

ANALISA DAMPAK LALU-LINTAS PENGEMBANGAN RS TELOGOREJO DI JL. K.H. AHMAD DAHLAN SEMARANG

Aziz Zahwan., Riko Firmanda Muslim.
Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA^{*)}, Ir. Epf. Eko Yuli Priyono, MS^{*)}

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

ABSTRAK

Rumah sakit Telogorejo merupakan rumah sakit yang terletak di pusat kota (CBD) dengan banyak kegiatan disekitarnya, sehingga kondisi lalu lintasnya cukup padat. Saat ini rumah sakit swasta tersebut sedang melakukan pengembangan dengan target menuju rumah sakit bertaraf internasional. Oleh karenanya sangat penting untuk mengkaji mengenai dampak lalu lintas yang ditimbulkan akibat pengembangan tersebut.

Di awal penelitian, dilakukan evaluasi kinerja simpang dan ruas jalan disekitar lokasi pengembangan. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan perkiraan tarikan pergerakan dan persentase pertumbuhan kendaraan. Keduanya dimasukkan kedalam analisa kinerja simpang tak bersinyal dan ruas jalan pada kondisi pasca pembukaan. Metode yang digunakan analisa adalah MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 yang dikhususkan pada lalu lintas kendaraan.

Dari hasil analisa diketahui bahwa pada kondisi eksisting tahun 2012 kinerja simpang tak bersinyal dan ruas jalan masih cukup baik. Hal tersebut dapat terlihat dari nilai DS yang masih dibawah 0,75, kecepatan di ruas jalan masih lebih tinggi dari 20 km/jam, dan tundaan di simpang tak bersinyal masih kurang dari 30 detik / smp. Pada saat pembukaan tahun 2014, terdapat satu kondisi di simpang Anggrek pada hari kerja jam puncak pagi yang nilai DS-nya lebih besar dari 0,75 yaitu 0,88. Sedangkan hasil analisa jangka panjang 5 tahun setelah pembukaan pada tahun 2019, kinerja simpang Anggrek menjadi jauh lebih buruk yaitu dengan nilai DS tertingginya 1,04 sedangkan pada simpang Theresiana masih cukup baik.

Solusi teknis untuk mengatasi masalah simpang Anggrek pada saat pembukaan adalah dengan memberikan median non permanen pada pendekat mayor sehingga membatasi pergerakan belok kanan pada setiap pendekat dan di tambah pergerakan lurus pada pendekat Seroja Selatan. Median tersebut dipasang saat hari kerja jam puncak pagi. Pada ruas Anggrek dilakukan pengalihan parkir dari badan jalan. Sedangkan solusi untuk mengatasi masalah saat lima tahun setelah pembukaan adalah dengan memasang median non permanen di simpang Anggrek sehingga tidak terjadi pergerakan belok kanan pada setiap pendekat dan juga pergerakan lurus pada pendekat Seroja Selatan. Selain itu juga dilakukan pelebaran jalan di jalur mayor sebesar 1 m di tiap sisinya dan pelebaran di jalur minor 0,5 m ditiap sisinya.

Kondisi Simpang Theresiana baik saat sekarang, saat pembukaan, maupun saat lima tahun pasca pembukaan tidak ada masalah apapun sehingga tidak ada penanganan yang berarti. Hanya saja setiap hari minggu pagi disana terdapat pasar rakyat yang untuk kondisi mendatang belum bisa diprediksi, sehingga membutuhkan penelitian lebih lanjut.

Kata kunci: Analisa dampak lalu lintas, DS, MKJI.

ABSTRACT

Telogorejo Hospital is a hospital located in the city center (CBD) with a lot of activity around it, so the traffic is congested. Currently, the private hospital is under developing with targeted towards an international hospital. Therefore it is important to assess the impact of traffic caused by the development.

At the beginning of the calculation, we evaluated the performance of intersections and roads around the site development. Then proceed with the calculation of estimated towing vehicle movement and percentage growth. Both were included in the analysis of the performance of intersections and roads no hotspot at the post opening. The method of analysis used is MKJI (Indonesia Jalan Capacity Manual) 1997 dedicated to vehicle traffic.

From the analysis it is known that the existing conditions in 2012 was the performance of intersections and roads hotspot is still good. It can be seen from the value of DS was still below 0.75, the speed on the road is still higher than 20 kilometer per-hour, and delay at the no hotspot intersection is still less than 30 seconds / smp. At the time of its unveiling in 2014, there is a condition on the Anggrek intersection at workingday at morning peak hours its DS value greater than 0.75 is 0.88. While the results of the analysis of the long-term 5 years after opening in 2019, Anggrek intersection performance became much worse that is the highest DS value of 1,04, but the intersection Theresiana still good.

Technical solutions to address the intersection of Anggrek at the opening is to provide non-permanent median on the major approach of limiting the right turn movement on each approach and also a straight movement in South Seroja approach. The median was installed as weekday morning peak hour. In the segment of Road Anggrek is made diversion parking from the road. While the solution to the current problems five years after opening is to install a non-permanent median at the Anggrek intersection so there is no right turn movement on each approach and also the straight movement in South Seroja approach. It also made a major widening in line at 1 m on each side and minor lane widening at 0.5 m in each side.

Simpang Theresiana good condition at present, at the opening, as well as five years after opening no problems whatsoever so there is no meaningful treatment. It's just that every Sunday morning there is a market there for people who can not be predicted future conditions, thus requiring further research.

Keywords: *traffic impact analysis, DS, MKJI.*

PENDAHULUAN

Semarang sebagai ibu kota propinsi di Jawa Tengah mempunyai banyak potensi yang bisa dikembangkan. Secara geografis kota ini terletak di sebelah utara pulau Jawa, yang merupakan jalur yang sangat strategis dan menguntungkan. Letak yang strategis ini menjadi salah satu penyebab kota Semarang berkembang sangat pesat, terutama di bidang ekonomi. Banyak sekali pusat-pusat perdagangan dan bisnis yang didirikan untuk mengimbangi permintaan masyarakat yang semakin meningkat dan beragam.

Salah satu tolok ukur pengembangan wilayah kota juga terlihat dari kemajuan dan perkembangan kesehatan dan fasilitas kesehatan untuk masyarakat pada Kota tersebut. Rumah sakit sebagai sarana upaya kesehatan yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan serta berbagai fungsi lainnya terkait bidang kesehatan. Kota Semarang sendiri memiliki 16 Rumah sakit Umum, 2 Rumah sakit khusus, dan 3 masing-masing Rumah sakit bersalin dan Rumah sakit ibu dan anak. Salah satu rumah sakit tersebut adalah rumah sakit Telogorejo yang terletak di Jl. K.H. Ahmad Dahlan Semarang.

Rumah sakit Telogorejo dalam upaya peningkatan pelayanan di bidang kesehatan dan menjadi Rumah sakit

bertaraf Internasional, mulai melakukan pengembangan. Salah satunya dengan pengembangan Gedung baru yang terdiri dari gedung A sampai F. Tahap pertama dilakukan pembangunan gedung A, B, dan F yang dimulai dari awal bulan Januari tahun 2011 dan ditargetkan selesai awal bulan desember tahun 2012, adapun untuk pembangunan gedung C, D, E akan dimulai pembangunannya pada bulan Februari 2013. Pembangunan Gedung tersebut sedianya akan diperuntukkan sebagai fasilitas penunjang Rumah sakit dan penambahan kamar pasien. Pengembangan tersebut diperkirakan memiliki potensi dampak. Posisi letak Rumah sakit yang berada di kawasan strategis Kota Semarang, aspek transportasi memegang peranan penting baik untuk aspek rumah sakit sendiri terkait kelancaran mobilitas mobil ambulans serta pengguna jalan lainnya. Rumah sakit Telogorejo yang diperkirakan memberikan kontribusi terhadap bangkitan dan tarikan pada sekitar kawasan ini, menjadikan perlu untuk dilakukan Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin).

STUDI PUSTAKA

Pengertian Andalalin

Analisis Dampak Lalu Lintas, untuk selanjutnya disebut Andalalin adalah Studi / Kajian mengenai dampak lalu lintas dari suatu kegiatan dan/atau usaha tertentu yang hasilnya dituangkan dalam bentuk dokumen Andalalin atau Perencanaan pengaturan Lalu Lintas. Hal ini dikaitkan bahwa setiap perubahan guna lahan akan mengakibatkan perubahan di dalam sistem transportasi nya. Mall atau perkantoran yang besar, atau stadion ataupun kawasan pemukiman yang baru akan mempengaruhi lalu lintas yang ada di sekitar kegiatan baru tersebut. Dengan andalalin maka dapat diperhitungkan berapa besar bangkitan perjalanan baru yang memerlukan rekayasa lalu lintas dan manajemen lalu lintas untuk mengatasi dampaknya.

Komponen Besar Studi Dampak Lalu Lintas

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai komponen dari studi dampak lalu lintas yang memerlukan analisis tertentu. Komponen ini adalah bangkitan perjalanan, *modal split*, distribusi perjalanan, *Trip Assignment*, dan analisis simpang. Penjelasan mengenai komponen-komponen di atas adalah sebagai berikut :

Bangkitan Perjalanan

Perkiraan Bangkitan Perjalanan dilakukan secara terpisah untuk lalu-lintas *site* dan *nonsite*. Lalu lintas *Nonsite* yaitu mencakup semua lalu lintas yang tidak memiliki asal atau tujuan di *site* maupun bangkitan dari pengembangan kawasan di dalam wilayah studi namun bukan dari *site* yang akan dianalisis.

Modal Split

Modal Split adalah suatu proses memperkirakan prosentase penggunaan moda-moda transportasi yang telah tersedia. Pencacahan modal (*modal split*) yang berlaku di suatu pengembangan secara global yang memiliki kemiripan karakter dengan *site* bisa diadopsi, namun masih harus dikalibrasi . Perpecahan modal sangat penting karena sangat beragam dari satu tempat ke tempat lain.

Distribusi Perjalanan

Hasil bangkitan pergerakan dalam jumlah total bangkitan perjalanan terdiri dari yang memasuki *site* dan meninggalkan *site*. Pengetahuan tentang tujuan perjalanan keluar dan asal memasuki perjalanan ini diperlukan agar rute diikuti dan dampak pada simpang dapat dinilai dalam langkah-langkah *Trip Assignment* dan analisis kinerja persimpangan. Pencacahan perjalanan memasuki dan keluar *site* dapat diambil dari hasil survei *site* yang serupa atau dari manual bangkitan perjalanan ITE.

Trip Assignment

Trip Assignment adalah suatu proses menentukan rute/koridor jaringan jalan yang akan dipilih antara *site*

dan zona sekitar (daerah pengaruh), sehingga menghasilkan estimasi volume lalu lintas pada jaringan jalan. Jaringan ini akan dimuat secara diferensial, tergantung pada asal dan tujuan, serta pada kondisi lalu lintas di setiap *link*. Akibatnya, beberapa link atau segmen jaringan dapat menerima sebagian besar lalu lintas *situs* yang dihasilkan, sedangkan yang lain mungkin tidak menerima tambahan lalu lintas sama sekali atau sedikit.

Analisis Ruas Jalan dan Persimpangan

Di dalam analisa ruas jalan dan simpang dimasukkan beberapa jenis kondisi, yaitu:

- a. Kondisi lalu lintas eksisting.
- b. Kondisi saat terjadi pertumbuhan lalu lintas di tahun mendatang.
- c. Kondisi setelah ada penambahan dari bangkitan perjalanan.
- d. Serta antisipasi lalu lintas *nonsite*.

Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas (*link*) dari suatu jaringan akan sangat berpengaruh pada kinerja jaringan secara keseluruhan. Parameter yang umum dipakai untuk menentukan kinerja suatu ruas antara lain derajat kejenuhan, kecepatan dan waktu tempuh. Kinerja ruas ini sangat ditentukan dari kondisi ruas itu sendiri, misalnya: jumlah lajur, lebar lajur, hambatan samping (tata guna lahan) pada sisi kiri dan kanan jalan dan lain-lain.

Persimpangan Tidak Bersinyal

Kapasitas

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (CO) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas. Bentuk model kapasitas menjadi sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \text{ (smp/jam)} \dots \dots \dots (1)$$

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan untuk seluruh simpang, (DS), dihitung sebagai berikut:

$$DS = \frac{v(\frac{smp}{jam})}{c(\frac{smp}{jam})} \dots \dots \dots (2)$$

Tundaan Lalu Lintas

Tundaan lalu-lintas simpang (DTI) adalah tundaan lalu-lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang.

Tundaan Geometrik

Tundaan geometrik simpang (DG) adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Tundaan geometrik (DG) dihitung dengan rumus:

Untuk $DS < 1,0$:

$$DG = (1-DS) \times (PT \times 6 + (1-PT) \times 3) + DS \times 4 \text{ (det/smp)} \dots (3)$$

Untuk $DS \geq 1,0$: $DG = 4 \dots (4)$

Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut:

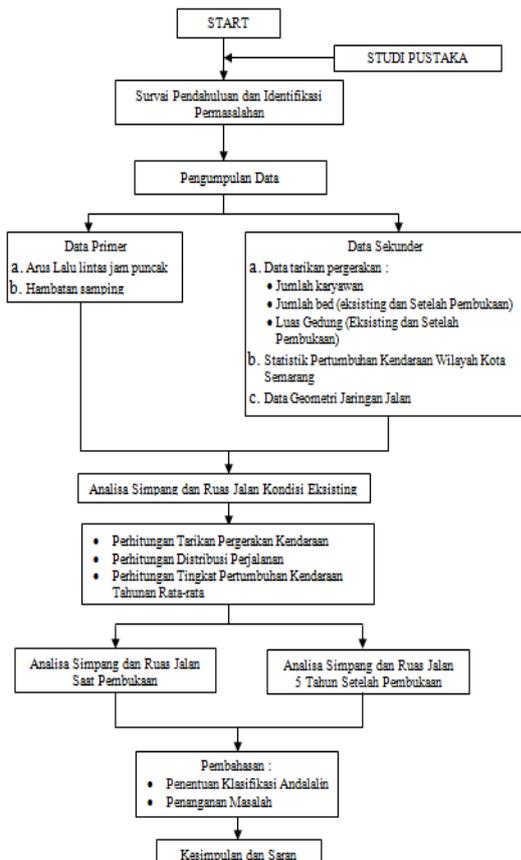
$$D = DG + DTI \text{ (det/smp)} \dots (5)$$

Peluang Antrian

Rentang-nilai peluang antrian ditentukan dan hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan

METODOLOGI

Pendekatan analisis biasanya dilakukan dalam pembuatan suatu model pendekatan dengan penyederhanaan realita yang ada (masalah yang ada beserta parameter yang berpengaruh) untuk tujuan-tujuan tertentu seperti memberikan penjelasan maupun gambaran tentang keadaan dari hal-hal yang ditinjau.



Gambar 1. Diagram alir metodologi

PENYAJIAN DAN ANALISA DATA

Dalam menganalisa tingkat tarikan yang akan ditimbulkan oleh pembangunan Rumah Sakit Telogorejo disesuaikan dengan rencana yang ada pada lokasi studi. Adapun data sekunder yang diperoleh dari lokasi studi adalah:

Tabel 1. Data Sekunder Pengembangan Rumah Sakit Telogorejo

No	Jenis	Kondisi Lama	Setelah Pengembangan
1	Luas Total Gedung	21.076 m ²	44.525 m ²
2	Kapasitas Ruang Parkir	230 mobil, 400 sepeda motor (halaman parkir)	440 mobil, 600 sepeda motor (gedung parkir)
3	Jumlah Bed	306 bed	400 bed
4	Jumlah karyawan	1.150 orang	-

Sumber : Manajemen Konstruksi dan Kontraktor Pelaksana Pembangunan RS Telogorejo

Data Arus Lalu Lintas Kondisi Eksisting

Data Arus Lalu lintas Ruas Jalan

Ruas jalan KH Ahmad Dahlan merupakan penghubung antara Simpang Lima dengan Kampung Kali. Kondisi arus lalu lintas di ruas jalan tersebut disajikan antara lain sebagai berikut:

Tabel 2. Data volume lalu lintas jalan KH Ahmad Dahlan (Rabu, 8 Agustus 2012)

Ruas Jalan	Arah	Jam Puncak Pagi (07.00-08.00 WIB)				Jam Puncak Siang (13.00-14.00 WIB)				Jam Puncak Sore (16.30-17.30 WIB)			
		LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM
KH Ahmad Dahlan	1	352	0	944	20	448	0	636	28	392	0	604	28
	2	364	0	1428	36	444	8	896	32	424	0	972	28
Seroja Selatan	1	40	0	140	8	40	0	156	8	12	0	208	4
	2	92	0	276	44	168	0	256	20	212	0	256	0
Anggrek	1	64	4	248	48	264	0	624	16	296	4	592	8
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Survei lapangan 2012

Tabel 3. Data volume lalu lintas jalan KH Ahmad Dahlan (Sabtu, 11 Agustus 2012)

Ruas Jalan	Arah	Jam Puncak Pagi (07.00-08.00 WIB)				Jam Puncak Siang (13.00-14.00 WIB)				Jam Puncak Sore (16.30-17.30 WIB)			
		LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM
KH Ahmad Dahlan	1	312	0	840	32	260	0	592	4	304	0	540	20
	2	296	0	1064	16	296	0	940	20	344	0	992	56
Seroja Selatan	1	32	0	124	0	16	0	128	0	4	0	100	16
	2	56	0	148	28	192	0	216	4	252	0	212	16
Anggrek	1	32	0	264	28	252	0	656	8	232	0	580	8
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Survei lapangan 2012

Data Arus Lalu Lintas Simpang Anggrek

Data arus lalu lintas pada simpang kondisi eksisting diperoleh melalui survei traffic counting lapangan pada hari rabu 8 Agustus 2012 (hari kerja) dan hari sabtu 11 agustus 2012. Survei dilakukan pada saat jam-jam puncak orang banyak melakukan aktifitas di jalan, yaitu pada pagi hari jam 07.00 – 08.00, pada siang hari jam 13.00 – 14.00, dan pada sore hari pada jam 16.30 -17-30.

Tabel 4. Data Arus Lalu Lintas Jam Puncak Eksisting Hari Kerja (Rabu, 8 Agustus 2012)

Pendekat	Waktu	Jam Puncak Pagi (07.00-08.00 WIB)				Jam Puncak Siang (13.00-14.00 WIB)				Jam Puncak Sore (16.30-17.30 WIB)			
		LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM	LV	HV	MC	UM
1	LT	40	4	108	0	204	0	440	0	244	4	436	0
	ST	336	0	860	12	424	0	604	20	360	0	560	28
	RT	32	0	108	0	24	0	116	8	4	0	144	4
	Total	408	4	1076	12	652	0	1160	28	608	4	1140	32
2	LT	64	0	108	4	116	0	132	8	160	0	128	0
	ST	12	0	84	32	28	0	92	4	20	0	84	0
	RT	16	0	84	8	24	0	32	8	32	0	44	0
	Total	92	0	276	44	168	0	256	20	212	0	256	0
3	LT	8	0	32	8	16	0	40	0	8	0	64	0
	ST	344	0	1340	12	396	8	764	20	384	0	836	20
	RT	12	0	56	16	32	0	92	12	32	0	72	8
	Total	364	0	1428	36	444	8	896	32	424	0	972	28

Sumber: Survei lapangan 2012

Analisa Data

Evaluasi Ruas Jalan

Data Perhitungan Arus dapat dilihat pada tabel 5, 6 dan 7:

Tabel 5. Data Arus Lalu lintas Jam Puncak Rabu Pagi Eksisting Ruas Jl. K.H. Ahmad Dahlan

Tipe kend.	kendaraan ringan		kendaraan berat		Sepeda Motor		Arus total Q		
emp arah 1	LV	1,00	HV	1,20	MC	0,35			
emp arah 2	LV	1,00	HV	1,20	MC	0,35			
arah	kend/jam	smj/jam	kend/jam	smj/jam	kend/jam	smj/jam	Arah %	kend/jam	smj/jam
1	352	352	0	0	944	330	44	1296	682
2	364	364	0	0	1428	500	56	1792	864
1+2	716	716	0	0	2372	830		3088	1546
Pemisahan arah, SP=Q1/(Q1+2)								44%	
Faktor- smp FSMP =									0,50

Sumber: Hasil Analisa

Tabel 6. Data Arus Lalu lintas Jam Puncak Rabu Sore Eksisting Ruas Jl. Seroja Selatan

Tipe kend.	kendaraan ringan		kendaraan berat		Sepeda Motor		Arus total Q		
emp arah 1	LV	1,00	HV	1,30	MC	0,50			
emp arah 2	LV	1,00	HV	1,30	MC	0,50			
arah	kend/jam	smj/jam	kend/jam	smj/jam	kend/jam	smj/jam	Arah %	kend/jam	smj/jam
1	12	12	0	0	208	104	25	220	116
2	212	212	0	0	256	128	75	468	340
1+2	224	224	0	0	464	232		688	456
Pemisahan arah, SP=Q1/(Q1+2)								25%	
FSMP = Faktor- smp									0,66

Sumber: Hasil Analisa

Tabel 7. Data Arus Lalu lintas Jam Puncak Rabu Sore Eksisting Ruas Jl. Anggrek

Tipe kend.	kendaraan ringan		kendaraan berat		Sepeda Motor		Arus total Q		
emp arah 1	LV	1,00	HV	1,30	MC	0,40			
emp arah 2	LV	1,00	HV	1,30	MC	0,40			
arah	kend/jam	smj/jam	kend/jam	smj/jam	kend/jam	smj/jam	Arah %	kend/jam	smj/jam
1	296	296	4	5	592	237	100	892	538
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1+2	296	296	4	5	592	237		892	538
Pemisahan arah, SP=Q1/(Q1+2)								100%	
FSMP = Faktor- smp									0,60

Sumber: Hasil Analisa

Data Kelas hambatan samping dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kelas Hambatan Samping

Nama Jalan	Kelas Hambatan samping	
	Kondisi Khusus	Dari pengamatan visual
K.H.A.Dahlan	Daerah Komersial, aktivitas sisi jalan tinggi	tinggi
Seroja	s.d.a	sedang
Anggrek	s.d.a	sedang

Sumber: Hasil pengamatan

Data geometri jalan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Data Geometri Jalan

Nama Jalan	Wa (m)	Wb (m)	Wtotal (m)	We (lebar rata-rata) (m)	Kereb/Bahu (K/B)	Tipe Jalan	lebar efektif bahu atau jarak kereb ke penghalang (m)	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping
K.H.A.Dahlan	4	5	9	4,5	K	2/2 UD	B	0,82
							K	0,88
Seroja	2	2	4	2	K dan B	2/2 UD	B	0,93
							K	0,89
Anggrek	3,35	3,35	6,7	3,35	B	2/1	B	0,93
							K	0,87

Sumber: Hasil pengamatan dan analisa

Nilai kecepatan arus bebas dan perhitungan kapasitas dapat dilihat pada tabel 10 dan 11.

Tabel 10. Kecepatan Arus Bebas

Soal/ Arah	Kecepatan arus bebas dasar Fvo (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FVw (km/jam)	Fvo + FVw (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (km/jam)
				Hambatan samping FFF _s	Ukuran Kota FFF _c	
1	2	3	4	5	6	7
KH.A.Dahlan	42	-9,5	32,5	0,82	1	27
seroja	42	-9,5	32,5	0,89	1	29
anggrek	55	-1,2	53,8	0,87	1	47

Sumber: Hasil Analisa

Tabel 11. Kapasitas

Soal/ Arah	Kapasitas dasar Co (smp/jam)	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C (smp/jam)
		Lebar jalur FCw	Pemisahan arah FCsp	Hambatan Samping FCsf	Ukuran Kota FCcs	
10	11	12	13	14	15	16
KH.Ahmad Dahlan	2900	1,25	0,97	0,82	1	2883
seroja	2900	0,56	0,88	0,88	1	1258
anggrek	1650	0,975	1	0,86	1	1384

Sumber : Hasil Analisa

Rekapitulasi derajat kejenuhan dan kecepatan pada kondisi eksisting dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Derajat Kejenuhan dan kecepatan Arus Kondisi Eksisting

Ruas	Hari	Jam puncak	Volume	Kapasitas	DS	Kecepatan
KH.Ahmad Dahlan	Rabu	Pagi	1546	2883	0,54	22
		Siang	1438	2883	0,50	24
		Sore	1368	2883	0,47	23
	Sabtu	Pagi	1274	2883	0,44	24
		Siang	1092	2883	0,38	25
		Sore	1184	2883	0,41	24
seroja	Rabu	Pagi	340	1258	0,27	26
		Siang	414	1258	0,33	25
		Sore	456	1258	0,36	26
	Sabtu	Pagi	224	1258	0,18	24
		Siang	380	1258	0,30	25
		Sore	412	1258	0,33	26
anggrek	Rabu	Pagi	168	1384	0,12	46
		Siang	514	1384	0,37	44
		Sore	538	1384	0,39	44
	Sabtu	Pagi	138	1384	0,10	46
		Siang	514	1384	0,37	44
		Sore	464	1384	0,34	45

Sumber : Hasil Analisa

Evaluasi Simpang Anggrek

Data geometri tiap pendekatan dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Data Geometri Jalan Tiap Pendekat

Ruas	Wa	Wb	W total	We (lebar rata-rata)	Kereb/Bahu (K/B)	Tipe Jalan	lebar efektif bahu	jarak kereb - penghalang
K.H.A.Dahlan selatan	6	4	10	5	K.B	2/2 UD	1	1,75
K.H.A.Dahlan utara	4,5	5	9,5	4,75	K.B	2/2 UD	1,8	2,6
Seroja	2,6	2,6	5,2	2,6	K	2/2 UD	-	1,75
Anggrek	3	3	6	3	K	satu arah	1,5	1,5

Sumber : Hasil Analisa

Penentuan tipe simpang dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Penentuan Tipe Simpang

Tabel 4.34. Tabel Penentuan lebar rata-rata dan tipe simpang

Jumlah lengan simpang	Lebar pendekatan (m)						W _i (lebar rata-rata)	Jumlah lajur		Tipe Simpang
	jalan minor			jalan utama				Jalan minor	Jalan utama	
	WA	WC	WAC	WB	WD	WBD				
4	3,00	2,60	2,80	4,75	5,00	4,88	4,12	2	2	422

Sumber : Hasil Analisa

Penentuan kapasitas simpang dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Penentuan Kapasitas Simpang

Tabel 4.35. Tabel Perhitungan Kapasitas simpang Anggrek jam puncak pagi hari kerja

Kapasitas Dasar Co smp/jam	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas
	Lebar pendekatan rata-rata	Median jalan utama	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor /total	
	Fw	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	
2900	1,06	1,00	1,00	0,91	1,01	1,00	1,08	3039

Sumber : Hasil Analisa

Derajat kejenuhan simpang dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Derajat Kejenuhan Simpang

Tabel 4.36. Nilai DS eksisting simpang Anggrek

Nama Simpang	Jam Puncak	Hari Kerja			Hari Sabtu		
		Kapasitas smp/jam (C)	Arus lalu lintas smp/jam (Q)	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas smp/jam (C)	Arus lalu lintas smp/jam (Q)	Derajat Kejenuhan (DS)
Anggrek	Pagi	3039	2259	0,74	3029	1814	0,60
	Siang	3748	2424	0,65	4198	2104	0,50
	Sore	3884	2433	0,63	3942	2180	0,55

Sumber : Hasil Analisa

Tundaan dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Tundaan

Tabel 4.37. Nilai Tundaan Simpang (D) eksisting

Nama Simpang	Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Sabtu				
		(DTi) (det/smp)	(DMA) (det/smp)	(DMI) (det/jam)	(DG) (det/smp)	(D) (det/smp)	(DTi) (det/smp)	(DMA) (det/smp)	(DMI) (det/jam)	(DG) (det/smp)	(D) (det/smp)
Anggrek	Pagi	8,00	6,00	25,65	3,89	11,89	6,00	4,50	25,43	3,80	9,80
	Siang	7,00	5,00	21,38	4,01	11,01	5,00	4,00	11,01	4,13	9,13
	Sore	7,00	5,00	19,31	4,05	11,05	5,50	4,00	13,13	4,09	9,59

Sumber : Hasil Analisa

Evaluasi Simpang Theresiana

Data geometri tiap pendekatan dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Data Geometri Jalan Tiap Pendekat

Ruas	We	K/B	Tipe Jalan	lebar efektif bahu
K.H.A.Dahlan Selatan/utara	6,1	K	4/2 UD	-
pendekat 2	6	K	4/2 D	-

Sumber : Hasil Analisa

Penentuan tipe simpang dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Penentuan Tipe Simpang

a. Menentukan tipe simpang

Tabel 4.40. Tabel Penentuan lebar rata-rata dan tipe simpang

Jumlah lengan simpang	Lebar pendekatan (m)						W _i (lebar rata-rata)	Jumlah lajur		Tipe Simpang
	jalan minor			jalan utama				Jalan minor	Jalan utama	
	WA	WC	WAC	WB	WD	WBD				
3	6,0	6,0	6,10	6,10	6,10	6,10	6,07	4	4	344

Sumber : Hasil Analisa

Penentuan kapasitas simpang dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Penentuan Kapasitas Simpang

Kapasitas Dasar Co smp/jam	Faktor penyesuaian kapasitas (F)							Kapasitas (C)
	Lebar pendekatan rata-rata	Median jalan utama	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor /total	
	Fw	FM	FCS	FRSU	FLT	FRT	FMI	
3200	1,01	1,00	1,00	0,93	1,47	1,00	0,83	3655

Sumber : Hasil Analisa

Derajat kejenuhan simpang dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 21. Derajat Kejenuhan Simpang

Nama Simpang	Jam Puncak	Hari Kerja			Hari Sabtu		
		Kapasitas smp/jam (C)	Arus lalu lintas smp/jam (Q)	Derajat Kejenuhan (DS)	Kapasitas smp/jam (C)	Arus lalu lintas smp/jam (Q)	Derajat Kejenuhan
Theresiana	Pagi	3655	1502	0,41	3601	1414	0,39
	Siang	3590	1304	0,36	3502	1726	0,49
	Sore	3194	1212	0,38	3317	1056	0,32

Sumber : Hasil Analisa

Tundaan dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Tundaan

Nama Simpang	Jam Puncak	Hari Kerja					Hari Sabtu				
		(D _T) (det/smp)	(D _{MA}) (det/smp)	(D _{MT}) (det/jam)	(D _G) (det/smp)	(D) (det/smp)	(D _T) (det/smp)	(D _{MA}) (det/smp)	(D _{MT}) (det/jam)	(D _G) (det/smp)	(D) (det/smp)
Theresiana	Pagi	4,00	3,20	4,62	4,50	8,50	4,00	3,00	4,52	4,68	8,68
	Siang	3,90	3,00	4,54	4,67	8,57	5,00	4,00	5,75	4,51	9,51
	Sore	4,00	3,00	4,99	4,43	8,43	3,00	2,50	3,44	4,58	7,58

Sumber : Hasil Analisa

Perkiraan Bangkitan Perjalanan

1. Prediksi Bangkitan Perjalanan Akibat Pengembangan Rumah Sakit Telogorejo

Prediksi bangkitan perjalanan akibat pengembangan Rumah Sakit Telogorejo menggunakan rumus dari sebuah tesis yang berjudul “Karakteristik dan Tingkat Bangkitan Lalu-lintas Rumah Sakit di Semarang” (2007)

$$Y = 110,6 + 0,228 x$$

Dimana Y adalah besar lalu-lintas (kend/jam), x adalah jumlah pegawai (orang). Untuk memprediksi jumlah pegawai di masa mendatang digunakan perbandingan jumlah bed dan luas total gedung.

- Berdasarkan perbandingan luas total gedung :

$$\frac{44.525}{21.076} \times 1150 = 2430 \text{ orang}$$

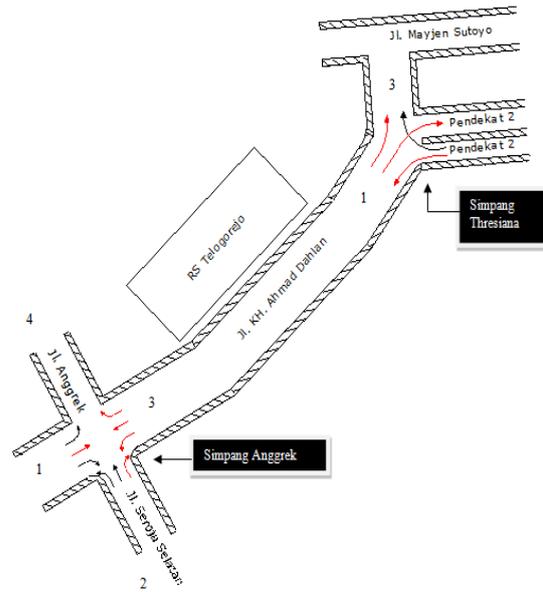
- Berdasarkan perbandingan jumlah bed :

$$\frac{400}{306} \times 1150 = 1503 \text{ orang}$$

Dari nilai diatas diambil yang terbesar sehingga nilai pertambahan jumlah pegawai atau karyawan adalah 2430 – 1150 = 1280 orang. Kemudian diperoleh jumlah bangkitan perjalanan atau tarikan pergerakan kendaraan sebesar Y = 110,6 + 0,228 x

1280 = 402 kend/jam. Hasil prediksi tarikan pergerakan kendaraan menuju RS Telogorejo tersebut kemudian dibebankan atau didistribusikan kepada jaringan jalan sekitar RS Telogorejo yang memiliki akses langsung menuju rumah sakit.

2. Distribusi Pembebanan Bangkitan Perjalanan.



Gambar 2. Sketsa Distribusi Pembebanan Lalu lintas

Keterangan :

→ = Arah arus yang memperoleh beban prediksi bangkitan perjalanan.

Distribusi Pembebanan Bangkitan Perjalanan dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 22. Distribusi Pembebanan Bangkitan Perjalanan

Simpang	Pendekat	Arah	Arus LL Eksisting	Prosentase (%)	Penambahan Arus LL	
			(smp/jam)		(smp/jam)	
Anggrek	1	ST	766	24,35	98	
		RT	58	1,84	7	
	3	LT	24	0,76	3	
		ST	1014	32,23	130	
		RT	40	1,27	5	
Theresiana	1	ST	576	18,31	74	
		RT	78	2,48	10	
	2	LT	590	18,75	75	
Jml.Tarikan = 402			Total	3146	100,00	402

Sumber : Hasil Analisa berdasarkan survey dan wawancara yang diambil dari Badan Pusat Statistik Kota Semarang atau Dinas Perhubungan Kota Semarang.

Tabel 22. Pertumbuhan kendaraan Kota Semarang

tahun	Jumlah Kendaraan	Angka Pertumbuhan (%)
2011	296335	19,34
2010	248303	0,00
2009	248303	0,17
2008	247893	2,27
2007	242384	0,26
2006	241745	1,30
2005	238642	5,30
2004	226631	3,70
2003	218545	2,30
2002	213631	3,30
2001	206807	0,63
2000	205518	6,82
1999	192399	0,79
1998	190882	3,89
1997	183734	
Rata-rata pertumbuhan per-tahun (i)		3,58

Rumus perhitungan prediksi pertumbuhan arus lalu lintas pada tahun yang akan datang yaitu sebagai berikut:

$$\text{Arus } Q_n = \text{Arus } Q_{\text{Eksisting}} \times (1 + i)^n$$

Keterangan:

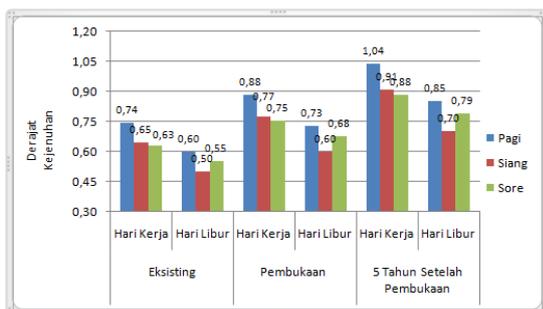
n : jumlah tahun

Perkiraan bangkitan perjalanan dan faktor pertumbuhan kendaraan nantinya akan dimasukkan ke dalam analisa simpang dan ruas pada saat pembukaan dan pada lima tahun setelah pembukaan.

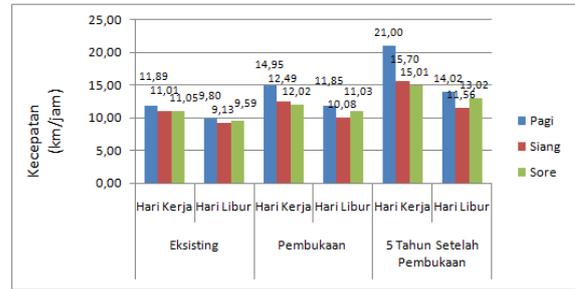
PEMBAHASAN

Simpang Angrek

Untuk permasalahan simpang, yang menjadi indikator dampak lalu lintas adalah derajat kejenuhan dan tundaan. Kriteria yang membutuhkan penanganan adalah derajat kejenuhan lebih dari atau sama dengan 0,75 dan tundaan lebih dari 30 detik / smp. Derajat kejenuhan dan tundaan simpang Angrek dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Diagram Derajat Kejenuhan Simping Angrek

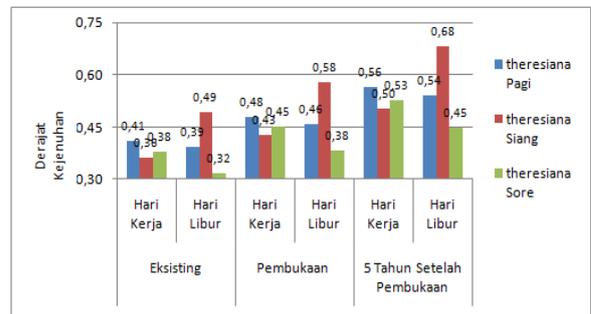


Gambar 4. Diagram Tundaan Simping Angrek

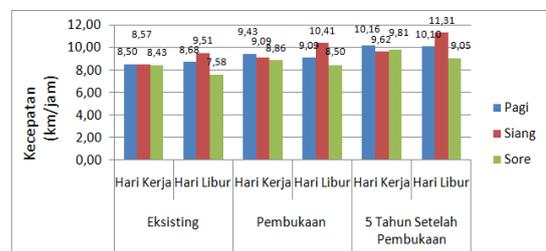
Dari dua diagram di atas dapat disimpulkan bahwa ada beberapa kondisi yaitu pada saat pembukaan dan 5 tahun setelah pembukaan yang didapati nilai derajat kejenuhan lebih atau sama dengan 0,75 sehingga membutuhkan penanganan. Adapun nilai tundaan kesemuanya masih dalam batas aman yaitu di bawah 30 detik/smp.

Simpang Theresiana

Derajat kejenuhan dan tundaan simpang Theresiana dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Diagram Derajat Kejenuhan Simping Theresiana



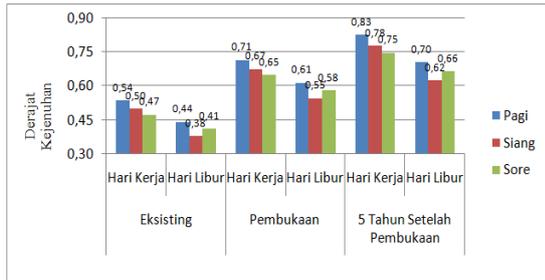
Gambar 6. Diagram Tundaan Simping Theresiana

Dari dua diagram simpang Theresiana di atas dapat disimpulkan bahwa nilai derajat kejenuhan dan tundaan kesemuanya masih dalam batas aman, baik kondisi sekarang, pembukaan, maupun 5 tahun setelah pembukaan.

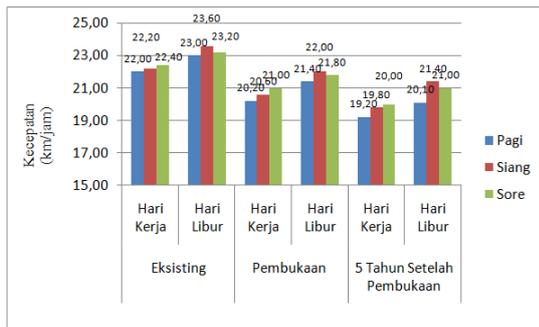
Ruas Jalan

Ruas jalan K.H. Ahmad Dahlan

Untuk Ruas Jalan, indikator yang perlu diperhitungkan adalah meliputi derajat kejenuhan dan kecepatan lalu lintas di ruas jalan (kilometer/jam). Ruas jalan bisa dikatakan layak bila derajat kejenuhan kurang dari 0,75 dan kecepatan di jalan arteri kurang dari 30 km/jam, sedangkan kecepatan di jalan kolektor kurang dari 20 km/jam.

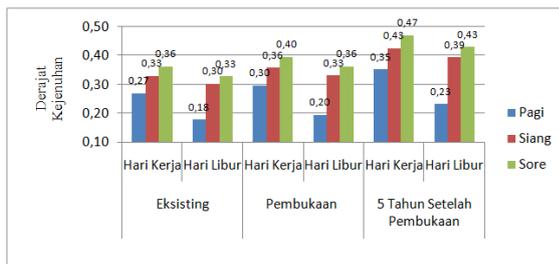


Gambar 7. Derajat Kejenuhan Ruas Jalan K.H. Ahmad Dahlan

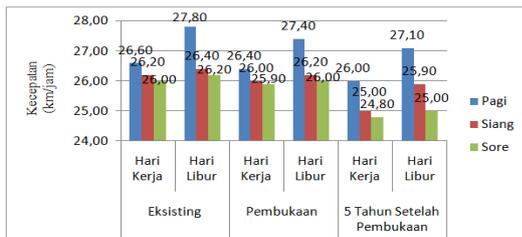


Gambar 8. Diagram Kecepatan Ruas Jalan

Ruas Jalan Seroja Selatan

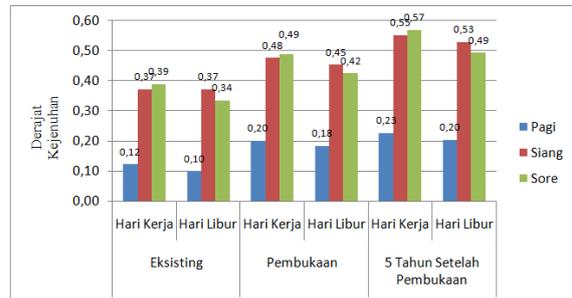


Gambar 9. Nilai Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Seroja Selatan

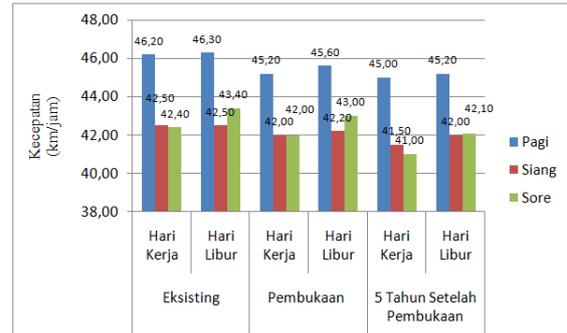


Gambar 10. Diagram Kecepatan Ruas Jalan

Ruas Jalan Anggrek



Gambar 11. Nilai Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Anggrek



Gambar 12. Diagram Kecepatan Ruas Jalan

- Dari 6 diagram di atas dapat disimpulkan bahwa:
- Ruas Jalan KH. Ahmad Dahlan
Kondisi ruas saat 5 tahun setelah pembukaan memiliki nilai derajat kejenuhan $\geq 0,75$ dan kecepatan lalu lintas ≤ 20 km/jam, yaitu pada hari kerja.
 - Ruas Jalan Seroja Selatan dan Ruas Jalan Anggrek
Dari kedua ruas di atas nilai derajat kejenuhan dan kecepatan lalu lintas masih dalam batas aman sehingga tidak membutuhkan penanganan yang berarti.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Perkiraan Tarikan pergerakan
Hasil Tarikan pergerakan yang didasarkan pada jumlah pegawai setelah pembukaan adalah sebesar 402 kend / jam.
- Ruas Jalan
Tingkat derajat kejenuhan untuk berbagai kondisi pada masing-masing ruas jalan relatif masih baik.
- Simpang Anggrek
Pada saat lima tahun setelah pembukaan, kondisi simpang Anggrek cukup buruk dengan nilai DS diatas 0,75. sedangkan nilai tundaan masih cukup baik yaitu < 30 det/smp.
- Simpang Theresiana

Kondisi simpang Theresiana baik disaat evaluasi waktu sekarang, pembukaan, maupun saat lima tahun setelah pembukaan

Saran

1. Ruas jalan
Larangan parkir di badan jalan Anggrek pada saat lima tahun setelah pembukaan.
2. Simpang Anggrek
 - a. Saat pembukaan dilakukan pemasangan median atau separator *non*-permanen yang dilakukan pada hari kerja saat jam puncak pagi.
 - b. Saat lima tahun setelah pembukaan,
 - a) Pemasangan median atau separator *non*-permanen yang dilakukan pada hari kerja saat jam puncak pagi.
 - b) Pelebaran jalan di pendekat mayor dengan memanfaatkan lebar bahu jalan yang masih ada.
3. Simpang Theresiana
Pada simpang Theresiana tidak ada masalah sama sekali sehingga tidak ada penanganan khusus terhadap simpang tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

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

Institute Of transportation Engineers, 2004, *Manual Of Transportation Engineering Studies*, Washington DC.

Emir Kartarajasa, 2007 , “Karakteristik dan Tingkat Bangkitan Lalu-lintas Rumah Sakit di Semarang”, Tesis, Magister Teknik Sipil-UNDIP, Semarang.

Heri Purnomo, 2010 , “Analisa Dampak Lalu Lintas Akibat Pembangunan Hotel Amaris”, Tugas Akhir, Teknik Sipil-UNDIP, Semarang.

Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah, 2004, “Penangana Praktis Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Perkotaan”, Teknik Standarisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum, 2007, “Analisis dampak lalu lintas jalan akibat pengembangan kawasan di perkotaan”, Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil, Jakarta.