

PERENCANAAN SIMPANG BERSINYAL PADA SIMPANG GANDUL DEPOK

Endang Widjajanti
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jl. Moh. Kahfi II Bhumi Srengseng Indah
Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp/Fax : 021- 78880275

Diana Gustini Sahlul Ifani
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jl. Moh. Kahfi II bhumi Srengseng Indah
Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp/Fax : 021- 78880275

Abstrak

Beroperasinya Tol Depok-Antasari sangat berdampak pada arus lalu lintas pada simpang tidak bersinyal Jalan Tujuan Penelitian ini adalah untuk merencanakan simpang bersinyal dan mengetahui kinerja hasil perencanaan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) pada Simpang Gandul setelah beroperasinya jalan tol Depok-Antasari. Data yang digunakan adalah data sekunder yang didapat dari hasil survey pada pendekatan simpang maupun pada masing-masing ruas lengan pada tahun 2019. Metode analisis dalam penelitian menggunakan MKJI 1997 tentang Simpang Bersinyal. Hasil analisis menunjukkan bahwa alternatif perencanaan 5 yaitu rencana pengaturan 4 fase dengan luas pembebasan lahan minimal dan arah pergerakan fase 1 (Utara/LT,ST dan Selatan/LT,ST), fase 2 (Utara/RT dan Selatan/RT), fase 3 Barat /LT,ST,RT, dan fase 4 Timur/LT,ST,RT adalah alternatif yang memberikan hasil terbaik dengan tundaan simpang rata-rata di pagi hari sebesar 66.67 detik/smp dan sore hari sebesar 49.42 detik/smp.

Kata kunci: simpang bersinyal, perencanaan, tundaan

Abstract

The operation of the Depok-Antasari toll Road has a major impact on the flow of traffic at the unsignalized intersection of Jl Raya Gandul – Jalan Bukit Cinere. This study analyzed the performance of unsignalized intersection of Jl. Raya Gandul-Jl. Bukit Cinere Raya before and after the operation of Depok-Antasari (Desari) toll road. Analysis of the performance of the intersection is following Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI, 1997). The results of the analysis showed that the peak hours at the unsignalized intersection of Jl. Raya Gandul-Jl. Bukit Cinere Raya after the toll operation occurred in the morning is at 06.00 – 07.00 and in the afternoon at 16.15 – 17.15. Compared to before the operation of Desari toll road, the Degree of Saturation(DS) increased from 0.38 to 1.34, the intersection delay increased from 8.36 sec/pcu to 34 sec/pcu and queue probability increased from 7.1%-17.9% to 75%-156%.

keywords: unsignalized intersection, performance, Tol Desari

PENDAHULUAN

Simpang Gandul merupakan akses yang cukup penting dalam menghubungkan antara kota Depok dengan kota Jakarta Selatan. Kondisi arus lalu-lintas pada simpang ini pada jam-jam sibuk sangatlah padat. Dan setelah beroperasinya Tol Depok-Antasari juga berdampak pada arus lalu lintas pada Simpang Gandul sendiri. Dari hasil analisa simpang tidak bersinyal pada tahun 2019, untuk menurunkan nilai DS pada simpang Jl. Raya Gandul – Jl. Bukit Cinere Raya setelah tol beroperasi adalah dengan melakukan pelebaran pendekatan simpang menjadi 14m/pendekat (Syaiful, 2019).

Tujuan Penelitian ini adalah untuk merencanakan simpang bersinyal dan mengetahui kinerja hasil perencanaan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) pada Simpang Gandul setelah beroperasinya jalan tol Depok-Antasari.

Lokasi penelitian berada di Persimpangan Gandul Jl. Raya Gandul – Jl. Bukit Cinere Raya, Kec. Cinere, Kota Depok, Jawa Barat.

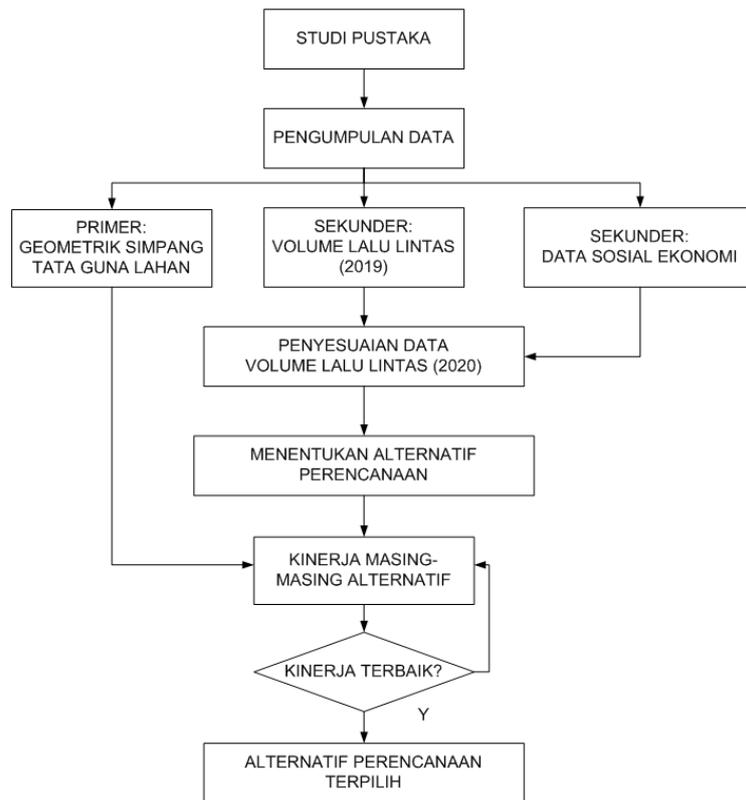
Persimpangan Gandul berlokasi di wilayah Cinere Depok. Simpang Gandul merupakan akses yang Batasan masalah pada penelitian yang dilakukan adalah

1. Data volume lalu lintas yang digunakan untuk perencanaan adalah data sekunder yang diperoleh dari hasil survey yang dilakukan pada tahun 2019 (Shayful, 2019).

2. Asumsi yang digunakan untuk memperkirakan volume lalu lintas pada masa pandemic adalah volume lalu lintas tersebut di atas dikurangkan dengan perkiraan penurunan lalu-lintas di masa pandemic yang berawal pada bulan Maret 2020 sebesar 11.43% dari rata-rata biasanya (Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19 Kota Depok, 2020).
3. Analisis perencanaan Simpang Bersinyal berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia. (MKJI, 1997)

METODOLOGI

Metodologi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

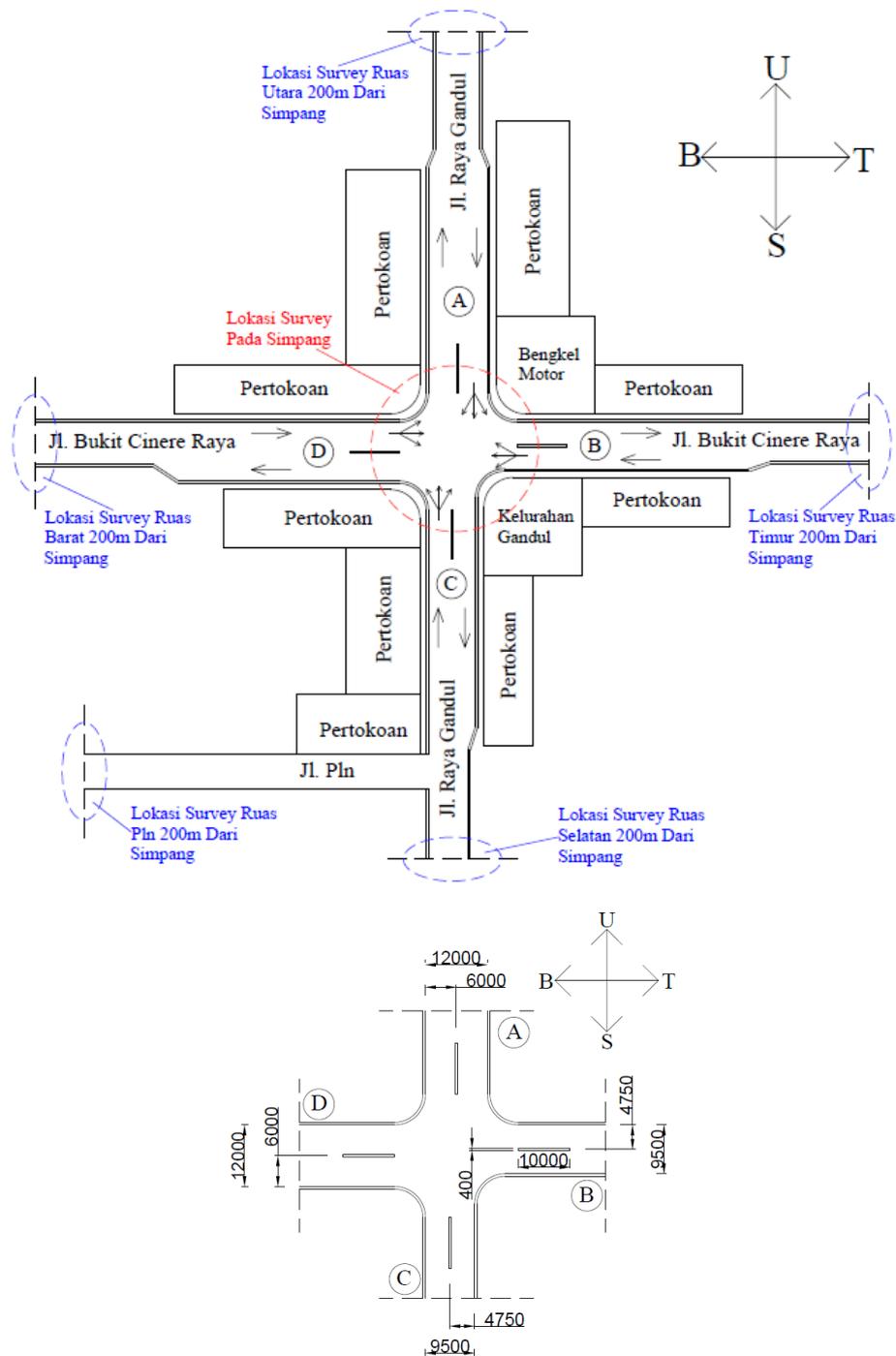
Ruas jalan yang mempengaruhi volume lalu-lintas masing-masing pendekat simpang seperti disajikan pada Tabel 1. Geometrik simpang dan denah simpang disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 1 Ruas Jalan Yang Mempengaruhi Volume Pendekat Simpang

Pendekat	Ruas Jalan Pendekat
Utara	Jl. Raya Gandul Sisi Utara
Timur	Jl. Bukit Cinere Raya Sisi Timur
Selatan	Jl. Raya Gandul Sisi Selatan
	Jl. PLN Sisi Selatan
Barat	Jl. Bukit Cinere Raya Sisi Barat

Tabel 2 Geometrik Simpang

Nama Jalan	Kode Pendekat	Jumlah Lajur	Median	Lebar Pendekat (m)	Kelas Hambatan Samping
Jl. Raya Gandul (Utara)	U	4	Ada	6	Tinggi (H)
Jl. Bukit Cinere Raya (Timur)	T	2	Ada	4.75	Sedang (M)
Jl. Raya Gandul (Selatan)	S	2	Ada	4.75	Tinggi (H)
Jl. Bukit Cinere Raya (Barat)	B	4	Ada	6	Sedang (M)



Gambar 2 Geometrik Simpang Gandul

Sumber: Shayfihul (2019)

Volume Lalu Lintas Persimpangan

Volume lalu-lintas yang digunakan dalam analisis adalah data sekunder yang didapat dari hasil survey pada pendekatan simpang maupun pada masing-masing ruas lengan pada tahun 2019 (Shayful, 2019). Asumsi yang digunakan untuk memperkirakan volume lalu lintas pada masa pandemic adalah volume lalu lintas tersebut di atas dikurangkan dengan perkiraan penurunan lalu-lintas di masa pandemic yang berawal pada bulan Maret 2020 sebesar 11.43% dari rata-rata biasanya (Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19 Kota Depok, 2020).

Tabel 3. Volume Arus Lalu Lintas(Q) pada Simpang saat Jam Sibuk Pagi Hari (smp/jam)

SIMPANG	Tanggal :							Ditandatangani oleh :	Diana Gustini S.I						
BERSINYA	Kota :	Depok						Perihal :	4 fase						
L	Simpang :	Bukit Cinere Raya						Periode :	Jam puncak pagi						
Kode Pendekat	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)													
		Kendaraan ringan (LV)		Kendaraan berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan bermotor total MV		Rasio berbelok		Arus UM		Rasio UMMV	
		emp terlindung = 1,0		emp terlindung = 1,3		emp terlindung = 0,2									
		emp terlawan = 1,0		emp terlawan = 1,3		emp terlawan = 0,4									
(1)	(2)	(3)	(4)	(6)	(7)	(9)	(10)	(12)	(13)	(15)	(16)	(17)	(18)		
U	LT/LTOR	61	61	5	6.5	317	63.4	383	130.9	0.15204					
	ST	163	163	12	15.6	1409	281.8	1584	460.4						
	RT	131	131	0	0	421	84.2	552	215.2		0.2191				
	Total	355	355	17	22.1	2147	429.4	2519	806.5				0.05		
T	LT/LTOR	165	165	16	20.8	364	72.8	545	258.6	0.17258					
	ST	161	161	10	13	1493	298.6	1664	472.6						
	RT	71	71	0	0	878	175.6	949	246.6		0.3005				
	Total	397	397	26	33.8	2735	547	3158	977.8				0.05		
S	LT/LTOR	123	123	7	9.1	1024	204.8	1154	336.9	0.24097					
	ST	260	260	12	15.6	2753	550.6	3025	826.2						
	RT	364	364	8	10.4	238	47.6	610	422		0.1274				
	Total	747	747	27	35.1	4015	803	4789	1585.1				0.05		
B	LT/LTOR	89	89	0	0	466	93.2	555	182.2	0.36012					
	ST	325	325	21	27.3	530	106	876	458.3						
	RT	105	105	4	5.2	298	59.6	407	169.8		0.2214				
	Total	519	519	25	32.5	1294	258.8	1838	810.3				0.05		

Sumber: Hasil Analisis, 2020

Tabel 4. Volume Arus Lalu Lintas(Q) pada Simpang saat Jam Sibuk Sore Hari (smp/jam)

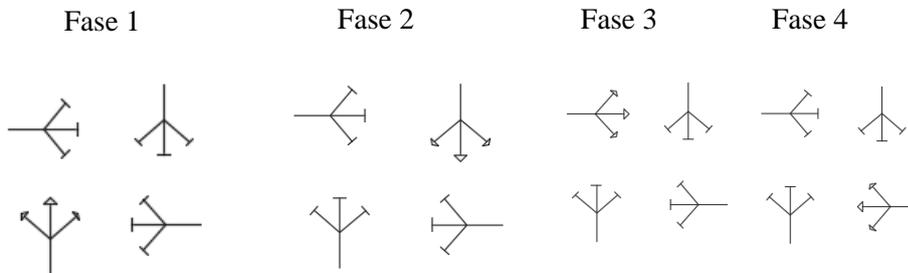
SIMPANG	Tanggal :							Ditandatangani oleh :	Diana Gustini S.I						
BERSINYA	Kota :	Depok						Perihal :	4 fase						
L	Simpang :	Bukit Cinere Raya						Periode :	Jam puncak sore						
Kode Pendekat	Arah	ARUS LALU LINTAS KENDARAAN BERMOTOR (MV)													
		Kendaraan ringan (LV)		Kendaraan berat (HV)		Sepeda Motor (MC)		Kendaraan bermotor total MV		Rasio berbelok		Arus UM		Rasio UMMV	
		emp terlindung = 1,0		emp terlindung = 1,3		emp terlindung = 0,2									
		emp terlawan = 1,0		emp terlawan = 1,3		emp terlawan = 0,4									
(1)	(2)	(3)	(4)	(6)	(7)	(9)	(10)	(12)	(13)	(15)	(16)	(17)	(18)		
U	LT/LTOR	53	53	3	3.9	1423	284.6	1479	341.5	0.24907					
	ST	375	375	12	15.6	3281	656.2	3668	1046.8						
	RT	164	164	0	0	627	125.4	791	289.4		0.1332				
	Total	592	592	15	19.5	5331	1066.2	5938	1677.7				0.05		
T	LT/LTOR	398	398	16	20.8	406	81.2	820	500	0.32985					
	ST	242	242	7	9.1	824	164.8	1073	415.9						
	RT	62	62	2	2.6	529	105.8	593	170.4		0.2385				
	Total	702	702	25	32.5	1759	351.8	2486	1086.3				0.05		
S	LT/LTOR	86	86	2	2.6	870	174	958	262.6	0.22712					
	ST	143	143	6	7.8	2614	522.8	2763	673.6						
	RT	109	109	5	6.5	383	76.6	497	192.1		0.1178				
	Total	338	338	13	16.9	3867	773.4	4218	1128.3				0.05		
B	LT/LTOR	85	85	0	0	302	60.4	387	145.4	0.17615					
	ST	162	162	5	6.5	673	134.6	840	303.1						
	RT	103	103	1	1.3	866	173.2	970	277.5		0.4415				
	Total	350	350	6	7.8	1841	368.2	2197	726				0.05		

Sumber: Hasil Analisis, 2020

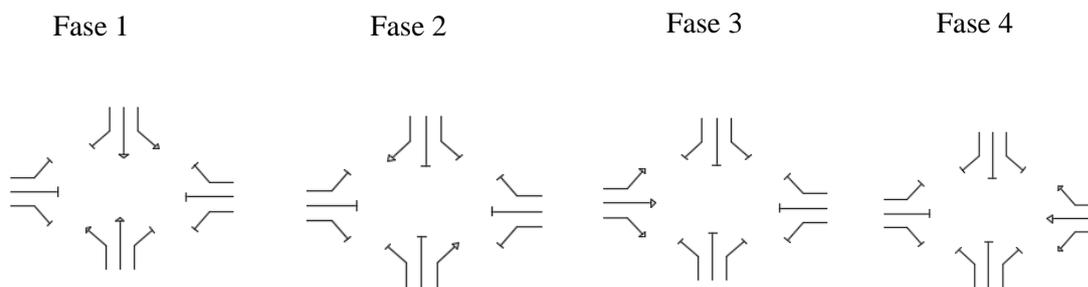
Alternatif Perencanaan Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal pada Simpang Gandul dengan direncanakan 4 fase dengan 2 jenis skenario yaitu:

1. Skenario 1 dengan arah pergerakan fase 1 Utara (LT,ST,RT), fase 2 Timur (LT,ST,RT), fase 3 Selatan (LT,ST,RT), dan fase 4 Barat (LT,ST,RT).
2. Skenario 2 dengan arah pergerakan fase 1 (Utara (LT,ST) dan Setalan (LT,ST)), fase 2 (Utara (RT) dan Selatan (RT)), fase 3 Barat (LT,ST,RT), dan fase 4 Timur (LT,ST,RT).



Gambar 3. Skenario Fase dan Arah Pergerakan Perencanaan 1



Gambar 4. Skenario Fase dan Arah Pergerakan Perencanaan 2

Dikembangkan 5 alternatif perencanaan simpang bersinyal sebagai berikut:

1. Alternatif perencanaan 1 adalah perencanaan simpang bersinyal dengan skenario 1 tanpa pelebaran jalan.
2. Alternatif perencanaan 2 adalah Perencanaan simpang bersinyal dengan skenario 2 tanpa pelebaran jalan.
3. Alternatif perencanaan 3 adalah Perencanaan simpang bersinyal dengan skenario 1 dengan pelebaran pada masing-masing pendekat sebesar 3 m.
4. Alternatif perencanaan 4 adalah Perencanaan simpang bersinyal dengan skenario 1 dengan pelebaran pada masing-masing pendekat sebesar 6 m..
5. Alternatif perencanaan 5 adalah Perencanaan simpang bersinyal dengan skenario 2 dengan pelebaran pada masing-masing pendekat sebesar 3 m.

Analisis Perencanaan Simpang Bersinyal

Hasil analisis alternatif perencanaan 1 sampai 5 disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6 dengan uraian sebagai berikut.

- Alternatif perencanaan 1 memiliki nilai rasio arus simpang (IFR) lebih dari 1 sehingga memberikan hasil waktu siklus negative dan tidak dapat dilakukan perhitungan lebih lanjut.
- Alternatif perencanaan 2 memiliki nilai rasio arus simpang (IFR) jam sibuk pagi hari 0.833 dan sore hari 0.720 dengan tundaan simpang rata-rata sebesar 137.03 detik/smp dan sore hari sebesar 79.56 detik/smp
- Alternatif perencanaan 3 memiliki nilai rasio arus simpang (IFR) lebih dari 1 sehingga memberikan hasil waktu siklus negative dan tidak dapat dilakukan perhitungan lebih lanjut.

- Alternatif perencanaan 4 memiliki nilai rasio arus simpang (IFR) jam sibuk pagi hari 0.706 dan sore hari 0.722 dengan tundaan simpang rata-rata sebesar 57.58 detik/smp dan sore hari sebesar 73.02 detik/smp
- Alternatif perencanaan 5 memiliki nilai rasio arus simpang (IFR) jam sibuk pagi hari 0.518 dan sore hari 0.467 dengan tundaan simpang rata-rata sebesar 66.67 detik/smp dan sore hari sebesar 49.42 detik/smp

Berdasarkan rangkuman hasil analisis di atas, maka alternative perencanaan 5 adalah perencanaan yang memberikan hasil terbaik.

Tabel 5. Kinerja Perencanaan Simpang Bersinyal Tanpa Pelebaran

Parameter Kinerja	Tanpa Pelebaran			
	Alternatif Perencanaan 1		Alternatif Perencanaan 2	
	Pagi Hari	Sore Hari	Pagi Hari	Sore Hari
Jumlah Fase	4		4	
Arah Pergerakan Fase 1	Utara (LT,ST,RT)		Utara (LT,ST) , Setalan (LT,ST)	
Arah Pergerakan Fase 2	Timur (LT,ST,RT)		Utara (RT), Selatan (RT)	
Arah Pergerakan Fase 3	Selatan (LT,ST,RT)		Barat (LT,ST,RT)	
Arah Pergerakan Fase 4	Barat (LT,ST,RT)		Timur (LT,ST,RT)	
IFR	1.531	1.648	0.833	0.72
Waktu Siklus (det)	tidak dapat dihitung (negative)		119 detik	114 detik
Kendaraan Terhenti rata-rata (stop/smp)			1.83 stop/smp	1.63 stop/smp
Tundaan Simpang rata-rata (det/smp)			137.03 det/smp	79.56 det/smp

Sumber: Hasil Analisis, 2020

Tabel 6. Kinerja Perencanaan Simpang Bersinyal Dengan Pelebaran

Parameter Kinerja	Dengan Pelebaran					
	Alternatif Perencanaan 3		Alternatif Perencanaan 4		Alternatif Perencanaan 5	
	Pagi Hari	Sore Hari	Pagi Hari	Sore Hari	Pagi Hari	Sore Hari
Jumlah Fase	4		4		4	
Pelebaran tiap pendekat (m)	3		6		3	
Arah Pergerakan Fase 1	Utara (LT,ST,RT)		Utara (LT,ST,RT)		Utara (LT,ST) , Setalan (LT,ST)	
Arah Pergerakan Fase 2	Timur (LT,ST,RT)		Timur (LT,ST,RT)		Utara (RT), Selatan (RT)	
Arah Pergerakan Fase 3	Selatan (LT,ST,RT)		Selatan (LT,ST,RT)		Barat (LT,ST,RT)	
Arah Pergerakan Fase 4	Barat (LT,ST,RT)		Barat (LT,ST,RT)		Timur (LT,ST,RT)	
IFR	0.966	1.049	0.706	0.722	0.518	0.467
Waktu Siklus (det)	tidak dapat dihitung (negative)		109 detik	140 detik	66 detik	60 detik
Kendaraan Terhenti rata-rata (stop/smp)			1.11 stop/smp	1.08 stop/smp	2.25 stop/smp	2.18 stop/smp
Tundaan Simpang rata-rata (det/smp)			57.58 det/smp	73.02 det/smp	66.67 det/smp	59.42 det/smp

Sumber: Hasil Analisis, 2020

SIMPULAN

Alternatif perencanaan 5 yaitu perencanaan simpang bersinyal skenario 2 dengan arah pergerakan fase 1 (Utara (LT,ST) dan Selatan (LT,ST)), fase 2 (Utara (RT) dan Selatan (RT)), fase 3 Barat (LT,ST,RT), dan fase 4 Timur (LT,ST,RT) dan pelebaran pada masing-masing pendekatan sebesar 3 m adalah perencanaan yang memberikan hasil terbaik dengan luas pembebasan lahan yang minimal. Nilai rasio arus simpang (IFR) yang dihasilkan pada jam sibuk pagi hari adalah 0.518 dan sore hari 0.467 dengan tundaan simpang rata-rata sebesar 66.67 detik/smp dan sore hari sebesar 49.42 detik/smp.

SARAN

1. Penanganan simpang bersinyal di Simpang Gandul memerlukan pelebaran minimal 3 meter pada seluruh pendekatan simpang.
2. Telah selesainya jalan tol Depok-Antasari tahap 2 yang berakhir di Sawangan, diperkirakan mengurangi volume lalu lintas di Simpang Gandul. Perlu dilakukan survei pencacahan lalu lintas yang mutakhir untuk mendapatkan volume lalu lintas rencana dan perencanaan simpang bersinyal Gandul yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga,1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum
- <https://republika.co.id/berita/q9523k284/psbb-di-depok-volume-kendaraan-sempat-turun-1143-persen>
- <https://www.vivanews.com/berita/metro/52318-psbb-transisi-di-ibu-kota-lalu-lintas-turun-17-persen?medium=autonext>
- <https://www.google.co.id/maps>
- Shayful. 2020. Analisa Kinerja Lalu Lintas Simpang Jl. Raya Simpang Gandul – Jl. Bukit Cinere Raya Setelah Pengoperasian Tol Depok-Antasari (Skripsi), Institut Sains Dan Teknologi Nasional.
- Wikrama, A.A.N. Agung. Jaya. 2011, Analisis Kinerja Simpang Bersinyal, Jurnal Jurusan Teknik Sipil, Universitas Udayana Denpasar.
- Yudha, P. Wandana. 2019. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Skripsi), Institut Sains Dan Teknologi Nasional.Lampiran