



ANALISIS DAN KOORDINASI SIMPANG KARTINI DAN SIMPANG SIDODADI SEMARANG

Ainul Mishbahul Munir, Fariz Hadiyanto, Bambang Riyanto^{*)}, Epf. Eko Yulipriyono^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Pertumbuhan volume lalu lintas jalan terus meningkat dengan pesat khususnya di kota Semarang. Hal ini membuat terjadinya kemacetan pada jam-jam sibuk terutama pada persimpangan, salah satu ruas jalan seperti halnya pada ruas jalan Dr. Cipto Semarang. Analisa ini bertujuan memperlancar lalu lintas pada jalan Dr. Cipto dengan cara mengkoordinasi simpang Kartini dan simpang Sidodadi. Pengumpulan data dilakukan dengan survei langsung pada kedua simpang pada jam puncak pagi, siang, dan sore hari. Adapun data yang digunakan adalah tingkat arus, waktu sinyal, kecepatan tempuh kendaraan, panjang antrian, dan geometrik simpang. Hasil survei kemudian diproses dengan menggunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Analisa simpang di hitung dengan 3 kondisi, yaitu eksisting, optimal, dan skenario. Setelah membandingkan hasil yang didapat diantara eksisting, optimal, dan skenario maka diputuskan untuk menggunakan kondisi optimal dikarenakan hasilnya yg lebih baik. Kemudian dilakukan pengkoordinasian dengan kondisi optimal, untuk mengkoordinasikan kedua simpang bersinyal tersebut, perencanaan yang dilakukan adalah menyamakan waktu siklus kedua simpang, pada jam puncak pagi waktu siklus 82 detik, siang 75 detik, dan sore 100 detik. Dari jarak antar simpang dan kecepatan kendaraan didapatkan nilai offset sebesar 36 detik sedangkan bandwidth pada jam puncak pagi sebesar 25 detik, jam puncak siang 22 detik, dan jam puncak sore sebesar 32 detik. Sedangkan nilai efisiensi dari koordinasi kedua simpang sebesar 30,48% untuk pagi hari, 29,33% untuk siang hari, dan 32% untuk sore hari. Kinerja koordinasi yang dilakukan sudah cukup baik untuk tingkat penanganan jangka pendek. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa kinerja simpang yang ditinjau menjadi lebih baik dari pada kondisi awal.

kata kunci : koordinasi, simpang bersinyal, kinerja simpang, offset, bandwidth

ABSTRACT

The traffic growth volume continues to rise rapidly, especially in the city of Semarang. This makes the occurrence of the traffic congestion during the rush hour especially at the intersection, one of the roads as well as on the road Dr. Cipto Semarang. This analysis aims to expedite traffic on the road Dr. Cipto by way of coordinating intersection and intersection Sidodadi Kartini. Survey data was collected directly at the second intersection

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

at peak hours in the morning, afternoon, and evening. The data used is the flow of the vehicle, signal timing, vehicle travel speed, queue length, and geometric intersection. The survey results are then processed using the guidelines Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Analysis calculated intersection with three conditions, namely existing, optimally, and scenarios. After comparing the results obtained between the existing, optimized, and the scenario it was decided to use the optimal conditions due to a better outcome. Then do the coordination with the optimal conditions, to coordinate both the signalized intersection, the planning is done is to equate the two junctions cycle time, in the morning peak hour cycle time 82 seconds, 75 seconds at afternoon, and 100 seconds at evening. From the distance between the intersection and the vehicle speed obtained offset value is 36 seconds while the bandwidth at peak hours in the morning for 25 seconds, 22 seconds during afternoon, and 32 seconds at evening. While the efficiency of the coordination of the two intersections of 30.48% for the morning, 29.33% for the afternoon, and 32% for the evening. Performance of coordination is good enough for the level of short-term treatment. Thus, it can be concluded that the performance of the intersection is reviewed to be better than the initial condition.

keywords: *coordination, intersection , intersection performance, offset, bandwidth*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan kota Semarang sebagai ibu kota Jawa Tengah menyebabkan pertumbuhan kendaraan bermotor menjadi meningkat. Akibat dari pergerakan yang besar mengakibatkan permasalahan baru pada persimpang jalan yang dapat membuat ketidaknyamanan para pengguna jalan. Oleh karena itu perlu adanya pengaturan ulang antara persimpang satu dengan persimpangan jalan lainnya.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- Mengevaluasi simpang bersinyal di jalan Dr. Cipto
- Menghitung koordinasi yang tepat untuk mengurangi tundaan dan antrian yang terjadi
- Menganalisa perbedaan kondisi antara sebelum sinyal di koodinasi dengan sesudah sinyal di koordinasi.

Sedangkan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memperlancar arus lalu lintas pada ruas jalan Dr. Cipto.

METODE ANALISA DATA

Secara garis besar, metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan penataan lalu lintas kali ini adalah :

- penentuan masalah dan upaya pemecahan masalah, tahap-tahap yang dilakukan adalah:
 - Identifikasi permasalahan
 - Pemilihan pokok masalah dan perumusan masalah

- Kajian teoritis
- penyusunan kerangka teoritis yang menjadi dasar untuk menjawab masalah atau pertanyaan pada penelitian
- Pengumpulan data yang diperoleh melalui pengamatan (observasi) atau survey. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini mencakup data primer dan data sekunder.
- Pengolahan dan analisis data yang mengacu dari beberapa referensi.
- Penataan lalu lintas baru didasarkan pada kondisi terjenuh pada saat eksisting.
- Koordinasi dilakukan dengan memperhatikan teori simpang bersinyal dalam MKJI. Pengaturan *cycle time* pada simpang dan koordinasi yang baru dapat memberi kinerja simpang yang lebih baik.
- Kesimpulan dan penyusunan rekomendasi.

Bagan alir dalam pengerjaan kajian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

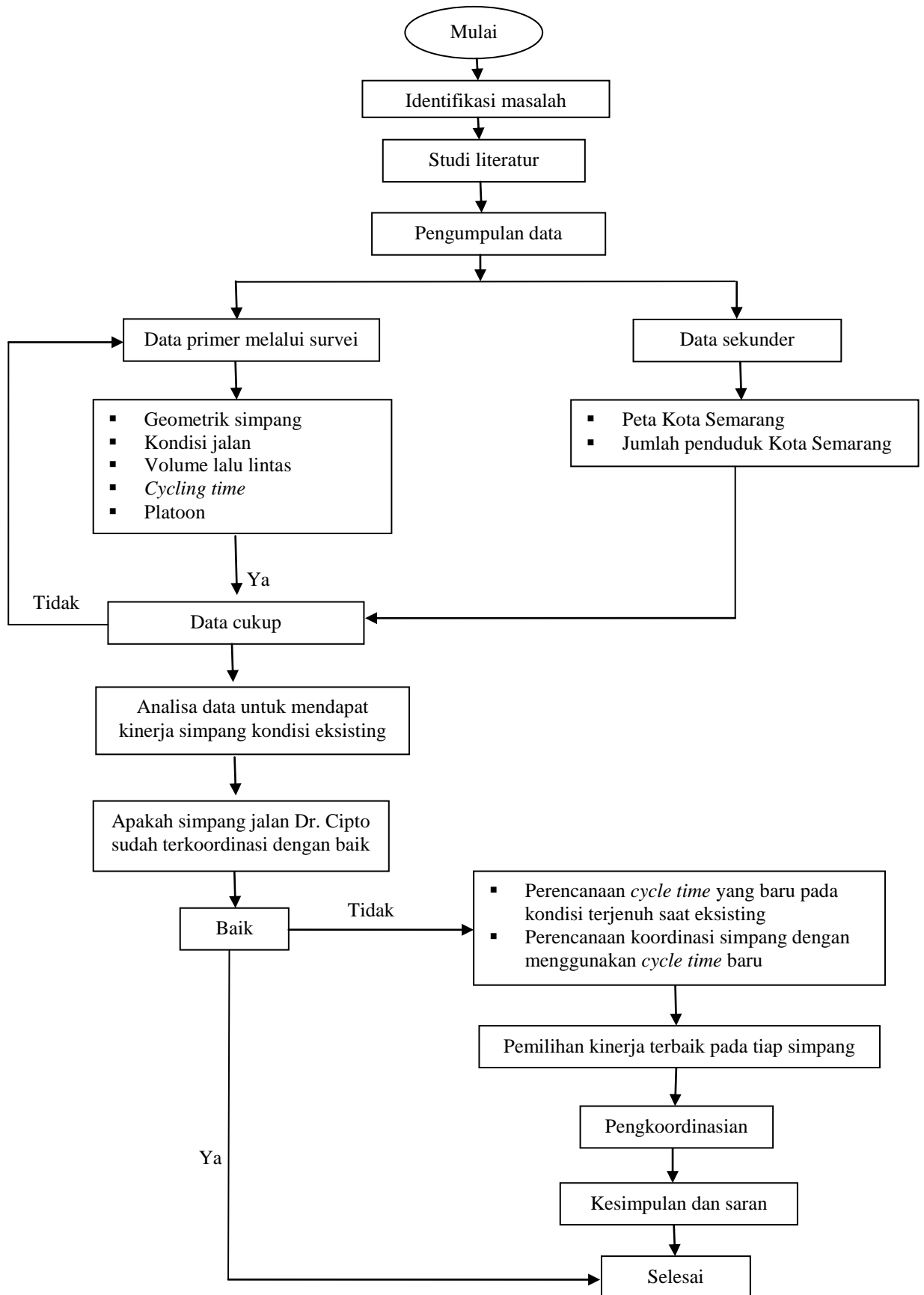
PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA

Penataan lalu lintas dilakukan dengan menganalisis kinerja kedua simpang pada kondisi ekisting, optimal dan kemudia juga pada kondisi skenario. Hasil dari optimal ternyata lebih baik dari hasil eksisting dan skenario. Kemudian dilakukan koordinasi diantara kedua simpang tersebut menggunakan kondisi optimal. Berikut adalah hasil analisa simpang dari kondisi eksisting.

Tabel 1. Kinerja simpang pada kondisi eksisting

KONDISIEKSISTING										
Simpang	Pendekat arah	Waktu	DS	Kendaraan Henti Perpendekat Stop/smp (NS)	Tundaan Simpang Rata-rata (D)	Simpang	Pendekat arah	DS	Kendaraan Henti Perpendekat Stop/smp (NS)	Tundaan Simpang Rata-rata (D)
Kartini	Dr. Cipto	Pagi	0.83	0.9	27.50	Sidodadi	Dr. Cipto	0.41	0.59	15.10
		Siang	0.77	0.86	28.15			0.54	0.65	20.12
		Sore	0.9	0.97	31.72			0.69	0.72	20.30
	Kartini Barat (RT)	Pagi	0.73	0.93	27.50		Sidodadi Barat	0.32	0.58	15.10
		Siang	0.94	1.51	28.15			0.45	0.63	20.12
		Sore	0.9	1.26	31.72			0.32	0.59	20.30
	Kartini Barat (ST)	Pagi	0.22	0.44	27.50		Sidodadi Timur	-	-	-
		Siang	0.26	0.45	28.15			-	-	-
		Sore	0.51	0.55	31.72			-	-	-
	Kartini Timur	Pagi	0.91	1.16	27.50					
		Siang	0.85	1.02	28.15					
		Sore	0.94	1.26	31.72					

Sebagai perbandingan kemudian dilakukan analisis kembali dengan mengoptimalkan dan melakukan skenario kinerja simpang tersebut. Berikut adalah hasil analisa simpang dari kondisi optimal.



Gambar 1. Bagan alir prosedur pengerjaan tugas akhir

Tabel 2. Kinerja simpang pada kondisi optimal

KONDISIOPTIMAL											
Simpang	Pendekat arah	Waktu	DS	Kendaraan Henti Perpendekat Stop/smp (NS)	Tundaan Simpang Rata-rata (D)	Simpang	Pendekat arah	DS	Kendaraan Henti Perpendekat Stop/smp (NS)	Tundaan Simpang Rata-rata (D)	
Kartini	Dr. Cipto	Pagi	0.81	0.87	30.54	Sidodadi	Dr. Cipto	0.41	0.63	9.58	
		Siang	0.78	0.86	26.20			0.60	0.71	11.91	
		Sore	0.86	0.86	27.05			0.63	0.66	10.20	
	Kartini Barat (RT)	Pagi	0.81	1.02	30.54		Sidodadi Barat	Pagi	0.57	0.79	9.58
		Siang	0.78	0.94	26.20			Siang	0.60	0.80	11.91
		Sore	0.86	1.01	27.05			Sore	0.57	0.83	10.20
	Kartini Barat (ST)	Pagi	0.22	0.44	30.54		Sidodadi Timur	Pagi	-	-	-
		Siang	0.26	0.45	26.20			Siang	-	-	-
		Sore	0.51	0.53	27.05			Sore	-	-	-
	Kartini Timur	Pagi	0.81	0.93	30.54						
		Siang	0.78	0.96	26.20						
		Sore	0.86	0.93	27.05						

Terlihat bahwa analisa simpang optimal lebih baik dari analisa simpang eksisting, namun untuk lebih meyakinkan maka dilakukan analisa kembali dengan skenario. Berikut adalah hasil dari analisa skenario.

Tabel 3. Kinerja simpang pada kondisi skenario

KONDISISKENARIO											
Simpang	Pendekat arah	Waktu	DS	Kendaraan Henti Perpendekat Stop/smp (NS)	Tundaan Simpang Rata-rata (D)	Simpang	Pendekat arah	DS	Kendaraan Henti Perpendekat Stop/smp (NS)	Tundaan Simpang Rata-rata (D)	
Kartini	Utara (ST)	Pagi	0.80	0.89	27.51	Sidodadi	Dr. Cipto	0.69	0.84	12.32	
		Siang	0.71	0.83	29.39			0.63	0.71	11.98	
		Sore	0.90	0.99	58.45			0.65	0.69	11.90	
	Barat (RT)	Pagi	0.65	0.84	27.51		Sidodadi Barat	Pagi	0.29	0.46	12.32
		Siang	0.81	0.97	29.39			Siang	0.63	0.85	11.98
		Sore	0.98	1.48	58.45			Sore	0.35	0.77	11.90
	Utara (RT)	Pagi	0.80	0.91	27.51		Sidodadi Timur	Pagi	0.69	0.78	12.32
		Siang	0.81	0.95	29.39			Siang	0.50	0.74	11.98
		Sore	0.98	1.45	58.45			Sore	0.65	1.06	11.90
	Barat (ST)	Pagi	0.80	0.99	27.51						
		Siang	0.81	0.98	29.39						
		Sore	0.98	1.20	58.45						
	Timur	Pagi	0.37	0.48	27.51						
		Siang	0.34	0.47	29.39						
		Sore	0.40	0.44	58.45						

Ternyata hasil dari analisa simpang skenario jauh lebih buruk dari analisa eksisting dan optimal. Oleh karena itu untuk mengkoordinasikan kedua simpang digunakan analisa simpang optimal dikarenakan kinerja kedua simpang dinilai lebih baik. Untuk mempermudah pengkoordinasian antara simpang kartini dan simpang sidodadi waktu siklus yang digunakan adalah waktu siklus diantara kedua simpang disamakan dengan menggunakan waktu siklus terbesar pada setiap waktu puncak di pagi, siang dan sore hari. Berikut adalah hasil pada saat kedua simpang belum di koordinasi dan setelah di koordinasi.

Tabel 4. Koordinasi simpang pada waktu puncak pagi

Simpang	SEBELUM DI KOORDINASI						SESUDAH DIKOORDINASI					
	SIDODADI (optimal)		KARTINI (optimal)				SIDODADI (optimal)		KARTINI (optimal)			
Waktu puncak	PAGI											
Fase ke	1	2	1	2	2 & 3	3	1	2	1	2	2 & 3	3
Pendekat	Utara	Barat	Utara	Barat-RT	Barat-ST	Timur	Utara	Barat	Utara	Barat-RT	Barat-ST	Timur
GR	0.429	0.325	0.305	0.241	0.573	0.267	0.502	0.378	0.309	0.241	0.573	0.267
c (det)	40	40	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
LTI (det)	10	10	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
g (det)	17	13	25	20	47	22	41	31	25	20	47	22
Q (smp/jam)	1184	282	1641	368	495	779	1184	282	1641	368	495	779
C (smp/jam)	2647	632	2017	452	2299	957	3099	739	2017	452	2299	957
DS	0.45	0.45	0.81	0.81	0.22	0.81	0.38	0.38	0.81	0.81	0.22	0.81
NQ	9.3	2.48	36	10	6	18	16.62	4.68	36	10	6	18
QL (m)	27	34	85	86	27	77	44	51	85	86	27	77
NS (stop/smp)	0.64	0.71	0.87	1.02	0.44	0.93	0.55	0.65	0.87	1.02	0.44	0.93
N _{sv} (smp/jam)	753	201	1429	377	217	722	657	185	1429	377	217	722
DT (det/smp)	8.08	10.66	29.16	42.29	8.55	34.38	12.59	18.54	29.16	42.29	8.55	34.38
DG (det/smp)	3.01	3.21	3.83	3.95	3.19	3.78	2.79	3.06	3.83	3.95	3.19	3.78
D (det/smp)	11.09	13.87	32.99	46.24	11.74	38.16	15.38	21.59	32.99	46.24	11.74	38.16
Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	0.41		0.76				0.37		0.76			
Tundaan simpang rata-rata	9.578		29.969				12.728		29.969			

Tabel 5. Koordinasi simpang pada waktu puncak siang

Simpang	SEBELUM DI KOORDINASI						SESUDAH DIKOORDINASI					
	SIDODADI (optimal)		KARTINI (optimal)				SIDODADI (optimal)		KARTINI (optimal)			
Waktu puncak	SIANG											
Fase ke	1	2	1	2	2 & 3	3	1	2	1	2	2 & 3	3
Pendekat	Utara	Barat	Utara	Barat-RT	Barat-ST	Timur	Utara	Barat	Utara	Barat-RT	Barat-ST	Timur
GR	0.424	0.326	0.293	0.320	0.573	0.187	0.49	0.377	0.293	0.320	0.573	0.187
c (det)	40	40	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
LTI (det)	10	10	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
g (det)	17	13	22	24	43	14	37	28	22	24	43	14
Q (smp/jam)	1580	384	1526	457	568	532	1580	384	1526	457	568	532
C (smp/jam)	2644	643	1946	383	2207	678	3056	742	1946	383	2207	678
DS	0.60	0.60	0.78	0.78	0.26	0.78	0.52	0.52	0.78	0.78	0.26	0.78
NQ	13.79	3.81	30.50	9.94	5.93	11.85	22.53	6.23	30.50	9.94	5.93	11.85
QL (m)	37	46	72	91	29	54	59	63	72	91	29	54
NS (stop/smp)	0.71	0.80	0.86	0.94	0.45	0.96	0.62	0.7	0.86	0.94	0.45	0.96
N _{sv} (smp/jam)	1117	309	1318	429	256	512	974	269	1318	429	256	512
DT (det/smp)	9.22	12.64	26.75	31.13	8.01	35.95	13.12	18.26	26.75	31.13	8.01	35.95
DG (det/smp)	2.97	3.83	3.83	4.12	3.27	3.91	2.65	3.75	3.83	4.12	3.27	3.91
D (det/smp)	12.19	16.47	30.58	35.26	11.28	39.85	15.77	22	30.58	35.26	11.28	39.85
Kendaraan terhenti rata-rata stop/smp	0.61		0.71				0.53		0.71			
Tundaan simpang rata-rata	11.905		26.308				15.23		26.308			

Tabel 6. Koordinasi simpang pada waktu puncak sore

Simpang	SEBELUM DI KOORDINASI						SESUDAH DI KOORDINASI					
	SIDODADI (optimal)		KARTINI (optimal)				SIDODADI (optimal)		KARTINI (optimal)			
Waktu Puncak	SORE											
Fase ke	1	2	1	2	2 & 3	3	1	2	1	2	2 & 3	3
Pendekat	Utara	Barat	Utara	Barat-RT	Barat-ST	Timur	Utara	Barat	Utara	Barat-RT	Barat-ST	Timur
GR	0.512	0.244	0.32	0.25	0.58	0.28	0.629	0.271	0.32	0.25	0.58	0.28
c (det)	41	41	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
LTI (det)	10	10	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
g (det)	21	10	32	25	58	28	63	27	32	25	58	28
Q (smp/jam)	1924	276	1768	488	1176	885	1924	276	1768	488	1176	885
C (smp/jam)	3072	487	2090	557	2329	1030	3774	542	2090	557	2329	1030
DS	0.63	0.57	0.86	0.86	0.51	0.86	0.51	0.51	0.86	0.86	0.51	0.86
NQ	16.06	2.91	48.05	15.55	19.5	25.89	29.2	6.5	48.05	15.55	19.5	25.89
QL (m)	43	40	107	54	93	106	73	63	107	54	93	106
NS (stop/smp)	0.66	0.83	0.86	1.01	0.53	0.93	0.49	0.76	0.86	1.01	0.53	0.93
NSV (smp/jam)	1271	230	1526	494	620	822	947	211	1526	494	620	822
DT (det/smp)	7358	14.71	36.64	53.55	13.03	44.25	10.17	30.93	36.64	53.55	13.03	44.25
DG (det/smp)	3.07	3.95	3.45	4.05	2.11	3.72	2.61	3.92	3.45	4.05	2.11	3.72
D (det/smp)	10.65	18.65	40.09	57.06	15.14	47.97	12.78	34.85	40.09	57.06	15.14	47.97
Kendaraan terhenti rata-rata (stop/smp)	0.51		0.8				0.39		0.8			
Tundaan Simpang rata-rata	10.202		27.053				13.094		27.053			

Dari hasil Tabel 6. di atas terlihat bahwa kinerja simpang terlihat lebih baik setelah di koordinasi. DS yang mengecil menandakan semakin lancar arus lalu lintas yang melewati simpang tersebut. Sehingga untuk beberapa tahun kedepan simpang di prediksi masih dapat melayani arus lalu lintas yang semakin meningkat.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan penataan lalu lintas pada simpang kartini dan sidodadi dengan tujuan diawal, maka dapat diambil beberapa kesimpulan:

- Simpang kartini pada kondisi eksisting memiliki kinerja nilai rata-rata tundaan simpang 27,50 detik/smp, pada pagi 28,15 detik/smp, pada siang 31,72 detik/smp pada sore hari. Sedangkan simpang sidodadi 15,20 detik/smp pada pagi, 20,12 detik/smp pada siang, dan 20,30 detik/smp pada sore hari.
- Simpang Milo tidak dapat di ikut sertakan dalam sistem koordinasi dengan simpang Kartini dan simpang Sidodadi dikarenakan pada simpang Milo arus lalu lintas dominan berasal dari arah barat dan timur dianding dari arah utara.
- Pengkoordinasian simpang bersinyal dilakukan dengan membandingkan kinerja simpang antara kondisi optimal dan pada kondisi skenario:
 - Kondisi optimal (fase pergerakan sesuai dengan kondisi eksisting)
Menghitung nilai siklus sesuai dengan lalu lintas yang ada dan berdasarkan pada tundaan rata-rata simpang minimum.

- Kondisi skenario
Melakukan perubahan fase dari 3 menjadi 2 dengan tujuan agar bisa dikoordinasikan antara simpang kartini dan simpang sidodadi.
- Kondisi optimal dipilih sebagai kondisi perencanaan terbaik sehingga kondisi optimal menjadi rekomendasi dalam pengkoordinasian simpang Kartini dan Sidodadi.
- Setelah dilakukan koordinasi pada kedua simpang, pada jam puncak pagi simpang Kartini menghasilkan nilai tundaan simpang rata-rata 29.969 detik/smp sedangkan pada simpang Sidodadi menghasilkan tundaan simpang rata-rata 12.728 detik/smp, pada jam puncak siang simpang Kartini menghasilkan nilai tundaan simpang rata-rata 26.322 detik/smp sedangkan pada simpang Sidodadi menghasilkan tundaan simpang rata-rata 15.233 detik/smp dan pada jam puncak sore simpang Kartini menghasilkan nilai tundaan simpang rata-rata 27.053 detik/smp sedangkan pada simpang Sidodadi menghasilkan tundaan simpang rata-rata 13.094 detik/smp.

Saran

Dari kesimpulan yang telah dijelaskan, terdapat beberapa saran yang diusulkan untuk perkembangan terdapat:

- Perlu adanya perubahan geometrik pada simpang Kartini terutama pendekat barat dan timur sehingga kinerja pendekat tersebut bisa lebih baik, perubahan geometrik tersebut berupa pelebaran lebar masuk dengan memperkecil lebar dari median yang terdapat di pendekat barat dan timur.
- Diperlukan analisis jangka panjang sesuai dengan perkiraan pertumbuhan kendaraan terhadap kinerja simpang untuk mengetahui kondisi koordinasi antar simpang di masa yang akan datang.
- Pemasangan rambu-rambu lalu lintas seperti tanda dilarang berhenti, tanda dilarang parkir, dan tanda dilarang menaikkan dan menurunkan penumpang pada ruas jalan Dr. Cipto agar tidak terjadi pemecahan iring-iringan kendaraan / *platoon*.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)", Jakarta.