

ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL DAN FASILITAS KESELAMATAN LALU LINTAS DI SIMPANG RAYA BANGSRI-RAYA DUNGUS

Ranu Pandhega¹, Adhi Muhtadi², dan Hendro Sutowijoyo³

¹Ranu Pandhega, Universitas Narotama Surabaya.

e-mail: ranupandhega@gmail.com

²Adhi Muhtadi, Universitas Narotama Surabaya.

e-mail: adhimuhtadi1974@gmail.com

³Hendro Sutowijoyo, Universitas Narotama Surabaya.

e-mail: hendro.sutowijoyo@narotama.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Sidoarjo, terdapat persimpangan Jalan Raya Dungus - Jalan Raya Sukodono - Jalan Raya Bangsri - Jalan Raya Masangan yang saat ini sering menjadi titik kemacetan terutama pada jam-jam sibuk yang mengakibatkan terjadinya lalu lintas yang rumit. Ini dikarenakan Jalan Raya Dungus - Jalan Raya Sukodono - Jalan Raya Bangsri - Jalan Raya Masangan merupakan daerah kawasan perdagangan dan perindustrian. Untuk itu perlu adanya evaluasi ulang siklus waktu pada simpang bersinyal yang terjadi pada jalan tersebut. Pada penelitian ini pedoman yang digunakan untuk analisa ada tugas akhir ini mengacu pada metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997) dan menggunakan data primer yang berupa arus lalu lintas di lapangan dan data sekunder dari instansi pemerintah yaitu Badan Pusat Statistik (BPS); Dinas Penduduk Daerah Jawa Timur, Dinas Perhubungan dan PU Bina Marga dan Utilitas Kabupaten Sidoarjo yang berupa keadaan geometrik jalan dan Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR). DS merupakan derajat kejenuhan. Jika nilai DS terlalu tinggi > 0.75 , maka penggunaan manual melakukan perubahan kinerja simpang bersinyal pada jalan tersebut. Apabila DS tidak terlalu tinggi < 0.75 , pengguna manual tidak perlu mengubah keadaan yang sudah ada dan keadaan tersebut dianggap masih memenuhi syarat.

Dari hasil perhitungan diperoleh $DS < 0.85$ untuk kondisi existing tahun 2010, tetapi tingkat kenyamanannya menghasilkan LOS F pada jam puncak pagi, siang dan sore. Maka untuk mengatasi permasalahan ini, dilakukan perencanaan ulang waktu siklus. Dari hasil perencanaan ulang waktu siklus baru yaitu 66 detik dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa $DS < 0.75$ serta tingkat kenyamanannya menghasilkan LOS B.

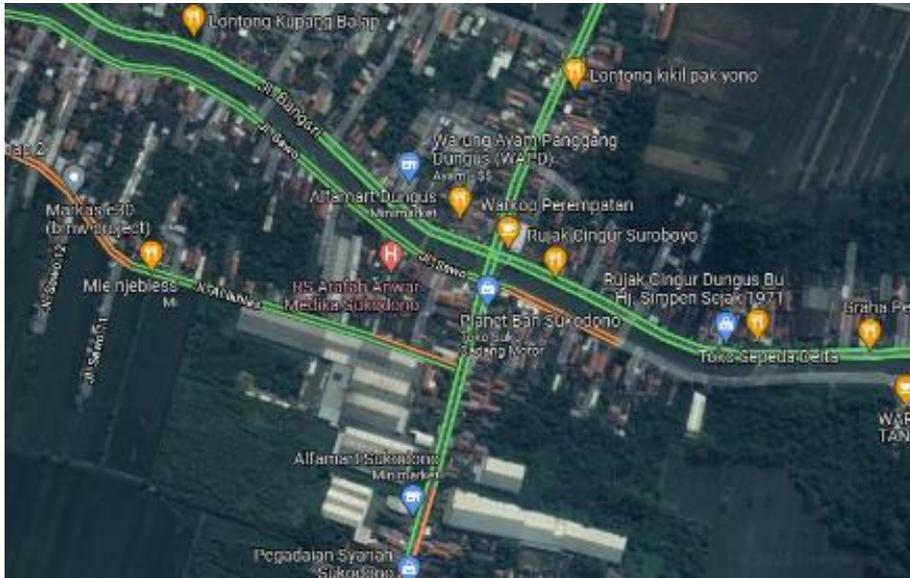
Kata kunci: Evaluasi persimpangan, Derajat kejenuhan (DS), MKJI 1997

1. PENDAHULUAN

Persimpangan merupakan tempat titik konflik dan tempat kemacetan karena bertemunya dua ruas jalan atau lebih, karena merupakan tempat terjadinya konflik dan kemacetan untuk itu maka perlu dilakukan pengaturan dan pemodelan pada daerah simpang ini guna menghindari dan meminimalisir terjadinya konflik dan beberapa permasalahan yang mungkin timbul dipersimpangan, didaerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang, dimana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai satu tujuan. Sesuai dengan Muhtadi (2011), kinerja sebuah simpang adalah faktor penentu dalam menentukan perencanaan untuk mengoptimalkan fungsi simpang. Simpang Bersinyal diterapkan agar kelancaran kendaraan dapat dicapai yaitu dengan menghilangkan persinggungan atau konflik pada pengguna jalan. Cara yang dapat digunakan adalah dengan mengatur pergerakan yang terjadi pada persimpangan dengan menggunakan lampu lalu lintas (*traffic light*).

Menurut Tamin (2008), parameter yang digunakan untuk menilai kinerja suatu simpang bersinyal mencakup kapasitas, derajat kejenuhan, dan peluang antrian. Apabila terjadi penurunan kinerja suatu simpang akan menimbulkan dampak kerugian pada

pengguna jalan karena terjadi penurunan kecepatan, meningkatnya penundaan, antrian kendaraan, dan kualitas lingkungan serta kerugian yang diakibatkan tingginya biaya operasi kendaraan akibat tidak efisiennya suatu simpang lalu lintas.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber: Google Maps)

Sidoarjo sebagai kota industri sekaligus sebagai daerah penyangga untuk kota Surabaya memiliki banyak persimpangan yang memiliki permasalahan tersendiri. Pada jam-jam sibuk jalanan di Sidoarjo akan dipenuhi oleh kendaraan yang akan menuju atau dari Surabaya baik kendaraan pribadi maupun kendaraan yang mana antrian antrian kendaraan ini bisa cukup panjang (Katipana, 2010). Kondisi inilah yang terjadi pada Persimpangan Jalan Raya Dungus dengan Jalan Raya Bangsri Kecamatan Sukodono, Kabupaten Sidoarjo yang menjadi objek studi dalam penelitian ini, yang mana judul dari penelitian ini adalah Analisis Kinerja Simping Bersinyal Dan Fasilitas Keselamatan Lalu Lintas Adapun daerah Sukodon Di Simping Raya Bangsri - Raya Dungus Sidoarjo.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Diagram Alir

Metode yang digunakan dalam metode ini menggunakan metode pengamatan langsung ke lapangan terdiri dari pengambilan data diantaranya data primer (data geometrik jalan pada persimpangan, data kinerja pelayanan pada persimpangan, data fasilitas keselamatan lalu lintas) dan data sekunder (MKJI) 1997, kondisi demografi bersumber dari Badan Pusat Statistik, data fasilitas keselamatan lalu lintas yang bersumber dari Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan Dirjen Binamarga (2012).

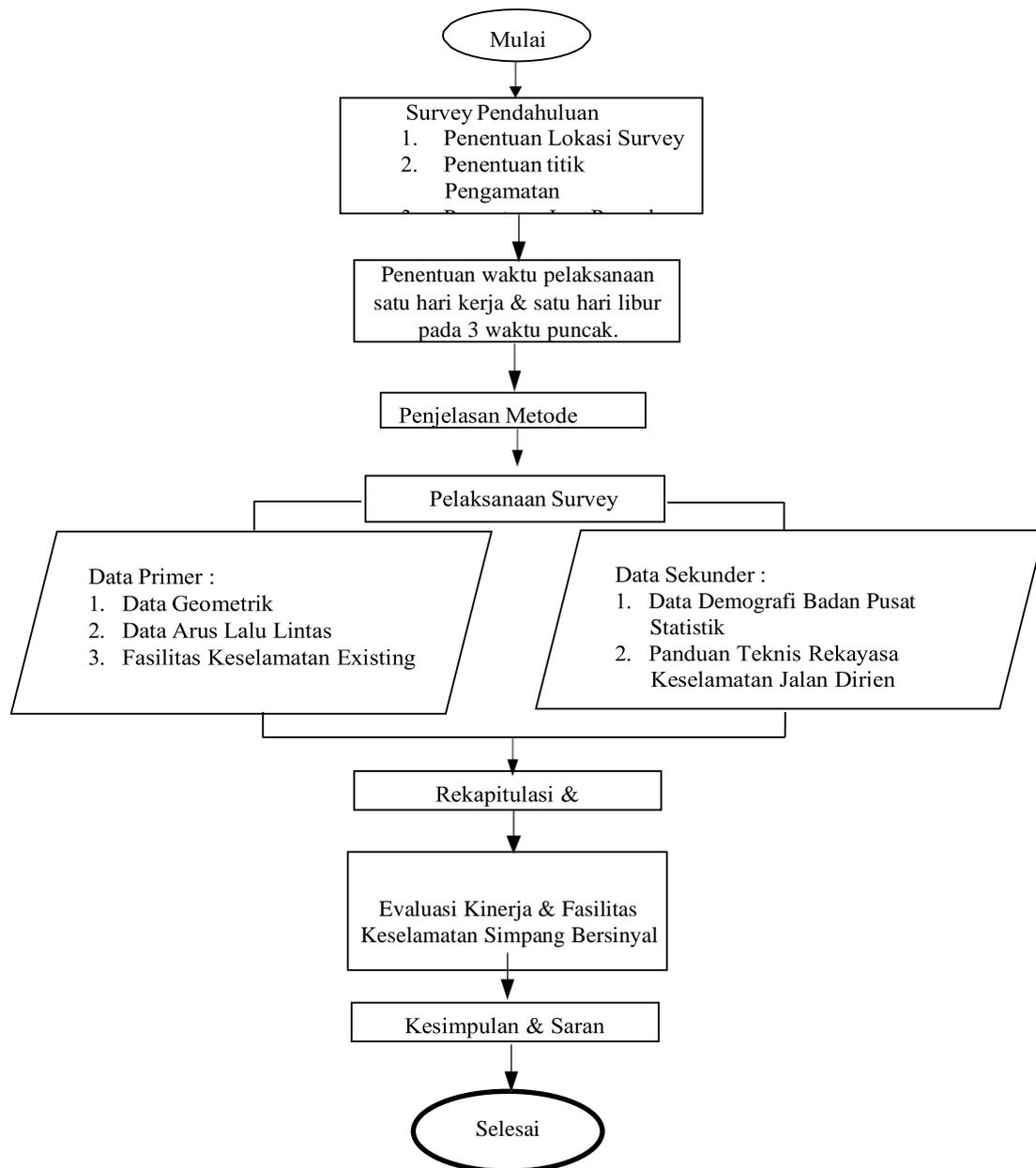
Metode Survei yang digunakan yakni metode pengamatan langsung ke lapangan terdiri dari pengambilan data (geometrik, pengaturan lalu lintas, lingkungan; arus lalu lintas; waktu antar hijau, waktu hilang; penentuan waktu sinyal, kapasitas; tundaan, panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti). Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan survei dilapangan diantaranya alat tulis, pencatat waktu, meteran standar, petugas pengamat, formulir penelitian, jam tangan, komputer untuk mengolah data. Untuk pelaksanaan survei dilaksanakan dengan mencatat semua jenis kendaraan yang melewati simpang Jalan Raya Dungus dan Jalan Raya Bangsri. Pencatatan meliputi jumlah setiap gerakan (belok kiri, lurus, belok kanan).

Pencatatan dilaksanakan selama satu hari libur pada tanggal 24 Oktober 2022 dan satu

hari pada tanggal 04 November 2022 pada saat kondisi cerah, yaitu:

- a. Jam 06.00 - 08.00 WIB untuk jam puncak pagi
- b. Jam 11.00 - 13.00 WIB untuk jam puncak siang
- c. Jam 16.00 - 18.00 WIB untuk jam puncak sore

Hasil data survei diolah berdasarkan data yang telah diperoleh, selanjutnya dikelompokkan sesuai dengan identifikasi jenis permasalahan sehingga diperoleh analisis pemecahan masalah yang tepat. Analisis dihitung sesuai data kondisi saat ini untuk melihat kemampuan dan kapasitas jalan meliputi arus lalu lintas, arus jenuh dasar (S_0), arus jenuh (S), perbandingan arus lalu lintas dengan arus jenuh (FR) $FR = Q/S$, waktu siklus sebelum penyesuaian (cua) dan waktu hijau (g), kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS), panjang antrian, serta metode pemecahan masalah (Manual Kapasitas Jalan (1994)).



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Terkait metode yang digunakan pada penelitian ini lebih lengkap dapat dilihat pada diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 2 diatas.

3. PEMBAHASAN

Pada tahun 2000, Tamin berpendapat bahwa analisis regresi linier sederhana merupakan suatu model persamaan yang menggambarkan hubungan satu variabel bebas/independent (X) dengan satu variabel tak bebas/dependent (Y). Pada tugas akhir ini persamaan regresi linear digunakan untuk memproyeksikan dan menganalisa pertumbuhan kendaraan di Kabupaten Sidoarjo hingga tahun 2028. Adapun variabel yang digunakan adalah variabel bebas yaitu bermotor dan jumlah penduduk serta untuk variable tak bebas yaitu periode tahun.

Tabel 1: Prosentase Pertumbuhan Kendaraan Sampai Tahun 2028

Jenis kendaraan	Faktor pertumbuhan
Sepeda motor (MC)	7.49%
Kendaraan ringan (LV)	6.66%
Kendaraan berat (HV)	6.14%
Kendaraan tak bermotor (UM)	2.93%

Sumber: Hasil perhitungan, 2022

Berdasarkan Tabel 1 dengan menggunakan analisa regresi didapatkan faktor pertumbuhan kendaraan pada tahun 2028, sehingga volume kendaraan yang merupakan volume puncak pada masing-masing pendekatan pada tahun 2028 dapat diketahui. Tabel 2 menggambarkan kondisi volume semua jenis kendaraan pada tahun 2022 untuk semua waktu kepadatan

Tabel 2: Data Volume Kendaraan Bermotor dan Tak Bermotor Tahun 2022

Arah Pendekat	Jenis Kendaraan (Kend/jam)	Akses kendaraan Pagi pukul 06.00-08.00			Akses kendaraan Siang pukul 11.00-13.00			Akses kendaraan Sore pukul 16.00-18.00		
		LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
Utara (U) Jalan Raya Dungus	MC	443	1722	295	332	1163	166	487	1793	282
	LV	54	254	54	39	151	26	68	265	45
	HV	18	65	10	15	55	9	18	67	11
	UM	2	2	4	2	1	3	2	1	1
Selatan (S) Jalan Raya Sukodono	MC	139	809	208	88	768	241	121	770	209
	LV	27	236	74	42	326	98	39	225	58
	HV	7	71	23	2	19	6	14	74	18
	UM	4	1	1	13	4	4	2	1	2
Barat Utara (BU) Jalan Raya Bangsri	MC	267	696	197	243	633	179	137	798	205
	LV	16	41	12	14	38	11	20	114	29
	HV	6	14	4	7	18	5	9	54	14
	UM	2	2	4	2	2	4	2	1	2
Timur Utara (TU) Jalan Raya	MC	243	851	122	253	886	127	149	800	194
	LV	18	62	9	19	65	9	29	168	43

Arah Pendekat	Jenis Kendaraan (Kend/jam)	Akses kendaraan Pagi pukul 06.00-08.00			Akses kendaraan Siang pukul 11.00-13.00			Akses kendaraan Sore pukul 16.00-18.00		
		LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
Mesangan	HV	6	22	3	7	23	3	10	56	14
	UM	1	1	1	2	1	1	7	4	7
Barat Selatan (BS) Jalan Sawo	MC	35	20	46	37	21	47	40	23	51
	LV	2	1	3	2	1	3	6	3	7
	HV	1	0	1	1	1	1	3	2	3
	UM	2	1	2	2	1	2	2	1	3
Timur Selatan (TS) Jalan Sawo	MC	43	24	55	44	25	57	38	23	54
	LV	3	2	4	3	2	4	8	5	11
	HV	1	0	1	1	1	1	3	2	4
	UM	2	1	2	2	1	2	1	1	1

Sumber: Hasil pengamatan, 2022

Berdasarkan Tabel 2 dengan menggunakan analisis regresi didapatkan faktor pertumbuhan kendaraan pada tahun 2022, sehingga volume kendaraan yang merupakan volume puncak pada masing-masing pendekatan pada tahun 2022 dapat diketahui. Pada tabel berikut memberikan informasi volume lalu lintas semua jenis kendaraan untuk semua waktu kepadatan yang terjadi pada tahun 2028 dengan pendekatan analisis perhitungan regresi.

Tabel 3: Data Volume Kendaraan Bermotor dan Tak Bermotor Tahun 2028

Arah Pendekat	Jenis kendaraan (Kend/jam)	Akses kendaraan Pagi Pukul 06.00-08.00			Akses kendaraan Siang Pukul 11.00-13.00			Akses kendaraan Sore Pukul 16.00-18.00		
		LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
Utara (U) Jalan Raya Dungus	MC	476	1851	317	357	1251	179	523	1928	303
	LV	58	271	58	41	161	28	73	282	48
	HV	19	68	11	16	58	9	19	71	11
	UM	2	2	4	2	1	3	2	1	1
Selatan (S) Jalan Raya Sukodono	MC	223	1304	335	113	991	311	195	1242	337
	LV	29	252	79	45	347	104	41	240	62
	HV	7	75	25	2	20	7	14	78	19
	UM	4	1	1	13	4	4	2	1	2
Barat Utara (BU) Jalan Raya Bangsri	MC	287	748	212	261	680	193	150	873	224
	LV	17	44	12	15	40	11	35	207	53
	HV	6	15	4	7	19	5	13	74	19
	UM	3	2	4	2	2	4	2	1	2
Timur Utara (TU) Jalan Raya Mesangan	MC	261	914	131	272	953	136	192	1032	251
	LV	19	67	10	20	69	10	39	229	59
	HV	7	24	3	7	25	4	14	76	18
	UM	1	1	1	2	1	1	6	3	6
Barat Selatan (BS) Jalan Sawo	MC	38	22	49	40	23	51	44	25	56
	LV	2	1	3	2	1	3	10	6	13
	HV	1	1	1	1	1	1	4	2	5
	UM	2	1	2	2	1	2	2	1	3

Arah Pendekat	Jenis kendaraan (Kend/jam)	Akses kendaraan Pagi Pukul 06.00-08.00			Akses kendaraan Siang Pukul 11.00-13.00			Akses kendaraan Sore Pukul 16.00-18.00		
		LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
Timur Selatan (TS) Jalan Sawo	MC	46	26	59	48	27	61	49	29	69
	LV	3	2	4	3	2	4	11	7	15
	HV	1	0	1	1	1	2	4	2	5
	UM	2	1	2	2	1	2	1	1	1

Sumber: Hasil perhitungan regresi, 2022

Berdasarkan Tabel 3 hasil data survei yang diambil pada tahun existing 2022, jumlah arus lalu lintas cukup tinggi terutama pada lengan utara dan selatan. Jumlah arus Q yang masuk dan keluar lengan sangat besar dan akan terjadi kenaikan kapasitas jalan seperti dibawah ini:

- a. Keluar dari lengan Utara = 764 smp/jam
- b. Keluar dari lengan Selatan = 465 smp/jam
- c. Keluar dari lengan Barat Utara = 359 smp/jam
- d. Keluar dari lengan Barat Selatan = 36 smp/jam
- e. Keluar dari lengan Timur Utara = 401 smp/jam
- f. Keluar dari lengan Timur Selatan = 40 smp/jam

Berikut ini adalah contoh perhitungan dengan menggunakan waktu siklus hasil survei dengan menggunakan arus lalu lintas yang padat pada lengan pendekatan arah utara $Q = 764$ smp/jam dengan puncak sore tahun existing 2022.

Tabel 4: Perhitungan Kondisi Arus Lalu Lintas

Arah pendekatan	Tahun 2022	Tahun 2022	Tahun 2028	Tahun 2028
	Geometri existing	Geometri rencana	Geometri existing	Geometri rencana
Arus Lalu Lintas (smp/jam)	Q	Q	Q	Q
U	764	764	819	819
S	465	465	622	622
BU	359	359	466	466
BS	36	36	47	47
TU	401	401	529	529
TS	40	40	53	53
Kapasitas (smp/jam)	C	C	C	C
U	1640	2342	1640	1640
S	937	1640	937	937
BU	538	837	479	479
BS	494	494	494	494
TU	574	574	574	574
TS	359	359	359	359
Derajat Kejenuhan	DS	DS	DS	DS
U	0,466	0,326	0,499	0,499

Arah pendekatan	Tahun 2022	Tahun 2022	Tahun 2028	Tahun 2028
	Geometri existing	Geometri rencana	Geometri existing	Geometri rencana
S	0.496	0,284	0,664	0,664
BU	0.667	0,429	0,973	0,701
BS	0.073	0,073	0,094	0,094
TU	0.698	0,410	0,922	0,662
TS	0.112	0,112	0,147	0,147
Panjang Antrian (m)	QL	QL	QL	QL
U	52	47,80	56,80	56,80
S	56,00	49,16	85,15	85,15
BU	51,00	50,99	115,79	74,67
BS	5,00	5,45	7,09	7,09
TU	57,00	50,23	96,25	73,53
TS	7,00	7,15	9,52	9,52
Waktu Siklus (detik) (c)	119,00	119	119	119
Tundaan Rata-Rata (det/smp)	37.05	22,09	58.72	36,81
LOS	D	C	E	D

Sumber: Hasil analisis, 2022

Berdasarkan Tabel 4 dengan menggunakan Analisa regresi didapatkan faktor perhitungan kondisi arus lalu lintas, sehingga volume kendaraan yang merupakan volume puncak pada masing-masing pendekatan pada tahun 2022 sampai 2028 dapat diketahui.

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, perhitungan dan hasil evaluasi adalah kondisi simpang existing dengan proyeksi pada tahun 2028 diperoleh kesimpulan sebagai meliputi: Pada simpang Raya Dungus - Raya Bangsri, kinerja lalu lintas persimpangan existing memiliki permasalahan pada tingkat pelayanan simpang termasuk kategori LOS D dimana tundaan rata rata existing 2022 saat ini adalah 37.05 (det/smp), selanjutnya pada proyeksi untuk tahun 2028 tingkat pelayanan simpang yang akan menurun menjadi kategori LOS E dimana tundaan rata rata existing saat ini adalah 58.72 (det/smp). Dari hasil perencanaan geometri dengan penambahan LTOR, tundaan rata rata menjadi 22,09 (det/smp) sehingga tingkat pelayanan simpang untuk 2022 bisa meningkat dengan kategori LOS C, untuk proyeksi 2028 tundaan menjadi 36,81 (det/smp) dengan kategori D.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 1997. Dirjen Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: SWEAROAD dan PT. Bina Karya (PERSERO).
2. Anonim. 2012. *Instruksi Dirjen Bina Marga No. 02/IN/Db/2012 tentang Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan*. Jakarta.
3. Katipana, Musa Udayana. 2010. *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Pada Jalan Raya Gedangan - Jalan Letnan Jenderal S. Parman - Jalan Raya Ketajen - Jalan KH*.

- Mukmin Sidoarjo*. Skripsi. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional.
4. Muhtadi, Adhi. 2011. *Rekayasa Lalu Lintas Berbasis Penelitian*. Surabaya: Narotama University Press.
 5. Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung: ITB Press.
 6. Tamin, O. Z. 2008. *Perencanaan Permodelan, dan Rekayasa Transportasi*. Bandung: ITB Press.
 7. Transportation Research Board. 1994. "Highway Capacity Manual", *TRB Special Report 209*, Washington D.C.