

Kinerja Persimpangan dengan dan Tanpa Lampu Lalu Lintas pada Jalan Sangkuriang–Jalan Kolonel Masturi, Kota Cimahi

ELKHASNET, MUHAMAD BAGUS GUNAWAN

Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional, Bandung
Email: elkha@itenas.ac.id

ABSTRAK

Persimpangan Jalan Sangkuriang–Jalan Kolonel Masturi, Kota Cimahi sering mengalami kemacetan karena tingginya volume lalu lintas. Lampu lalu lintas yang tersedia pun tidak digunakan karena dinilai kurang efektif, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk memecahkan permasalahan tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei langsung di ruas jalan pada tiap lengan simpang dan juga persimpangannya pada waktu puncak yaitu pukul 06.00–08.00 WIB dan 16.00–18.00 WIB. Kinerja simpang dianalisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997. Pada kondisi eksisting, yaitu simpang tak bersinyal, diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,299 dan 1,323 pada periode pagi dan sore hari, dimana nilai tersebut tidak memenuhi syarat, karena memiliki nilai lebih dari 0,85. Pada kasus simpang bersinyal, harus dilakukan penyesuaian geometri, dimana pada kasus ini, dilakukan percobaan penambahan lebar efektif pada tiap lengan menjadi sebesar 4 m, dan dihasilkan rata-rata nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,76 dan memenuhi syarat, dimana nilai DS kurang dari 0,85.

Kata kunci: simpang tak bersinyal, simpang bersinyal, derajat kejenuhan.

ABSTRACT

Sangkuriang St.–Kolonel Masturi St. Intersection, Cimahi City often faces the traffic jam because of the high traffic volume. The existing traffic lights are not used because they are considered to be less effective, so the research needs to be done to solve these problems. This research was conducted with using a survey method directly on the road section on each approach and also its intersection at the peak times, specifically at 06.00–08.00 WIB and 16.00–18.00 WIB. The intersection performance was analyzed using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual. In the existing conditions, unsignalised intersections obtained the value of Volume Capacity Ratio (VCR) of 1.299 and 1.323 in the morning and evening periods, where the value does not meet the requirements, because the value that obtained is more than 0.85. In the signalised intersection case, geometry adjustments must be made, where in this case, we did a trial with increasing the effective width to 4 m, and we achieved the average value of Volume Capacity Ratio (VCR) of 0.76 and it met the requirements where the VCR value is less than 0.85.

Keywords: unsignalised intersection, signalised intersection, volume capacity ratio.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan ekonomi di Kota Cimahi menyebabkan peningkatan aktivitas transportasi yang cukup banyak setiap tahunnya, hal itu tentunya menimbulkan sebuah masalah lalu lintas karena infrastruktur jalan yang tersedia tidak bertambah, oleh karena itu rekayasa dan manajemen lalu lintas diperlukan pada jaringan jalan di Kota Cimahi. Permasalahan yang umumnya timbul adalah kemacetan karena konflik kendaraan, terutama pada persimpangan, seperti yang terjadi pada persimpangan Jalan Sangkuriang–Jalan Kolonel Masturi sebagaimana ditampilkan pada **Gambar 1**. Kemacetan yang terjadi cukup parah pada jam-jam sibuk yaitu pagi dan sore hari. Pengaturan lalu lintas dengan menggunakan lampu lalu lintas pada persimpangan tersebut dinilai tidak efektif, sehingga lampu lalu lintas yang tersedia tidak digunakan.



Gambar 1. Simpang Jalan Sangkuriang–Jalan Kolonel Masturi

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja persimpangan di Jalan Sangkuriang–Jalan Kolonel Masturi dengan menggunakan metode dari MKJI tahun 1997. Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daerah tinjauan adalah persimpangan Jalan Sangkuriang–Jalan Kolonel Masturi, Kota Cimahi.
2. Pengambilan data kondisi eksisting dilakukan dengan cara survei langsung di lapangan.
3. Waktu survei dilakukan pada hari kerja, pukul 06.00–08.00 dan 16.00–18.00.
4. Survei lalu lintas menggunakan formulir MKJI tahun 1997 untuk simpang tak bersinyal dan simpang bersinyal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persimpangan

Menurut AASHTO (Khisty, C. J. *et al*, 2005) Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau persimpangan termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya. Persimpangan sendiri dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. Persimpangan sebidang, yaitu pertemuan 2 atau lebih jalan raya dalam satu bidang yang mempunyai elevasi yang sama.
2. Persimpangan tak sebidang, yaitu suatu persimpangan dimana jalan yang satu dan jalan yang lainnya tidak saling bertemu dalam satu bidang dan mempunyai beda tinggi antara keduanya.

2.2 Simpang Tak Bersinyal

Persimpangan tak bersinyal merupakan persimpangan yang tidak memiliki lampu lalu lintas untuk membantu mengatur kendaraan pada persimpangan tersebut, namun ada beberapa metode pengendalian persimpangan yang harus disadari dan dilakukan oleh pengguna jalan, seperti adanya isyarat prioritas, *give way (yield)*, *stop* ataupun kanalisasi, hal tersebut dilakukan agar aktivitas lalu lintas yang terjadi pada persimpangan dilalui menjadi lebih tertib dan aman.

2.3 Prosedur Perhitungan Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Metode analisis kinerja simpang tak bersinyal dengan menggunakan MKJI tahun 1997 ini memperkirakan pengaruh terhadap kapasitas dan ukuran-ukuran terkait lainnya akibat kondisi geometrik, lingkungan dan kebutuhan lalu lintas. Berikut ukuran-ukuran kinerja yang dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometrik, lingkungan dan lalu lintas yang diuraikan dalam metode ini:

1. Kapasitas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997), kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu dinyatakan dalam kendaraan per jam atau smp per jam. Nilai kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan **Persamaan 1**.

$$C = C_0 * FW * FM * FCS * FRSU * FLT * FRT * FMI \quad \dots(1)$$

2. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus lalu lintas aktual [smp/jam] terhadap kapasitas [smp/jam]. Nilai Derajat Kejenuhan (DS) dapat dihitung dengan menggunakan **Persamaan 2**.

$$DS = \frac{Q}{C} \quad \dots(2)$$

3. Tundaan

Tundaan di persimpangan adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang. Tundaan sendiri dibedakan menjadi beberapa jenis, yang mana hal tersebut tergantung dari faktor yang mempengaruhinya. Berikut ini merupakan rumus perhitungan untuk menentukan nilai dari beberapa jenis tundaan:

a. Tundaan lalu lintas rata-rata simpang (DT_I)

Tundaan DT_I ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan DT_I dan derajat kejenuhan (DS).

Untuk $DS \leq 0,6$, dapat dihitung menggunakan **Persamaan 3**.

$$DT = 2 + (8,2078 * DS) - [(1 - DS) * 2] \quad \dots(3)$$

Untuk $DS > 0,6$, dapat dihitung menggunakan **Persamaan 4**.

$$DT = 1,0504 \div (0,2742 - 0,2042 * DS) - [(1 - DS) * 2] \quad \dots(4)$$

b. Tundaan lalu lintas rata-rata di jalan mayor (DT_{MA})

Tundaan lalu lintas rata-rata di jalan mayor merupakan tundaan lalu lintas rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang dari jalan mayor.

Untuk $DS \leq 0,6$, dapat dihitung menggunakan **Persamaan 5**.

$$DT = 1,8 + 5,8234 * DS - (1 - DS) * 1,8 \quad \dots(5)$$

Untuk $DS > 0,6$, dapat dihitung menggunakan **Persamaan 6**.

$$DT = 1,05034 \div (0,346 - 0,246 * DS) - [(1 - DS) * 1,8] \quad \dots(6)$$

c. Tundaan lalu lintas rata-rata di jalan minor (DT_{MI})

Tundaan lalu lintas rata-rata di jalan minor ditentukan berdasarkan tundaan lalu lintas rata-rata simpang (DT_I) dan tundaan lalu lintas di jalan mayor (DT_{MA}). Dapat dihitung dengan menggunakan **Persamaan 7**.

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} * DT_I - Q_{MA} * DT_{MA}) \div Q_{MI} \quad \dots(7)$$

d. Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan yang diakibatkan oleh geometrik simpang. Untuk $DS \leq 1,0$, dapat dihitung dengan menggunakan **Persamaan 8**.

$$DG = (1 - DS) * (PT * 6 + (1 - PT) * 3) + DS * 4 \quad \dots(8)$$

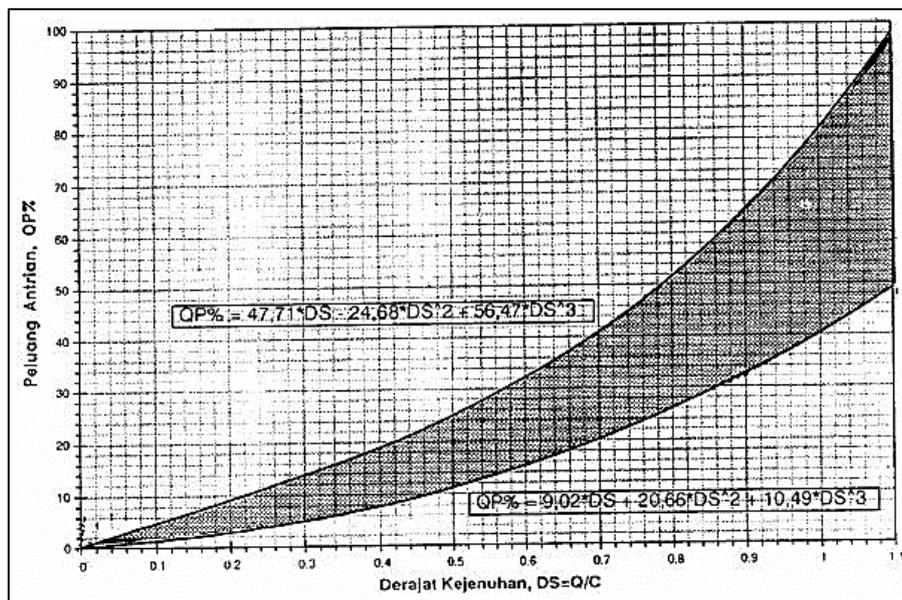
e. Tundaan simpang (D)

Tundaan simpang dapat dihitung dengan menggunakan **Persamaan 9**.

$$D = DG + DT_I \quad \dots(9)$$

4. Peluang Antrian

Rentang nilai peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan. Grafik untuk menentukan persentase peluang antrian dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik rentang peluang antrian ($QP\%$) terhadap DS (Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

2.4 Simpang Bersinyal

Persimpangan dengan lampu lalu lintas merupakan suatu persimpangan yang dilengkapi dengan pengaturan sinyal lampu lalu lintas (*traffic light*). Tujuan penggunaan sinyal lampu lalu lintas (*traffic light*) pada persimpangan antara lain:

- Menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas kendaraan dari masing-masing lengan.
- Memberi kesempatan kepada kendaraan dan pejalan kaki yang berasal dari jalan kecil untuk memotong ke jalan utama.
- Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dari arah yang berlawanan.

2.5 Prosedur Perhitungan Analisis Kinerja Simpang Bersinyal

Prosedur perhitungan untuk simpang bersinyal yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997. Proses perhitungan memiliki beberapa langkah yang harus ditentukan untuk mengolah data hingga memperoleh hasil analisis.

1. Penentuan Waktu Sinyal

Dalam penentuan waktu sinyal ada beberapa faktor-faktor yang harus diketahui dan ditentukan, diantaranya:

- Tipe pendekat.
- Lebar pendekat efektif.
- Arus jenuh dasar.
- Faktor penyesuaian.
- Rasio arus atau arus jenuh.
- Waktu siklus dan waktu hijau.

Pada faktor waktu siklus dan waktu hijau terdapat tiga tahapan perhitungan yang nantinya juga berpengaruh dalam perhitungan kapasitas pada masing-masing tipe pendekat simpang, diantaranya:

1) Waktu siklus sebelum penyesuaian

Perhitungan ini diperuntukan untuk pengendalian waktu tetap pada fase simpang dan dapat dihitung dengan menggunakan **Persamaan 10**.

$$c_{UA} = (1,5 * LTI + 5) \div (1 - IFR) \quad \dots(10)$$

2) Waktu hijau

Waktu hijau yang lebih pendek dari 10 detik harus dihindari, karena dapat mengakibatkan pelanggaran lampu merah yang berlebihan dan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyeberang jalan. Waktu hijau dihitung menggunakan **Persamaan 11**.

$$g_i = (c_{UA} - LTI) * PR_i \quad \dots(11)$$

3) Waktu siklus yang disesuaikan

Hitung waktu siklus yang disesuaikan bedasar pada waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan pada setiap fase dan waktu hilang (*LTI*), dan dihitung dengan menggunakan **Persamaan 12**.

$$c = \Sigma g + LTI \quad \dots(12)$$

2. Kapasitas

Kapasitas merupakan suatu jumlah maksimum arus kendaraan yang melewati persimpangan, dihitung dengan menggunakan **Persamaan 13**.

$$C = S * g / c \quad \dots(13)$$

halmana:

- C = kapasitas [smp/jam],
- S = arus jenuh yang disesuaikan [smp/jam],
- g = waktu hijau [detik],
- c = waktu siklus [detik].

Dari perhitungan kapasitas selanjutnya dapat dihitung derajat kejenuhan dengan menggunakan **Persamaan 14**.

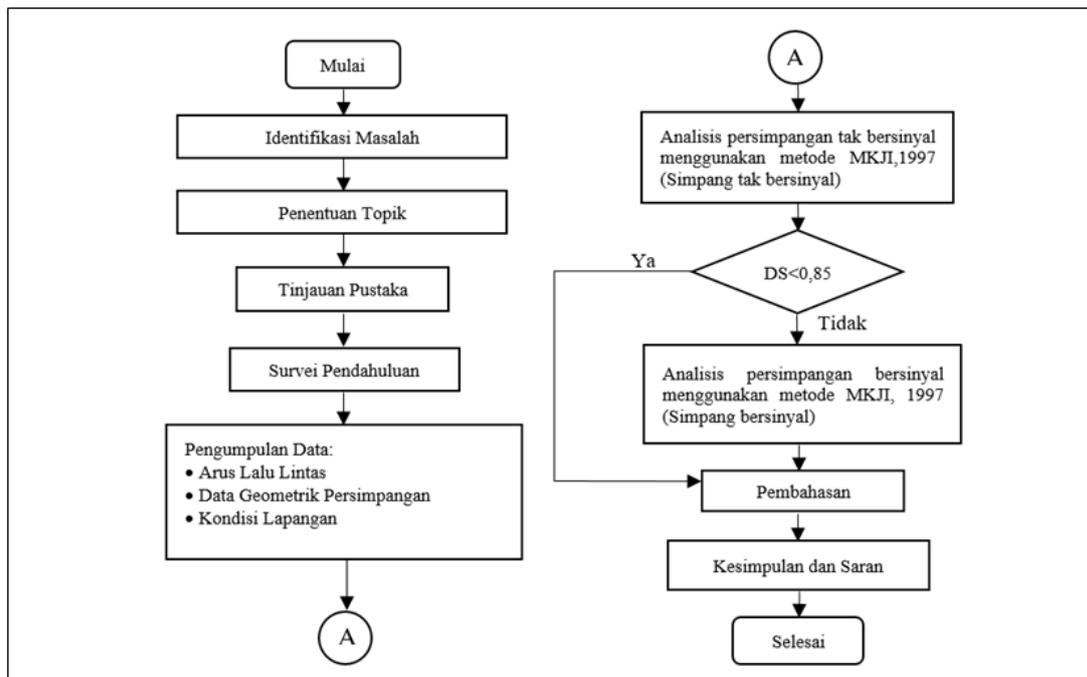
$$DS = \frac{Q}{C} \quad \dots(14)$$

halmana:

- DS = derajat kejenuhan,
- Q = arus lalu lintas [smp/jam],
- C = kapasitas [smp/jam].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah rangkaian cara kegiatan pelaksanaan penelitian berdasarkan asumsi dasar yang diangkat dalam penelitian yang dilakukan. Metode penelitian yang diterapkan pada proses penelitian ini digambarkan melalui sebuah bagan alir yang ditampilkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Volume Lalu lintas

Pengambilan data volume lalu lintas adalah berdasarkan data hasil survey dilapangan yang dilakukan dalam dua kali pemilihan waktu yaitu pagi pada jam 06.00–08.00 WIB, dan sore pada jam 16.00–18.00 WIB, dan dipilih puncak jam sibuknya. Data volume lalu lintas dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Tabel 2** berikut.

Tabel 1. Data Volume Lalu lintas Pagi

Kode simpang	Arah	Jenis Kendaraan			
		Sepeda Motor [knd/jam]	Kendaraan Ringan [knd/jam]	Kendaraan Berat [knd/jam]	Kendaraan tak Bermesin [knd/jam]
Jalan Kolonel Masturi (N)	RT	57	42	3	0
	ST	543	310	37	1
	LT	71	56	13	1
	Total	671	408	53	2
Jalan Kolonel Masturi (S)	RT	46	38	11	2
	ST	611	325	44	0
	LT	91	47	8	1
	Total	748	411	63	3
Jalan Sangkuriang (W)	RT	74	52	5	0
	ST	422	224	21	1
	LT	75	42	12	0
	Total	570	318	38	1
Jalan Sangkuriang (E)	RT	40	32	10	0
	ST	392	225	21	2
	LT	62	43	8	0
	Total	495	300	38	2

Tabel 2. Data Volume Lalu Lintas Sore

Kode simpang	Arah	Jenis Kendaraan			
		Sepeda Motor [knd/jam]	Kendaraan Ringan [knd/jam]	Kendaraan Berat [knd/jam]	Kendaraan tak Bermesin [knd/jam]
Jalan Kolonel Masturi (N)	RT	40	44	7	2
	ST	520	249	41	0
	LT	84	55	19	1
	Total	643	379	67	3
Jalan Kolonel Masturi (S)	RT	58	23	5	2
	ST	759	303	34	0
	LT	120	53	12	1
	Total	937	379	51	3
Jalan Sangkuriang (W)	RT	49	12	11	0
	ST	325	259	27	1
	LT	114	55	13	0
	Total	488	326	51	1
Jalan Sangkuriang (E)	RT	42	31	8	1
	ST	583	269	31	0
	LT	75	47	7	0
	Total	700	347	46	1

4.2 Simpang tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah suatu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan yang dilihat dari beberapa kondisi antara lain, kondisi geometrik, kondisi lingkungan, dan kondisi lalu lintas. Pada simpang tak bersinyal prosedur perhitungan analisis menggunakan dasar perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997. Dari analisis yang dilakukan berdasarkan hasil survey diperoleh nilai derajat kejenuhan sebesar 1,299 untuk periode pagi, dan untuk periode sore diperoleh derajat kejenuhan sebesar 1,323, hasil tersebut melebihi syarat yang mengharuskan nilai derajat kejenuhan sebesar kurang dari 0,85. Data hasil analisis dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Analisis Simpang Tak Bersinyal

Periode	Kapasitas [smp/jam]	Arus [smp/jam]	Derajat Kejenuhan	Tundaan Simpang [detik]	Peluang Antrian
Pagi	2.255	2.929	1,299	121,53	69% – 144%
Sore	2.316	3.064	1,323	260,66	72% – 150%

4.3 Simpang Bersinyal

Penggunaan lampu lalu lintas dengan dua fase dan empat fase dengan geometrik eksisting dicoba untuk diterapkan pada persimpangan tersebut untuk mengetahui kinerja persimpangan apabila diberlakukan lampu lalu lintas, dengan hasil yang ditampilkan pada **Tabel 4**, **Tabel 5**, **Tabel 6** dan **Tabel 7**.

Tabel 4. Nilai Derajat Kejenuhan Simpang Pagi Hari (Dua Fase)

Pendekat Simpang	Arus Jenuh (<i>S</i>) [smp/jam hijau]	Arus Lalu Lintas (<i>Q</i>) [smp/jam]	Rasio Arus	Waktu Antar Hijau [detik]	Waktu Hijau [detik]	Kapasitas (<i>C</i>) [smp/jam]	Derajat Kejenuhan (<i>DS</i>)
N	1.268	745	0,588			<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
S	1.268	792	0,625 *	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
W	1.268	595	0,470 *	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
E	1.268	547	0,432			<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
IFR	1,095						
LTI	8						
c	<i>n/a</i>						

Tabel 5. Nilai Derajat Kejenuhan Simpang Sore Hari (Dua Fase)

Pendekat Simpang	Arus Jenuh (<i>S</i>) [smp/jam hijau]	Arus Lalu Lintas (<i>Q</i>) [smp/jam]	Rasio Arus	Waktu Antar Hijau [detik]	Waktu Hijau [detik]	Kapasitas (<i>C</i>) [smp/jam]	Derajat Kejenuhan (<i>DS</i>)
N	1.268	692	0,546			<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
S	1.416	820	0,579 *	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
W	1.268	588	0,463	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
E	1.268	687	0,542 *			<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
IFR	1,121						
LTI	8						
c	<i>n/a</i>						

Tabel 6. Nilai Derajat Kejenuhan Simpang Pagi Hari (Empat Fase)

Pendekat Simpang	Arus Jenuh (S) [smp/jam hijau]	Arus Lalu Lintas (Q) [smp/jam]	Rasio Arus	Waktu Antar Hijau [detik]	Waktu Hijau [detik]	Kapasitas (C) [smp/jam]	Derajat Kejenuhan (DS)
N	1.313	611	0,466	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
S	1.319	643	0,487	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
W	1.596	481	0,302	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
E	1.584	448	0,283	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
IFR	1,537						
LTI	16						
c	<i>n/a</i>						

Tabel 7. Nilai Derajat Kejenuhan Simpang Sore Hari (Empat Fase)

Pendekat Simpang	Arus Jenuh (S) [smp/jam hijau]	Arus Lalu Lintas (Q) [smp/jam]	Rasio Arus	Waktu Antar Hijau [detik]	Waktu Hijau [detik]	Kapasitas (C) [smp/jam]	Derajat Kejenuhan (DS)
N	1.311	564	0,430	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
S	1.303	633	0,486	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
W	1.555	490	0,315	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
E	1.577	547	0,347	4	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>
IFR	1,577						
LTI	16						
c	<i>n/a</i>						

Penggunaan lampu lalu lintas pada kondisi geometrik eksisting ternyata tidak dapat dilakukan, hal tersebut dikarenakan lebar jalan terlalu sempit, sehingga menghasilkan arus jenuh yang tergolong kecil dan menyebabkan nilai rasio arus simpang (*IFR*) yang sangat besar yaitu melebihi angka 1, dimana hal tersebut menyebabkan nilai waktu siklus yang didapat tidak realistis, sehingga perlu adanya penyesuaian lebar jalan untuk mengatasi hal tersebut. Pada kasus ini, simpang bersinyal digunakan dengan asumsi adanya pelebaran jalan, dengan penambahan lebar efektif menjadi 4 m pada tiap lengan. Hasil analisis kinerja simpang setelah adanya pelebaran jalan ditampilkan pada **Tabel 8** dan **Tabel 9**.

Tabel 8. Nilai Derajat Kejenuhan Simpang Pagi Hari (Dua Fase, $W_E = 4m$)

Pendekat Simpang	Arus Jenuh (S) [smp/jam hijau]	Arus Lalu Lintas (Q) [smp/jam]	Rasio Arus	Waktu Antar Hijau [detik]	Waktu Hijau [detik]	Kapasitas (C) [smp/jam]	Derajat Kejenuhan (DS)
N	2.098	745	0,355			1.007	0,74
S	2.098	792	0,378 *	4	24	1.007	0,79
W	2.098	595	0,284 *	4	18	757	0,79
E	2.098	547	0,261			757	0,72
IFR	0,661						
LTI	8						
c	50						

Tabel 9. Nilai Derajat Kejenuhan Simping Sore Hari (Dua Fase, $W_E = 4\text{m}$)

Pendekat Simping	Arus Jenuh (S) [smp/jam hijau]	Arus Lalu Lintas (Q) [smp/jam]	Rasio Arus	Waktu Antar Hijau [detik]	Waktu Hijau [detik]	Kapasitas (C) [smp/jam]	Derajat Kejenuhan (DS)
N	2.098	692	0,330	4	23	915	0,76
S	2.360	820	0,347 *			1.029	0,80
W	2.098	588	0,280	4	21	862	0,68
E	2.098	687	0,327 *			862	0,80
<i>IFR</i>	0,675						
<i>LTI</i>	8						
<i>c</i>	52						

Dengan adanya perubahan geometrik berupa pelebaran jalan, maka ada peningkatan kapasitas dan peningkatan arus jenuh, sehingga didapat derajat kejenuhan rata rata sebesar 0,76 yang telah memenuhi syarat, dimana nilai derajat kejenuhannya kurang dari 0,85.

5. KESIMPULAN

Pada kondisi eksisting yaitu simpang tak bersinyal, persimpangan Jalan Sangkuriang–Jalan Kolonel Masturi, Kota Cimahi memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 1,299 dan 1,323 pada periode pagi dan sore hari, hal tersebut tentunya melebihi syarat derajat kejenuhan yang seharusnya kurang dari 0,85, sehingga diperlukan adanya rekayasa lalu lintas, salah satunya adalah dengan menggunakan lampu lalu lintas. Pada lokasi yang ditinjau, terdapat lampu lalu lintas yang sudah tidak digunakan, sehingga pada penelitian ini dilakukan percobaan penghitungan simpang bersinyal dengan kondisi persimpangan eksisting, dan dapat disimpulkan bahwa tidak digunakannya lampu lalu lintas adalah karena dengan kondisi geometrik yang ada, maka lampu lalu lintas memang tidaklah efektif, sehingga perlu diadakan pelebaran jalan, yang kemudian dicoba untuk dianalisis dengan metode yang sama yaitu menggunakan MKJI tahun 1997 dengan perubahan lebar efektif eksisting pada tiap lengan menjadi sebesar 4 m. Pada analisis simpang bersinyal menggunakan dua fase dengan lebar efektif pada masing masing lengan ditambah menjadi 4 m, maka dapat diperoleh derajat kejenuhan yang memenuhi syarat, yaitu dengan derajat kejenuhan rerata sebesar 0,76 pada pagi dan sore hari, namun adanya pelebaran jalan hanya menjadi salah satu opsi penyelesaian masalah pada persimpangan ini, karena dalam mewujudkan hal tersebut tentunya harus didukung dengan beberapa alasan yang kuat, dengan mempertimbangkan beberapa faktor terutama ekonomi dan lingkungan.

DAFTAR RUJUKAN

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*. Jakarta: Erlangga.