

EVALUASI DAN UPAYA PENINGKATAN KINERJA BUNARAN KALIBANTENG PASCA TERBANGUNNYA FLYOVER

Agustina Maya Paramitha, Radiksa Ivan Sitranata
Bambang Riyanto, YI. Wicaksono

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl.Prof.Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, 50239,
Telp.: (024) 7474770, Fax.: (024) 74600600

ABSTRAK

Tingginya kendaraan yang melewati Simpang Kalibanteng sebagai salah satu jalur utama menuju kawasan Barat Kota Semarang mengakibatkan menurunnya kinerja lalu lintas. Peningkatan kinerja lalu lintas salah satunya dengan pembangunan jembatan layang dan pelebaran pendekat. Hasil analisis derajat kejenuhan sebelum adanya jembatan layang ruas Jalan Sudirman mencapai 1,08, Jalan Pamularsih mencapai 0,92, Jalan Abdulrahman Saleh mencapai 0,71, Jalan Siliwangi mencapai 0,93, Jalan Bandara Ahmad Yani mencapai 1,08 dan Jalan RE. Martadinata mencapai 0,52. Penambahan lebar pendekat sebesar 2 meter pada ruas Jalan Siliwangi dan 4 meter pada ruas Jalan Sudirman. Selain itu dengan memindahkan akses menuju Bandara Ahmad Yani di kawasan Maerokoco. Berdasarkan hasil analisis dengan penambahan lebar pendekat dan pemindahan akses menuju bandara tersebut kinerja jalan meningkat ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan pada ruas Jalan Siliwangi $\leq 0,79$, Jalan RE. Martadinata $\leq 0,18$, Jalan Sudirman $\leq 0,41$, Jalan Pamularsih $\leq 0,83$ dan Jalan Abdulrahman Saleh $\leq 0,65$. Disimpulkan bahwa penambahan pendekat dan pemindahan akses Bandara Ahmad Yani menghasilkan kinerja simpang yang lebih baik dari kondisi sebelum adanya jembatan layang.

Kata Kunci: Pembangunan Flyover, Pemindahan Akses Bandara

ABSTRACT

The high vehicle passes on Kalibanteng Intersection as one of main road to reach West Semarang area decreasing the traffic performance. One of the strategies to improve the performance is by building a flyover and widening approach. The results of the degree of saturation analysis before flyover was build reaches 1,08 on Sudirman Street, 0,92 on Pamularsih Street, 0,71 on Abdulrahman Saleh Street, 0,93 on Siliwangi Street, 1,08 on Bandara Ahmad Yani Street and 0,52 on RE. Martadinata Street. Widening approach done by add 2 meters on Siliwangi Street and 4 meters on Sudirman Street. Beside that, also displacing access to Ahmad Yani Airport into Maerokoco. Based on the analysis with widening the approach and displacing airport access, road performance is improved, shown by the degree of saturation on Siliwangi Street is less than 0,79, on RE. Martadinata Street less than 0,18, on Sudirman Street less than 0,41, Pamularsih Street less than 0,83 and Abdulrahman Saleh Street less than 0,65. It was concluded that widening the approach and displacing airport access produce a better performance than before there is no flyover.

Keywords: Flyover Construction, Displacing Airport Access

PENDAHULUAN

Kota Semarang merupakan ibukota bagi Propinsi Jawa Tengah yang memiliki peran utama sebagai pusat pemerintahan, perdagangan, jasa, pendidikan, industri dan sebagai pusat pelayanan bagi kawasan di sekitarnya. Penduduk di Kota Semarang, dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Jumlah penduduk pada tahun 2007 tercatat 1.454.594 jiwa. Tahun 2008 mengalami peningkatan menjadi 1.481.644 jiwa. Tahun 2009 terjadi peningkatan menjadi 1.506.924 jiwa. Peningkatan jumlah penduduk juga terjadi pada tahun 2010 menjadi sebesar 1.527.433 jiwa. Peningkatan sekitar 1,64% per tahun. Angka ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan laju pertumbuhan penduduk secara nasional yang mencapai 1,49% pada periode 2000-2010.

Laju pertumbuhan yang tinggi ini mengakibatkan tingkat mobilisasi barang dan jasa Kota Semarang meningkat begitu signifikan. Kebutuhan transportasi meningkat. Namun, Kota Semarang hanya memiliki panjang jalan 2.786,28 km sedangkan jumlah kendaraan bermotor sudah mencapai 167.159 unit. Seperti kita ketahui bahwa bertambahnya jumlah penduduk dan pertumbuhan kendaraan berbanding lurus dengan kebutuhan jalan, karena itu dibutuhkan suatu penelitian tentang kondisi kinerja jalan, khususnya Kota Semarang.

Posisi Bundaran Kalibanteng sebagai pintu masuk Kota Semarang dari arah barat tersebut menyebabkan Bundaran Kalibanteng sangat strategis bagi perkembangan Kota Semarang. Maka dari itu arus lalu lintas yang melewati simpang ini cukup tinggi sehingga sering terjadi kemacetan pada jam-jam sibuk di pagi hari dan sore hari dimana orang-orang berangkat dan pulang dari sekolah, kantor, dan malam hari sebagai akses untuk kendaraan berat.

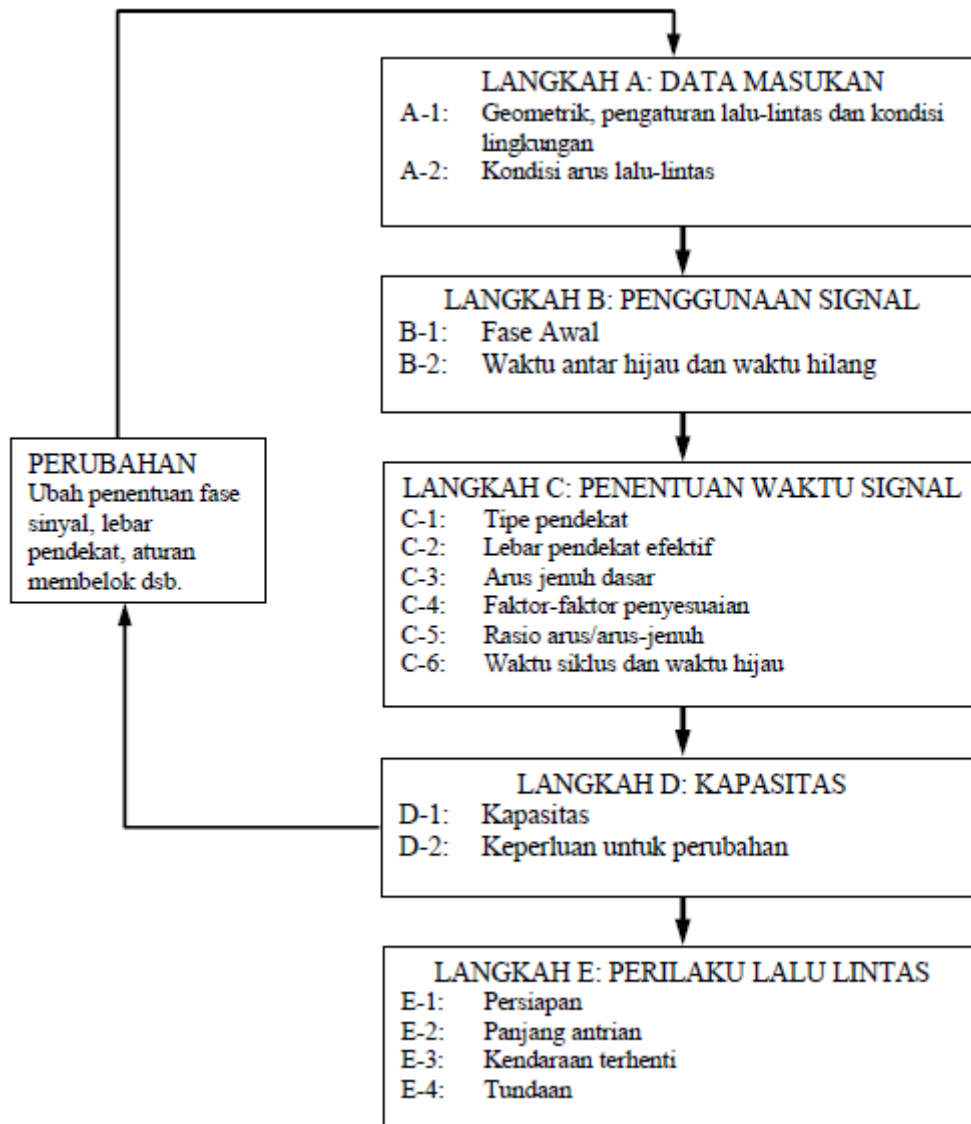
Pokok permasalahan yang terjadi di Bundaran Kalibanteng berupa besarnya *trip attraction*, *trip generation*, dan aktivitas hambatan samping. Untuk mengatasi permasalahan, *flyover* Kalibanteng direncanakan satu arah berbentuk seperti huruf “Y” yang menghubungkan ruas Jalan RE Martadinata (Lingkar Utara Semarang) ke Jalan Siliwangi dan Jalan Jendral Sudirman ke Jalan Siliwangi.

Dengan dibangunnya *flyover* di Bundaran Kalibanteng tersebut untuk itu diperlukan kajian lebih lanjut pada bundaran terutama pengaruhnya terhadap bundaran itu sendiri.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen lalu lintas adalah strategi pengaturan lalu lintas yang memanfaatkan semaksimal mungkin prasarana dan sarana transportasi yang ada. Pembangunan jalan baru bukan merupakan bagian dari manajemen lalu lintas. Pembangunan yang termasuk di dalam manajemen lalu lintas hanya terbatas pada penyempurnaan fasilitas yang ada akibat diterapkannya suatu strategi dan instrumen (taktik) manajemen lalu lintas di lapangan.

Analisis simpang bersinyal berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 adalah sebagai berikut:



Sumber : MKJI 1997

Gambar 1. Bagan Alir Analisa Simpang Bersinyal

Dalam analisa pada simpang bersinyal yang ditinjau adalah masalah perilaku lalu lintas yaitu derajat kejenuhan, panjang antrian, kendaraan terhenti dan tundaan.

METODOLOGI

Metodologi penelitian yang dilakukan meliputi pengumpulan data dan analisis data.

Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan jenis dan kebutuhan data-data tersebut, secara terperinci dua tahapan tersebut meliputi data primer dan sekunder.

Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan diantaranya peta Kota Semarang, data jumlah penduduk Kota Semarang, data layout *flyover* Kalibanteng, data pola gerak arus serta dan LHRT jalan pada ruas jalan pada kaki bundaran Kalibanteng.

Data Primer

Pada penelitian ini data primer atau data lapangan di kumpulkan langsung melalui survei-survei lapangan. Jenis survei yang dilakukan untuk mengumpulkan data primer atau data lapangan adalah survei volume lalu lintas, survei keadaan geometrik jalan, hambatan samping, dan fase dan waktu *traffic light*.

Metode Analisis data

Analisis Kinerja Jalan

1. Analisis Kapasitas Jalan

Digunakan untuk mengetahui daya tampung yang mampu dilayani oleh jalan tersebut. Kapasitas jalan ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berdasarkan MKJI 1997.

2. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

Dimaksudkan untuk mengetahui kinerja Bundaran Kalibanteng. Adapun tingkat pelayanan jalan (VCR) dapat dilakukan perhitungan dengan persamaan yang ada pada MKJI 1997.

PENYAJIAN DATA

Analisis data memerlukan data lapangan, baik data primer maupun data sekunder. Dari data tersebut dapat dievaluasi kinerja ruas dan kinerja simpang pada kondisi eksisting dan nantinya akan berpengaruh pada pembuatan evaluasi kinerja Bundaran Kalibanteng pasca terbangunnya *flyover*. Untuk mendukung tahap analisis data yang dibutuhkan, antara lain:

1. Data geometrik ruas dan simpang
2. Data volume lalu lintas
3. Data pengaturan fase dan sinyal pada simpang
4. Data hambatan samping

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Analisis Kinerja Jalan

Analisis Kapasitas Ruas Jalan pada Simpang Kalibanteng

Ruas Jalan	Kapasitas Dasar (Co) (smp/ jam)	Faktor Penyesuaian untuk Kapasitas				Kapasitas (C) (smp/jam)
		Lebar Jalur (FCw)	Pemisahan Arah (FCsp)	Hambatan Samping (FC _{sf})	Ukuran Kota (FC _{cs})	
Jl. Siliwangi	4950	1,00	1,00	0,96	1	4752
Jl. Bandara A. Yani	3300	0,96	1,00	0,94	1	2978
Jl. RE. Martadinata	4950	0,96	1,00	0,96	1	4562
Jl. Sudirman	4950	1,00	1,00	0,96	1	4752
Jl. Pamulasih	3300	1,00	1,00	1,02	1	3366
Jl. Abdulrahman Saleh	6000	0,95	0,96	0,91	1	4980

Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

Jalan Siliwangi

Waktu	V (smp/jam)		C (smp / jam)	DS	
	1	2		1	2
Pagi	2364	3369	4752	0,50	0,71
Siang	2301	2238	4752	0,48	0,47
Sore	3313	2624	4752	0,70	0,55

Jalan Bandara Ahmad Yani

Waktu	V (smp/jam)		C (smp / jam)	DS	
	1	2		1	2
Pagi	809	452	2978	0,27	0,15
Siang	468	346	2978	0,16	0,12
Sore	305	549	2978	0,10	0,18

Jalan RE Martadinata

Waktu	V (smp/jam)		C (smp / jam)	DS	
	1	2		1	2
Pagi	982	777	4562	0,22	0,17
Siang	930	574	4562	0,20	0,13
Sore	1099	750	4562	0,24	0,16

Jalan Sudirman

Waktu	V (smp/jam)		C (smp / jam)	DS	
	1	2		1	2
Pagi	2355	2001	4752	0,50	0,42
Siang	1604	1740	4752	0,34	0,37
Sore	1630	2236	4752	0,34	0,47

Jalan Pamularsih

Waktu	V (smp/jam)		C (smp / jam)	DS	
	1	2		1	2
Pagi	884	930	3366	0,26	0,28
Siang	664	982	3366	0,20	0,29
Sore	646	1301	3366	0,19	0,39

Jalan Abdul Rahman Saleh

Waktu	V (smp/jam)	C (smp / jam)	DS
Pagi	1310	4954	0,26
Siang	770	4954	0,16
Sore	978	4954	0,20

Analisis Simpang Kondisi Eksisting

Waktu	Pendekat	Arus lalu-lintas (smp/jam)	We	DS	Waktu siklus (detik)	Kendaraan henti rata-rata (stop/smp)	Tundaan rata-rata
PAGI	Jl. Siliwangi	3120	12	0,93	180	0,78	59,8
	Jl. Bandara A.Yani	376	8	1,08			
	Jl. RE. Martadinata	519	10	0,52			
	Jl. Sudirman	1588	10	0,85			
	Jl. Pamularsih	841	10	0,92			
	Jl. Abd. Saleh	443	8	0,71			
	A	1093	8	0,52			
	B	431	8	0,14			
C	1114	10	0,37				
SIANG	Jl. Siliwangi	2117	12	0,73	150	0,68	41,4
	Jl. Bandara A.Yani	286	8	0,69			
	Jl. RE. Martadinata	423	10	0,45			
	Jl. Sudirman	1462	10	0,79			
	Jl. Pamularsih	826	10	0,75			
	Jl. Abd. Saleh	300	8	0,67			
	A	1038	8	0,44			
	B	292	8	0,11			
C	756	10	0,22				
SORE	Jl. Siliwangi	2858	12	0,86	180	0,86	80,9
	Jl. Bandara A.Yani	438	8	0,93			
	Jl. RE. Martadinata	487	10	0,49			
	Jl. Sudirman	1848	10	1,08			
	Jl. Pamularsih	1015	10	0,79			
	Jl. Abd. Saleh	306	8	0,65			
	A	1294	8	0,56			
	B	298	8	0,11			
C	1021	10	0,27				

Optimasi Simpang Kondisi Eksisting

Waktu	Pendekat	Arus lalu-lintas (smp/jam)	We	DS	Waktu siklus (detik)	Kendaraan henti rata-rata (stop/smp)	Tundaan rata-rata
PAGI	Jl. Siliwangi	3120	12	0,79	114	0,80	43,3
	Jl. Bandara A.Yani	376	8	0,69			
	Jl. RE. Martadinata	519	10	0,42			
	Jl. Sudirman	1588	10	0,88			
	Jl. Pamularsih	841	10	0,70			
	Jl. Abd. Saleh	443	8	0,45			
	A	1093	8	0,88			
	B	431	8	0,15			
C	1114	10	0,65				
SIANG	Jl. Siliwangi	2117	12	0,62	78	0,81	33,1
	Jl. Bandara A.Yani	286	8	0,36			
	Jl. RE. Martadinata	423	10	0,39			
	Jl. Sudirman	1462	10	0,81			
	Jl. Pamularsih	826	10	0,81			
	Jl. Abd. Saleh	300	8	0,35			
	A	1038	8	0,81			
	B	292	8	0,11			
C	756	10	0,38				
SORE	Jl. Siliwangi	2858	12	0,75	142	0,79	49,4
	Jl. Bandara A.Yani	438	8	0,63			
	Jl. RE. Martadinata	487	10	0,62			
	Jl. Sudirman	1848	10	0,90			
	Jl. Pamularsih	1015	10	0,90			
	Jl. Abd. Saleh	306	8	0,65			
	A	1294	8	0,90			
	B	298	8	0,11			
C	1021	10	0,52				

Analisis Simpang Skenario 1 : Tanpa Penanganan (Siklus Waktu Eksisting)

Waktu	Pendekat	Arus lalu-lintas (smp/jam)	We	DS	Waktu siklus (detik)	Kendaraan henti rata-rata (stop/smp)	Tundaan rata-rata
PAGI	Jl. Siliwangi	3120	12	0.93	180	0,75	57,7
	Jl. Bandara A.Yani	376	8	1.08			
	Jl. RE. Martadinata	155	10	0.16			
	Jl. Sudirman	696	10	0.37			
	Jl. Pamularsih	841	10	0.92			
	Jl. Abd. Saleh	443	8	0.71			
	A	1093	8	0.52			
	B	431	8	0.14			
C	1114	10	0.37				
SIANG	Jl. Siliwangi	2117	12	0.73	150	0,64	38,3
	Jl. Bandara A.Yani	286	8	0.69			
	Jl. RE. Martadinata	126	10	0.14			
	Jl. Sudirman	641	10	0.34			
	Jl. Pamularsih	826	10	0.75			
	Jl. Abd. Saleh	300	8	0.67			
	A	1038	8	0.44			
	B	292	8	0.11			
C	756	10	0.22				
SORE	Jl. Siliwangi	2858	12	0.86	180	0,68	45,9
	Jl. Bandara A.Yani	438	8	0.93			
	Jl. RE. Martadinata	145	10	0.15			
	Jl. Sudirman	810	10	0.47			
	Jl. Pamularsih	1015	10	0.79			
	Jl. Abd. Saleh	306	8	0.65			
	A	1294	8	0.56			
	B	298	8	0.11			
C	1021	10	0.27				

Analisis Simpang Skenario 2 : Dengan Optimasi

Waktu	Pendekat	Arus lalu-lintas (smp/jam)	We	DS	Waktu siklus (detik)	Kendaraan henti rata-rata (stop/smp)	Tundaan rata-rata
PAGI	Jl. Siliwangi	3120	12	0.80	95	0,80	38,0
	Jl. Bandara A.Yani	376	8	0.53			
	Jl. RE. Martadinata	155	10	0.18			
	Jl. Sudirman	696	10	0.84			
	Jl. Pamularsih	841	10	0.58			
	Jl. Abd. Saleh	443	8	0.63			
	A	1093	8	0.84			
	B	431	8	0.16			
C	1114	10	0.63				
SIANG	Jl. Siliwangi	2117	12	0.69	93	0,81	28,3
	Jl. Bandara A.Yani	286	8	0.40			
	Jl. RE. Martadinata	126	10	0.14			
	Jl. Sudirman	641	10	0.74			
	Jl. Pamularsih	826	10	0.73			
	Jl. Abd. Saleh	300	8	0.42			
	A	1038	8	0.74			
	B	292	8	0.14			
C	756	10	0,27				
SORE	Jl. Siliwangi	2858	12	0.80	98	0,81	39,5
	Jl. Bandara A.Yani	438	8	0.64			
	Jl. RE. Martadinata	145	10	0.21			
	Jl. Sudirman	810	10	0.86			
	Jl. Pamularsih	1015	10	0.76			
	Jl. Abd. Saleh	306	8	0.52			
	A	1294	8	0.86			
	B	298	8	0.11			
C	1021	10	0.45				

Analisis Simpang Skenario 3 : Optimasi dan Penambahan Lebar Pendekat Ruas Jalan Sudirman dan Siliwangi

Waktu	Pendekat	Arus lalu-lintas (smp/jam)	We	DS	Waktu siklus (detik)	Kendaraan henti rata-rata (stop/smp)	Tundaan rata-rata
PAGI	Jl. Siliwangi	3120	14	0.79	79	0,80	33,0
	Jl. Bandara A.Yani	376	8	0.44			
	Jl. RE. Martadinata	155	10	0.15			
	Jl. Sudirman	696	14	0.70			
	Jl. Pamularsih	841	10	0.48			
	Jl. Abd. Saleh	443	8	0.52			
	A	1093	8	0.82			
	B	431	8	0.17			
C	1114	10	0.53				
SIANG	Jl. Siliwangi	2117	14	0.65	60	0,80	27,2
	Jl. Bandara A.Yani	286	8	0.38			
	Jl. RE. Martadinata	126	10	0.14			
	Jl. Sudirman	641	14	0.49			
	Jl. Pamularsih	826	10	0.64			
	Jl. Abd. Saleh	300	8	0.40			
	A	1038	8	0.75			
	B	292	8	0.15			
C	756	10	0.34				
SORE	Jl. Siliwangi	2858	14	0.79	80	0,82	34,8
	Jl. Bandara A.Yani	438	8	0.52			
	Jl. RE. Martadinata	145	10	0.17			
	Jl. Sudirman	810	14	0.81			
	Jl. Pamularsih	1015	10	0.74			
	Jl. Abd. Saleh	306	8	0.39			
	A	1294	8	0.81			
	B	298	8	0.14			
C	1021	10	0.43				

Analisis Simpang Skenario 4 : Optimasi, Penambahan Lebar Pendekat dan Pemindahan Akses Jalan Bandara Ahmad Yani

Waktu	Pendekat	Arus lalu-lintas (smp/jam)	We	DS	Waktu siklus (detik)	Kendaraan henti rata-rata (stop/smp)	Tundaan rata-rata
PAGI	Jl. Siliwangi	3120	7	0,79	72	0,81	32,0
	Jl. RE. Martadinata	155	10	0,18			
	Jl. Sudirman	696	14	0,40			
	Jl. Pamularsih	841	10	0,68			
	Jl. Abd. Saleh	443	8	0,71			
	A	1093	8	0,78			
	B	431	8	0,19			
	C	1114	10	0,60			
SIANG	Jl. Siliwangi	2117	7	0,57	61	0,79	27,2
	Jl. RE. Martadinata	126	10	0,14			
	Jl. Sudirman	641	14	0,36			
	Jl. Pamularsih	826	10	0,73			
	Jl. Abd. Saleh	300	8	0,41			
	A	1038	8	0,73			
	B	292	8	0,13			
	C	756	10	0,33			
SORE	Jl. Siliwangi	2858	7	0,72	86	0,79	35,6
	Jl. RE. Martadinata	145	10	0,17			
	Jl. Sudirman	810	14	0,41			
	Jl. Pamularsih	1015	10	0,83			
	Jl. Abd. Saleh	306	8	0,45			
	A	1294	8	0,83			
	B	298	8	0,13			
	C	1021	10	0,45			

Evaluasi Akhir

Kode Pendekat	Sebelum <i>Flyover</i>						Setelah <i>Flyover</i>											
	Derajat Kejenuhan (DS) Eksisting			Derajat Kejenuhan (DS) dengan Optimasi			Derajat Kejenuhan (DS) Tanpa Penanganan			Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi dengan Optimasi			Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi dengan Penambahan Lebar Pendekat			Derajat Kejenuhan (DS) Kondisi dengan Pemindahan Akses Bandara		
	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
Jl. Siliwangi	0.93	0.73	0.86	0.79	0.62	0.75	0.93	0.73	0.86	0.80	0.69	0.80	0.79	0.65	0.79	0,79	0,57	0,72
Jl. Bandara A.Yani	1.08	0.69	0.93	0.69	0.36	0.63	1.08	0.69	0.93	0.53	0.40	0.64	0.44	0.38	0.52	-	-	-
Jl. RE. Martadinata	0.52	0.45	0.49	0.42	0.39	0.62	0.16	0.14	0.15	0.18	0.14	0.21	0.15	0.14	0.17	0,18	0,14	0,17
Jl. Sudirman	0.85	0.79	1.08	0.88	0.81	0.90	0.37	0.34	0.47	0.84	0.74	0.86	0.70	0.49	0.81	0,40	0,36	0,41
Jl. Pamularsih	0.92	0.75	0.79	0.70	0.81	0.90	0.92	0.75	0.79	0.58	0.73	0.76	0.48	0.64	0.74	0,68	0,73	0,83
Jl. Abd. Saleh	0.71	0.67	0.65	0.45	0.35	0.65	0.71	0.67	0.65	0.63	0.42	0.52	0.52	0.40	0.39	0,71	0,41	0,45
A	0.52	0.44	0.56	0.88	0.81	0.90	0.52	0.44	0.56	0.84	0.74	0.86	0.82	0.75	0.81	0,78	0,73	0,83
B	0.14	0.11	0.11	0.15	0.11	0.11	0.14	0.11	0.11	0.16	0.14	0.11	0.17	0.15	0.14	0,19	0,13	0,13
C	0.37	0.22	0.27	0.65	0.38	0.52	0.37	0.22	0.27	0.63	0.27	0.45	0.53	0.34	0.43	0,60	0,33	0,45

Kesimpulan

Adanya *flyover* dengan waktu siklus yang tetap seperti keadaan sebelum ada *flyover* (Eksisting) ternyata memberikan pengaruh yang signifikan terutama terhadap ruas Jalan Sudirman dan Jalan RE. Martadinata. Namun demikian, dari beberapa analisis simpang yang dilakukan, didapatkan alternatif yang terbaik pada skenario 4 yaitu Optimasi, Penambahan Lebar Pendekat dan Pemindahan Akses Jalan Bandara Ahmad Yani. Nilai derajat kejenuhan $>0,75$ hanya pada ruas Jalan Siliwangi pagi hari, Jalan Pamularsih sore hari, dan Simpang A.

Saran

Merealisasikan pelebaran pendekat pada ruas Jalan Siliwangi dan Jalan Sudirman serta rencana pemindahan akses Bandara Ahmad Yani dari gerbang Anjasmoro – Maerokoco sehingga dapat menghasilkan kinerja simpang Kalibanteng yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota. 1990. *Panduan Survai dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*. Jakarta.
- DPR RI. 2009. Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Hudoyo, Rosyid. 2006. *Efisiensi Rencana Flyover Kalibanteng Kota Semarang dalam Mengatasi Kemacetan dari Sisi Pengguna*. Semarang
- Khisty. C. Jotin, dkk. 2005. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*. Erlangga. Jakarta.
- Presien RI. 2006. *Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan*. Lembaran Negara RI Tahun 2006 Nomor 86.
- Semarang Dalam Angka Tahun 2001-2010. Badan Pusat Statistik Kota Semarang.