= 286 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{RT} = Q_{HV} + Q_{LV} + Q_{MC}$$

$$= 7 + 139 + 142$$

$$= 288 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{ST} = Q_{HV} + Q_{LV} + Q_{MC}$$

$$= 2.6 + 379 + 1016,5$$

$$= 1398 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{Total} = Q_{LT} + Q_{RT} + Q_{ST}$$

$$= 286 + 288 + 1398$$

$$= 1972 \text{ smp/jam}$$
4. Rasio arus jalan minor

$$P_{MI} = Q_{MI} / Q_{Total}$$

$$= 303 / 1972$$

$$= 0,153$$
5. Rasio belok kiri dan kanan total

$$P_{LT} = Q_{LT} / Q_{Total}$$

$$= 286 / 1972$$

$$= 0,145$$

$$P_{RT} = Q_{RT} / Q_{Total}$$

$$= 288 / 1972$$

$$= 0,146$$
6. Rasio arus kendaraan tak bermotor

$$P_{UM} = Q_{UM} / Q_{MV}$$

$$= 261 / 3269$$

$$= 0,08$$

Tabel 4 Hasil Analisis Arus Lalu Lintas dan Rasio Belok

1	KOMPOSISI LALU LINTAS		LV % :	18555%	HV % :	0,339%	MC % :	73711%				
	ARUS LALU LINTAS	ARAH	KENDARAAN RINGAN LV	KENDARAAN BERAT HV	SEPEDA MOTOR MC	KENDARAAN BERMOTOR TOTAL MV	KEND. TAK					
	PENDEKAT		KEND/JAM	EMP=1	KEND/JAM	EMP=1,3	KEND/JAM	EMP=0,5	KEND/JAM	SMP/JAM	RASIO BELOK	UM KEND/JAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	JL. MINORA	LT										
3		ST										
4		RT										
5		TOTAL										
6	JL. MINOR C (TIMUR)	LT	71	71	2	3	153	77	226	150	0.496	39
7		ST										
8		RT	71	71	2	3	158	79	231	153	0.504	40
9		TOTAL	142	142	4	5	311	156	457	303		79
10	JL. MINOR TOTAL A+C		142	142	4	5	311	156	457	303		79
11	JL. UTAMA B (UTARA)	LT	66	66	3	4	132	66	201	136	0.163	42
12		ST	190	190	1	1	1015	508	1206	699		52
13		RT										
14		TOTAL	256	256	4	5	1147	574	1407	835		94
15	JL. UTAMA D (SELATAN)	LT										
16		ST	189	189	1	1	1018	509	1208	699		48
17		RT	68	68	3	4	126	63	197	135	0.162	40
18		TOTAL	257	257	4	5	1144	572	1405	834		88
19	JL. UTAMA B+D		513	513	8	10	2291	1146	2812	1669		182
20	UTAMA+MINOR	LT	137	137	5	7	285	143	427	286	0.145	81
21		ST	379	379	2	3	2033	1017	2414	1398		100
22		RT	139	139	5	7	284	142	428	288	0.146	80
23	UTAMA+MINOR TOTAL		655	655	12	16	2602	1301	3269	1972	0.291	261
24	RASIO JL.MINOR/(JL.UTAMA+MINOR)TOTAL									0.154	UM/MV:	0.080

Kondisi Lingkungan

Kelas ukuran kota : Besar
 Tipe lingkungan jalan : komersial
 Kelas hambatan samping : Tinggi

Menghitung Kapasitas

- Kapasitas dasar
Tipe simpang adalah $IT=322$, kapasitas dasar (C_0) untuk persimpangan adalah 2700 smp/jam.
- Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)
 $W_1=3,5$ m dan tipe simpang $IT=322$.
 Untuk $IT=322$:

$$F_w = 0,73 + 0,0760 * W_1$$

$$= 0,73 + (0,0760 * 3,5)$$

$$= 0,996$$
- Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)
Nilai median untuk jalan utama tidak ada median adalah $F_M=1$
- Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})
Jumlah penduduk kota Bekasi tahun 2021 adalah 2.468.251 jiwa
- Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU})
 Kelas tipe lingkungan jalan = komersial
 Kelas hambatan samping = tinggi
 Rasio kendaraan tak bermotor = 0,08

$$F_{RSU} = 0,88 + \left[\frac{0,08-0,05}{0,10-0,05} \right] * (0,84 - 0,88)$$

$$= 0,904$$
- Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT}$$

$$= 0,84 + 1,61(0,145)$$

$$= 1,073$$
- Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

$$F_{RT} = 1,09 - 0,922 * P_{RT}$$

$$= 1,09 - 0,922(0,146)$$

$$= 0,956$$
- Faktor penyesuaian rasio jalan minor (F_{MI})

$$P_{MI} = \text{Rasio Jl. Minor} / \text{Rasio (Jl. Utama + Minor)}$$

$$= 303/1972$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,154 \\
 F_{MI} &= 1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19 \\
 &= 1,19 \times (0,154)^2 - 1,19 \times 0,154 + 1,19 \\
 &= 1,035
 \end{aligned}$$

9. Kapasitas (C)

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \\
 &= 2700 \times 0,996 \times 1 \times 1 \times 0,904 \times 1,073 \times 0,956 \times 1,035 \\
 &= 2581,008 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Perilaku Lalu Lintas

1. Derajat kejenuhan (DS)

$$\begin{aligned}
 DS &= Q_{Total}/C \\
 &= 1972/2581,008 \\
 &= 0,764
 \end{aligned}$$

2. Tundaan

$$\begin{aligned}
 DT_1 &= 2 + 8,2078 * DS - (1 - DS) * 2 \\
 &= 2 + 8,2078 \times 0,764 - (1-0,764) \times 2 \\
 &= 7,798 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

3. Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

$$\begin{aligned}
 DT_{MA} &= 1,8 + 5,8234 * DS - (1 - DS) * 1,8 \\
 &= 1,8 + 5,8243 \times 0,764 - (1 - 0,764) \times 1,8 \\
 &= 5,824 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

4. Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

$$\begin{aligned}
 DT_{MI} &= QTOT * DT_I - Q_{MA} * DT_{MA} / Q_{MI} \\
 &= 1972 \times 8,231 - 1669 \times 5,824 / 303 \\
 &= 15,347 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

5. Tundaan geometrik simpang (DG)

$$\begin{aligned}
 DG &= (1 - DS) * (PT * 6 + (1 - PT) * 3) + DS * 4 \\
 &= (1 - 0,764) \times (0,291 \times 6 + (1 - 0,291) \times 3) + 0,764 \times 4 \\
 &= 3,97 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

6. Tundaan simpang (D)

$$\begin{aligned}
 D &= DG + DT_1 \\
 &= 3,97 + 7,798 \\
 &= 11,768
 \end{aligned}$$

Peluang Antrian

$$DS = 0,764$$

$$\begin{aligned}
 QP \% \text{ batas atas} &= 47,71 * DS - 24,68 * DS^2 + 56,47 * DS^3 \\
 &= 47,71 \times 0,764 - 24,68 \times 0,764^2 + 56,47 \times 0,764^3 \\
 &= 47,22 \approx 47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 QP \% \text{ batas bawah} &= 9,02 * DS + 20,66 * DS^2 + 10,49 * DS^3 \\
 &= 9,02 \times 0,764 - 20,66 \times 0,764^2 + 10,49 \times 0,764^3 \\
 &= 23,62 \approx 24
 \end{aligned}$$

Pada Tabel 1 berikut disajikan hasil analisis Kinerja Lalu Lintas Simpang Jl. Wibawa Mukti – Jl. Villa Jatirasa tersebut.

Tabel 5 Tabel Hasil analisis Kinerja Lalu Lintas Simpang Jl. Wibawa Mukti – Jl. Villa Jatirasa

Kapasitas dasar (C_0) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Arus lalu lintas (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan (D) det/smp	Peluang antrian (QP) %
2700	2581	1972	0,764	7,798	24 - 47

Dari hasil analisa diatas di dapatkan nilai kapasitas (C) pada sore hari sebesar = 2581 smp/jam, (DS) sebesar 0,764smp/jam. Nilai DS ini sudah berada diatas nilai yang disarankan oleh MKJI (1997) yaitu DS sebesar = 0,75. Dikarenakan nilai DS nya melebihi nilai yang disarankan oleh MKJI (1997) maka perlu diadakan manajemen lalu lintas atau rekayasa perancangan untuk mengurangi nilai Derajat Kejenuhan.

Alternatif 1 : pemasangan rambu larangan berhenti

Pada Tabel 6 berikut disajikan hasil analisis Alternatif 1 : pemasangan rambu larangan berhenti.

Tabel 6 Hasil analisis Alternatif 1 : pemasangan rambu larangan berhenti

Kapasitas dasar (C_0) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Arus lalu lintas (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan (D) det/smp	Peluang antrian (QP) %
2700	2638,11	1972	0,746	7,61	23 - 45

Alternatif 2 : Rekayasa Pelebaran Pendekat Jl. Wibawa Mukti Sisi Selatan

Pada Tabel 7 berikut disajikan hasil analisis Alternatif 2 : Rekayasa Pelebaran Pendekat Jl. Wibawa Mukti Sisi Selatan.

Tabel 7 Hasil analisis Alternatif 2 : Rekayasa Pelebaran Pendekat Jl. Wibawa Mukti Sisi Selatan

Kapasitas dasar (C_0) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Arus lalu lintas (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan (D) det/smp	Peluang antrian (QP) %
2700	2632,47	1972	0,748	7,635	23 - 46

Alternatif 3 : Rekayasa Pelebaran Pendekat Jl. Wibawa Mukti Sisi Selatan dan Pemasangan Rambu

Pada Tabel 8 berikut disajikan hasil analisis Alternatif 3 : Rekayasa Pelebaran Pendekat Jl. Wibawa Mukti Sisi Selatan dan Pemasangan Rambu.

Tabel 8 Hasil analisis Alternatif 3 : Rekayasa Pelebaran Pendekat Jl. Wibawa Mukti Sisi Selatan dan Pemasangan Rambu.

Kapasitas dasar (C_0) smp/jam	Kapasitas (C) smp/jam	Arus lalu lintas (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan (D) det/smp	Peluang antrian (QP) %
2700	2690,71	1972	0,732	7,47	22 - 44

SIMPULAN

Dari hasil pembahasan diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja lalu lintas pada simpang 3 tak bersinyal Jl. Wibawa Mukti – Jl. Villa Jatirasa yaitu nilai kapasitas (C) sebesar = 2581,008 smp/jam, (DS) sebesar 0,764 smp/jam. Nilai DS ini sudah berada di atas nilai yang disarankan oleh MKJI (1997) yaitu DS sebesar = 0,75.
2. Untuk meningkatkan kinerja lalu lintas pada simpang tiga tak bersinyal Jl. Wibawa Mukti – Jl. Villa Jatirasa, dikembangkan 3 alternatif perbaikan yaitu pemasangan rambu larangan berhenti, pelebaran jalan pendekat Wibawa Mukti sisi Selatan, dan pemasangan rambu larangan berhenti serta pelebaran jalan pendekat Wibawa Mukti sisi Selatan. Hasil analisis terhadap ketiga alternatif menunjukkan alternatif perencanaan 3 adalah perencanaan yang memberikan hasil terbaik. Hasil dari alternatif 3 yaitu DS mengalami penurunan 4,19%, tundaan mengalami penurunan 4,20%, dan peluang antrian mengalami penurunan 4,54% - 8,13%.

SARAN

1. Melakukan pengumpulan lebih banyak data supaya mendapatkan hasil yang maksimal
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan analisis kawasan untuk dapat mengetahui apakah bisa dilakukan pelebaran jalan Wibawa Mukti atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- AL Furqoon. (2021). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang YomaniI - Lebaksiu – Balapulang)*. Tegal: Universitas Pancasakti Tegal.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta:Departemen Pekerjaan Umum Departemen Pekerjaan Umum. (1987). *Petunjuk Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen*. Yayasan Badan Penerbit PU.
- Hobbs.F.D. (1974). *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Gadjah Mada University Press
- Jumlah penduduk Kota Bekasi, diakses 1 Januari 2022, <https://bekasikota.bps.go.id/indicator/12/29/1/jumlah-penduduk-kota-bekasi.html>
- Kementerian Perhubungan. 2014. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2016). *Pedoman Pinjam Pakai Kawasan Hutan*.
- Kementerian Perhubungan. 2015. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pelaksanaan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas