

ANALISA KAPASITAS TINGKAT PELAYANAN LALU LINTAS TANPA SINYAL PADA PERSIMPANGAN JALAN GALUNGGUNG – JALAN TERUSAN SURABAYA, MALANG JAWA TIMUR.

Agusto De Jesus*), Pamela Dinar Rahma**), Andy K. Arifianto**), Galih D. Pandulu**) *PS. Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuvana Tunggaladewi*

ABSTRACT

Malang is the second major city after the city of Surabaya in East Java with tourist potential and its economy is growing. The activities such as malls, markets, parks, campuses, tourist areas, office activities and other activities are factors that make this street has a solid activity that led to the problem - the problem of transportation one bottleneck that resulted in road capacity has declined, survey or research used methods of data retrieval with Manual method Counter at Jalan Galunggung Canal road Surabaya Lowokwaru District Malang for the purpose of calculating the value of the traffic volume, speed, capacity and level of service is to conduct a survey for 14 days (2 weeks) (starting at 6:00 pm - 22:00 pm) and the data obtained from the survey of traffic volume, vehicle speed and road geometric data were then analyzed using the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) 1997. Based on the analysis, peak hour volume on Jalan Surabaya Galunggung Canal road 2832 smp / hours, a capacity of 3140, 7 and level of service (LOS) is E.

Keywords: capacity, degree of saturation and analysis service levels.

PENDAHULUAN

Pertemuan jalan atau yang di sebut persimpangan jalan merupakan bertemunya arus lalu lintas dari dua jalan atau lebih dan merupakan suatu titik tempat bertemunya berbagai pergerakan yang tidak sama arahnya baik pergerakan yang di lakukan orang dengan kendaraan maupun tanpa kendaraan (pejalan Kaki). (MKJI, Bina Marga, 1997).

Terjadinya kemacetan ini disebabkan karena kapasitas jalan yang Ada sudah tidak dapat menampung jumlah kendaraan (volume) yang semakin bertambah sehingga ruas jalan semakin sempit untuk mengurangi atau meniadakan titik konflik dan pada akhirnya akan meningkatkan tingkat pelayanan pada persimpangan, ada beberapa metode yang dapat dipakai misalnya bundaran lalu lintas (*round about*) atau persimpangan dengan lampu lalu lintas (*signalized junction*). Malang sebagai salah satu contohnya Dari tahun ke tahun Malang terus mengalami perkembangan kota berupa bertambahnya pusat-pusat kegiatan baru, seperti pusat perdagangan,

*) Mahasiswa. Email korespondensi : dejesus.agusto@yahoo.com

**) Pembimbing 1 , 2 dan penguji

perkantoran, industri dll. (Pemkot Malang). Pembangunan mall di Malang tidak diimbangi dengan pengembangan transportasi, sehingga tidak sedikit menimbulkan dampak negatif terhadap lalu lintas. masalah utama yang terkait dengan masalah lalu lintas di kota malang, terutama pada jalan – jalan dan kawasan rawan kemacetan di pusat kota adalah kemacetan.(PemkotMalang).Persimpangan Jalan. Galunggung-Jalan. Terusan Surabaya adalah persimpangan 3 Lengan merupakan perpotongan jalanGalunggung –jalan Terusan Surabaya adalah jalan yang mempunyai volume lalu lintas cukup tinggi dengan kondisi persimpangan tanpa sinyal maka banyak konflik antara semua kendaraan karena arus kendaraan bebas ke segala arah tanpa ada peraturan sehingga pada persimpangan jalan Galunggung – jalan Terusan Surabaya sering terjadi kecelakaan dan terjadi kemacetan yang sampai saat ini belum terpecahkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui kapasitas Tingkat Pelayanan pada jalan Galunggung – jalan Terusan Surabaya, mengetahui kapasitas ruas Jalan Galunggung – jalan Terusan Surabaya dan mengetahui alternatif apa yang digunakan untuk mengatasi kemacetan pada persimpangan jalan Galunggung jalan Terusan Surabaya.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, jalan perkotaan merupakan segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa perkembangan lahan atau bukan. Termasuk jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari

100.000, maupun jalan didaerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 dengan perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus Karakteristik jalan perkotaan menurut MKJI 1997 yaitu: ekivalensi mobil penumpang, komposisi arus lalu-lintas, kinerja ruas jalan, kecepatan arus bebas, kapasitas, derajat kejenuhan dan kecepatan kendaraan.

Volume lalu-lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu pada lokasi tertentu. Untuk mengukur jumlah arus lalu lintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per hari, smp per jam, dan kendaraan per menit. (MKJI 1997). Volume lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Morlok, E.K.1991) :

$$q = \frac{n}{t}$$

Dimana :

q = volume lalu lintas yang melalui suatu titik

n = jumlah kendaraan yang melalui titik itu dalam interval waktu pengamatan

t = interval waktu pengamatan

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), besarnya kapasitas jalan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_{cw} \times F_{C_{sp}} \times F_{C_{sf}} \times F_{C_{cs}}$$

Di mana :

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_{cw} = Faktor penyesuaian lebar jalan

F_{C_{sp}} = Faktor penyesuaian pemisah arah

F_{C_{sf}} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu

F_{C_{cs}} = Faktor penyesuaian untuk ukuran kota

Derajat Kejenuhan (*Degree of Saturation*)

Derajat kejenuhan atau degree of saturation (DS) adalah perbandingan dari volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya. Ini merupakan gambaran

apakah suatu ruas jalan mempunyai masalah atau tidak, berdasarkan asumsi jika ruas jalan makin dekat dengan kapasitasnya kemudahan bergerak makinterbatas. Berdasarkan defenisi derajat kejenuhan atau degree of saturation (DS) dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan (smp/jam)

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas aktual (smp/jam)

Tingkat Pelayanan (Level Of Service)

Tingkat pelayanan menyatakan tingkat kualitas arus lalu lintas yang sesungguhnya terjadi pada suatu ruas jalan, layak atau tidaknya suatu kapasitas jalan dalam menampung volume laulintas yang terjadi dalam standarisasi menurut buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Tabel 1 .Tingkat Pelayanan Jalan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Nilai
A	Sangat Tinggi	0,00 – 0,20
B	Tinggi	0,20 – 0,44
C	Sedang	0,45 – 0,74
D	Rendah	0,75 – 0,84
E	Sangat Rendah	0,85 – 1,00
F	Sangat Sangat	>1,00

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2. Tingkat Pelayanan Jalan Lokal Sekunder

Tingkat pelayanan	Karakteristik Operasi Terkait
A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arus relative bebas dengan sesekali terhenti ▪ Kecepatan perjalanan rata – rata > 40 km/jam
B	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arus stabil dengan sedikit tundaan ▪ Kecepatan perjalanan rata – rata > 30 km/jam
C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arus stabil dengan tundaan yang dapat diterima ▪ Kecepatan rata – rata > 25 km/jam
D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendekati arus tidak stabil dengan tundaan yang masih dalam toleransi ▪ Kecepatan perjalanan rata – rata > 15 km/jam
E	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arus tidak stabil ▪ Kecepatan perjalanan rata – rata < 15 km/jam
F	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arus tertahan ▪ Macet ▪ Lalu lintas pada kondisi terhambat

Sumber : Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada persimpangan jalan Galunggung – jalan Terusan Surabaya Kota Malang. Kemudian dalam analisa data digunakan dengan metode MKJI 1997 dan untuk perhitungan tingkat pelayanan pada masa datang hanya sampai pada tahun 2021 dengan menggunakan angka pertumbuhan lalu-lintas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan di Jalan Galunggung – jalan Terusan Surabaya, Kota Malang selama

empat belas hari (Dua Minggu) dimana dalam satu hari survei dilakukan selama 16 jam. Untuk mendapatkan volume jam puncak dalam satuan mobil penumpang (smp), maka diperlukan faktor konversi dari berbagai macam kendaraan menjadi ekivalen mobil penumpang (emp). Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama empat belas hari maka didapat jam puncak pada masing – masing hari penelitian yang dilakukan dari hari senin sampai hari minggu. Berikut ini data hasil survei volume lalu lintas jam puncak selama empat belas hari penelitian :

Tabel 3. Data Survei Volume lalu lintas jam puncak minggu I

Volume jam puncak Jl. Galunggung - Jl. Terusan Surabaya (Total Tiga Arah)

Hari/jam puncak	Kelas				Jumlah
	MC	LV	HV	UM	
Senin, 11.00 - 12.00	5790	910	68	5	6773
Selasa, 10.00 - 11.00	7252	977	35	9	8273
Rabu, 07.00 - 08.00	5885	973	39	16	6913
Kamis, 06.00 - 07.00	5997	702	29	6	6734
Jumat, 07.00 - 08.00	5615	684	46	22	6367
Sabtu, 19.00 - 20.00	5873	979	40	4	6896
Minggu, 18.00 - 19.00	4447	777	11	1	5236
Total					47192

Sumber : Hasil Analisis 2016

Tabel 4. Data Survei Volume lalu lintas jam puncak minggu II

Volume jam puncak Jl. Galunggung - Jl. Terusan Surabaya (Total Tiga Arah)

Hari/jam puncak	Kelas				Jumlah
	MC	LV	HV	UM	
Senin, 15.00 - 16.00	5126	791	32	11	5960
Selasa, 15.00 - 16.00	5728	791	21	32	6572
Rabu, 13.00 - 14.00	4527	830	33	7	5397
Kamis, 14.00 - 15.00	4749	892	35	12	5688
Jumat, 16.00 - 17.00	5932	741	28	10	6711
Sabtu, 16.00 - 17.00	5293	711	20	20	6044
Minggu, 16.00 - 17.00	5058	866	7	10	5941
Total					42313

Sumber : Hasil Analisis 2016

Berdasarkan hasil survei volume jam puncak yang dilakukan maka diambil lagi data jam puncak yang paling tinggi selama tujuh hari pada minggu pertama dan minggu kedua penelitian. Berdasarkan hasil survei maka volume jam puncak paling tinggi pada minggu pertama adalah pada hari Selasa, jam 10.00 – 11.00 dan pada minggu kedua adalah Jumat, jam 16.00 – 17.00 dari lampiran yang ada. Volume jam puncak itu dikalikan dengan faktor ekivalen penumpang (emp) sesuai dengan jenis jalan, volume dan kapasitas yang ada pada jalan tersebut. Berikut ini data volume jam puncak paling tinggi selama tujuh hari pada minggu I penelitian :

Tabel 5. Volume Jam Puncak Tertinggi Minggu I Selasa, 31 Mei 2016

Arah Jl. Ijen					
	Kelas				Jumlah
	MC	LV	HV	UM	
10.00 – 10.15	174	29	-	1	204
10.15 – 10.30	227	35	-	-	262
10.30 – 10.45	163	29	-	-	192
10.45 – 11.00	185	31	-	1	217
Jumlah total					875
Arah Plaza Dieng					
	Kelas				Jumlah
	MC	LV	HV	UM	
10.00 – 10.15	852	102	-	-	954
10.15 – 10.30	921	123	4	2	1050
10.30 – 10.45	702	88	5	4	799
10.45 – 11.00	699	138	8	1	846
Jumlah total					3649
Arah Perempatan ITN					
	Kelas				Jumlah
	MC	LV	HV	UM	
10.00 – 10.15	711	105	3	-	819
10.15 – 10.30	769	91	6	-	866
10.30 – 10.45	932	89	5	-	1026
10.45 – 11.00	917	117	4	-	1038
Jumlah total					3749
Total tiga ara					8273

Sumber : Hasil Analisis 2016

Tabel 6. Volume Jam Puncak Tertinggi Minggu II Jumat, 17 Juni 2016

Arah Jl. Ijen					
	Kelas				Jumlah
	MC	LV	HV	UM	
16.00 – 16.15	174	22	-	-	196
16.15 – 16.30	124	21	-	-	145
16.30 – 16.45	222	23	-	-	245
16.45 – 17.00	208	8	-	-	216
Jumlah total					802
Arah Plaza Dieng					
	Kelas				Jumlah
	MC	LV	HV	UM	
16.00 – 16.15	677	75	2	1	755
16.15 – 16.30	705	79	3	2	789
16.30 – 16.45	662	72	5	1	740
16.45 – 17.00	569	85	2	-	656
Jumlah total					2940
Arah Perempatan ITN					
	Kelas				Jumlah
	MC	LV	HV	UM	
16.00 – 16.15	683	81	1	3	768
16.15 – 16.30	647	84	6	-	737
16.30 – 16.45	673	89	4	2	768
16.45 – 17.00	588	102	5	1	696
Jumlah total					2969
Total tiga ara					6711

Sumber : Hasil Analisis 2016

Selain data volume jam puncak diperoleh juga data hambatan samping dan geometrik Jalan Sunan Kalijaga sebagai berikut :

Tabel 7. Geometrik Jalan Galunggung – Jalan Terusan Surabaya

Nama Jalan	Klasifikasi	Tipe	Ukuran	
			Lebar	Lebarbahu
Galunggung	Kolektor	2/2 UD	7,5 m	1,3 m
T.Surabaya	Kolektor	2/2 UD	4,6	1,5 m

Tabel 8. Volume Hambatan Samping Jam Puncak Tertinggi Minggu I Selasa, 31 Mei 2016

Arah Jl. Ijen					
	Kelas				Jumlah
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	
08.00 – 09.00	31	24	5	5	65
Arah Plaza Dieng					
	Kelas				Jumlah
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	
08.00 – 09.00	33	28	3	2	66
Arah Perempatan ITN					
	Kelas				Jumlah
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	
09.00 – 10.00	38	31	4	-	73
Total	102	83	12	7	204

Sumber : Hasil perbitungan 2016

Tabel 9. Volume Hambatan Samping Jam Puncak Tertinggi Minggu I Selasa, 31 Mei 2016

Arah Jl. Ijen					
	Kelas				Jumlah
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	
09.00 – 10.00	12	13	1	6	32
Arah Plaza Dieng					
	Kelas				Jumlah
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	
09.00 – 10.00	8	15	11	12	46
Arah Perempatan ITN					
	Kelas				Jumlah
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	
08.00 – 09.00	21	17	4	8	50
Total	41	45	16	26	128

Sumber : Hasil perbitungan 2016

Tabel 10. Arus Lalu lintas/Jam Minggu I

Waktu	Arah	Jenis Kendaraan							
		Sepeda Motor		kend Ringan		kend Berat			
		MC : 0,25	LV : 1,00	HV : 1,20	kend/jam	Q Total	smp/jam		
10.00 - 11.00	Jl.ijen	749	187,3	124	124	0	0	873	311,25
10.00 - 11.00	Plaza Dieng	3174	793,5	451	451	17	20,4	3642	1264,9
10.00 - 11.00	Perempatan ITN	3329	832,3	402	402	18	21,6	3749	1255,85
Jumlah		7252	1813	977	977	35	42	8264	2832

Sumber : Hasil perhitungan 2016

Tabel 11. Arus Lalu lintas/Jam Minggu II

Waktu	Arah	Jenis Kendaraan							
		Sepeda Motor		kend Ringan		kend Berat			
		MC : 0,25	LV : 1,00	HV : 1,20	kend/jam	Q Total	smp/jam		
16.00 - 17.00	Jl.ijen	728	182	74	74	0	0	802	256
16.00 - 17.00	Plaza Dieng	2613	653,3	311	311	12	14,4	2936	978,65
16.00 - 17.00	Perempatan ITN	2591	647,8	356	356	16	19,2	2963	1022,95
Jumlah		5932	1483	741	741	28	33,6	6701	2257,6

Sumber : Hasil perhitungan 2016

Kelas Hambatan samping Minggu I

Berdasarkan hasil analisa frekuensi kejadian dan kelas hambatan samping minggu pertama diatas maka nilai hambatan samping Jalan Galunggung-Jaln Terusan Surabaya adalah **Rendah (L)** dengan bobot antara **100 – 299** yaitu **123,9**.

Kelas Hambatan samping Minggu II

Berdasarkan hasil analisa frekuensi kejadian dan kelas hambatan samping minggu kedua diatas maka nilai hambatan samping Jalan Galunggung-Jaln Terusan Surabaya adalah **Sangat Rendah (VL)** dengan bobot antara **< 100** yaitu **78,4**.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Kapasitas Minggu I

Kapasitas dasar Co	Faktor untuk penyesuaian kapasitas				Kapasitas C
Tabel 2.7 (smp/jam)	Lebar jalur/FCw	Pemisah arah/FCs	Hambatan Samping/FC _{SP}	Ukuran Kota/FC _{CS}	Smp/jam
		p			(1)x(2)x(3)x(4)x(5)

-1	-2	-3	-4	-5	-6
2900	1,14	1	0,95	1	3140,7

Sumber : Hasil Analisa 2016

Menentukan Kapasitas Jl. Galunggung-Jalan Terusan Surabaya

Berdasarkan hasil analisa diatas maka diperoleh nilai Kapasitas Minggu pertama lebih besar dari minggu kedua maka data **LHR** yang di gunakan untuk mengitung Tingkat pelayanan, Derajat Kejenuhan, Jalan. Galunggung-jalan Terusan Surabaya adalah minggu pertama dengan, **Kapasitas (S) = 3140,7** smp/jam.

Tingkat Pelayanan

Tabel 13 Hasil Tingkat Pelayanan Jl. Galunggung – Jl.Terusan Surabaya

Nama Jalan	Volume (dalam smp)	Kapasitas jalan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (Ds)	Tingkat Pelayanan Jalan
Jl.Galunggung - Jl T.Surabaya	10.00 - 11.00 2832	3140,7	0,9	E

Sumber : Hasil Analisa 2016

Berdasarkan data tersebut diatas maka dapat dihitung besarnya Derajat Kejenuhan sebagai berikut = **2832 /**

3140,7 = 0,90 Sesuai MKJI Tingkat pelayanan pada jalan Galunggung – jalan Terusan Surabaya **E** (sangat rendah).

Tabel 14. Hasil Perhitungan Kapasitas Jl. Galunggung-Jl. Terusan Surabaya tahun 2021 (C)

Kapasitas dasar C ₀	Faktor untuk penyesuaian kapasitas					Kapasitas C
Tabel 2.7 (smp/jam)						Smp/jam
	Lebar jalur/FC _w	Pemisah arah/FC _{sp}	Hambatan Samping/FC _{sf}	Ukuran Kota/FC _{cs}	(1)x(2)x(3)x(4)x(5)	
	-1	-2	-3	-4	-5	-6
2900	1,14	1	0,95	1,04		3266,3

Sumber : Hasil Analisa 2016

Berdasarkan hasil analisa Kapasitas Jl.Galunggung-Jl.Terusan Surabaya tahun 2021 maka diperoleh nilai **Kapasitas (C)** sebesar **3266,3** smp/jam dengan asumsi pertumbuhan penduduk pada tahun 2021 kisaran > 3,0 juta penduduk dengan Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk ukuran kota sebesar 1,04. Prediksi derajat kejenuhan (Ds)

Derajat kejenuhan dihitung dengan rumus =

$$\begin{aligned}
 D_s &= Q/C \\
 &= 4560,96/3266,3 \\
 &= 1,40
 \end{aligned}$$

Tabel 15. Prediksi Tingkat Pelayanan untuk tahun 2021

Nama Jalan	Volume (dalam smp)	Kapasitas jalan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (Ds)	Tingkat Pelayanan Jalan
Jl. Galunggung-				
Jl. T.Surabaya	4560,96	3266,3	1,4	F

Sumber ; Hasil Analisa 2016

Solusi Masalah Kepadatan Lalu Lintas Jl. Galunggung-Jl Terusan Surabaya

Jalan Galunggung-Jalan Terusan Surabaya memiliki tingkat pelayanan yang sangat rendah diakibatkan volume lalu lintas yang semakin meningkat pesat sedangkan kapasitas jalan yang tidak mampu menampung volume kendaraan yang sangat tinggi. Oleh karena itu diperlukan solusi untuk mengatasi masalah tingkat pelayanan pada Jalan Galunggung-Jalan Terusan Surabaya. Pelebaran jalan apabila memungkinkan Pembatasan jumlah kepemilikan kendaraan pribadi dengan pemberian pajak.Mengurangi parkir dengan menggunakan badan jalan dan juga penyediaan lahan parkir.Penyediaan fasilitas umum dan angkutan umum. Perilaku masyarakat untuk mendukung peraturan dan kebijakan yang diterapkan pemerintah.

Kesimpulan

1. Jalan Galunggung – Jalan Terusan Surabaya Kecamatan Lowokwaru memiliki karakteristik volume jam puncak harian rata – rata (LHR) adalah sebesar 2832 smp/jam.
2. Kapasitas (C) Jalan Galunggung-Jalan Terusan Surabaya pada tahun 2016 adalah sebesar 3140.7 smp/jam, sedangkan prediksi kapasitas pada 5 tahun berikutnya adalah sebesar 4560,96 smp/jam.
3. Dari hasil analisa pada tahun 2016 Jalan Galunggung-Jalan Terusan Surabaya memiliki tingkat pelayanan E.
4. Dari hasil analisa perhitungan prediksi untuk 5 tahun kedepannya (2021) tingkat pelayanan Jalan Galunggung-Jalan Terusan Surabaya yaitu tingkat pelayanan F.

UCAPAN TERIMAH KASIH

Pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Pamela Dinar Rahma, ST.,MT
Selaku pembimbing I
2. Bapak Andy K. Arifianto, ST.,MM
Selaku pembimbing II
3. Bapak Galih Damar Pandulu, ST.,MT
Selaku penguji

Yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk, dorongan, saran dan arahan sejak rencana penelitian hingga selesainya penulisan laporan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alik Ansyori Alamsyah. 2008. *Rekayasa Lalu lintas*. Edisi Revisi. UPT Muhammadiyah. Malang.
- Anonymous. 1997. *Manual Kapasitas Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Anonymous. 1993. *Direktorat Pembangunan Kota Dalam Negeri*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Anonymous. 2012. *Penyusunan Rencana Induk Jaringan Jalan Kota Malang*. Bappeda. Malang.
- Anonymous. 2013. *Review Rencana Rinci Tata Ruang Kota Malang*. BWP. Malang Utara.
- Ardi Palin A.L.E Rumayar. Lintong E. 2013. *Analisa Kapasitas dan Tingkat Pelayanan pada Ruas Jalan Wolter Monginsidi Kota Manado*. Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. Manado
- Dimas Cuzaka A *et. al.* 2013. *Kajian Manajemen Lalu Lintas Jaringan Jalan di Kawasan Terusan Ijen Kota Malang*. Fakultas Teknik UB. Malang.
- Laksmo Suryo Putranto. 2008. *Rekayasa Lalu Lintas*. PT. Macana Jaya Cemerlang. Jakarta.
- Media Center. 2013. *Peningkatan Kendaraan Picu Kemacetan*. (Online),
- Syamsuddin. 2004. *Kajian Kinerja Jalan Arteri Primer di Simpul Jalan Tol Jatingaleh Kota Semarang*. Tesis. UGM. Yogyakarta.
- Yunus Hadi Sabari. 2001. *Struktur Tata Ruang Kota*. Pustaka Pelajar Indonesia. Yogyakarta.
- Yusuf Ahmadi Joko Susilo. 2002. *Evaluasi Tingkat Pelayanan Jalan Arteri Primer Kota Ambarawa*. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Morlok. Edward K, Editor Yani Sianipar, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta 1995.

