

# EVALUASI TINGKAT PELAYANAN SIMPANG TAK BERSINYAL (STUDI KASUS JL. RAYA TLOGOMAS AKSES KELUAR MASUK TERMINAL LANDUNGSARI) KOTA MALANG

PUNNY TELNONI

*Jurusan Teknik Sipil, ITN Malang, Jl. Bunga Rasida no.84c Kota Malang*

*Email : [punnytelnoni15@gmail.com](mailto:punnytelnoni15@gmail.com)*

## ABSTRAK

Salah satu persimpangan dengan volume lalu lintas dan kepadatan tinggi yang bermasalah adalah simpang tak bersinyal Jl. Jl.Raya Tlogomas, Akses keluar masuk Terminal Landungsari Kota Malang. Kondisi persimpangan tanpa sinyal maka banyak konflik antar kendaraan, sehingga mengakibatkan menurunnya tingkat pelayanan pada simpang tersebut. Data yang digunakan untuk penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil survey selama 3 hari yaitu hari Senin, 29 April 2019, Rabu, 01 Mei 2019 dan Sabtu, 04 Mei 2019 yang berupa data geometrik jalan dan data volume lalu lintas. Sedangkan data sekunder diperoleh dari BPS Kota Malang. Analisa dilakukan terhadap derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan. Sebagai dasar analisa digunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Hasil analisis diketahui bahwa, untuk nilai derajat kejenuhan paling tinggi terdapat pada hari sabtu sore, yaitu  $(D_j) = 1,594$  dimana seharusnya nilai DS tidak melebihi 85 % dari kapasitas. Karena kinerja simpang sudah tidak dapat melayani arus lalu lintas dengan baik maka untuk meningkatkan kinerja simpang, perlu dilakukan pemasangan traffic light atau lampu pengatur lalu lintas. Hal ini dapat ditunjukkan dengan hasil perhitungan yang telah dilakukan. Dari beberapa alternatif, dipilih alternatif pemasangan lampu sinyal 2 fase dengan pelebaran 2 meter pada pendekat timur, sehingga di dapat waktu siklus pada pagi hari 79 detik, siang hari 78 detik, dan sore hari 80 detik. Nilai derajat kejenuhan  $(D_j)$  yang paling tinggi terjadi pada hari sabtu jam puncak sore, yaitu  $=0,83$  dengan tundaan simpang rata-rata 12 det/kend sehingga didapat tingkat pelayanan B.

Kata kunci: Tingkat Pelayanan simpang tak bersinyal, Lampu Lalu lintas

## 1. PENDAHULUAN

Sering terjadi permasalahan lalu lintas khususnya daerah persimpangan, permasalahan berupa kemacetan adalah hal yang memerlukan perhatian lebih. Hal ini disebabkan karena dampak negatif dari kemacetan lalu lintas tersebut sangat besar di tinjau dari beberapa aspek. Sehingga berpengaruh pula terhadap kenyamanan masyarakat dalam beraktivitas. Salah satu titik kemacetan di kota Malang terdapat di simpang tiga Jl. Raya Tlogomas, akses keluar masuk Terminal Landungsari.

Kondisi yang terjadi di atas menyebabkan terjadinya kemacetan pada simpang tersebut, yaitu terjadi antrian yang cukup panjang di lengan simpang. Ini berarti terjadinya tundaan pada kendaraan yang berakibat bertambahnya biaya operasional dan waktu tempuh kendaraan.

Oleh karena itu, dari beberapa uraian diatas penyusun tertarik meneliti tentang permasalahan persimpangan jalan "Jl. Raya Tlogomas, akses keluar masuk Terminal Landungsari Kota Malang".

Pada penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pelayanan pada simpang (Jl. Raya

Tlogomas, akses keluar masuk terminal Landungsari Kota Malang), dan mengetahui Kinerja simpang dengan menggunakan pengaturan simpang bersinyal pada simpang tak bersinyal Jl. Raya Tlogomas, akses keluar masuk terminal Landungsari Kota Malang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah persimpangan yang tidak memiliki alat pengatur lalu lintas.

### Kondisi Lingkungan

Untuk setiap pendekat, ada tiga macam tipe lingkungan jalan:

- Komersial, tata guna lahan komersial seperti toko, restoran, kantor dan lain sebagainya, dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- Pemukiman, tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.

- Akses terbatas, jalan masuk langsung terbatas atau tidak ada sama sekali, misalnya: adanya hambatan fisik, jalan samping dan lain sebagainya.

### Kondisi Arus Lalu-Lintas

Arus lalu-lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok kiri QLT lurus QST dan belok kanan QRT) dikonversi dari kendaraan per-jam menjadi satuan mobil penumpang (SMP) per-jam dengan menggunakan ekuivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekatan terlindung dan terlawan. Jenias Kendaraan Emp Untuk Tipe Pendekar Terlindung Terlawan Kendaraan ringan (LV) 1,0 1,0 Kendaraan berat (HV) 1,3 1,3 Sepeda Motor (MC) 0,2 0,4 Sumber: IHCM, 1997: 2-10 5.

### Data Masukan

Data yang diperlukan dalam pola pengaturan lampu lalu lintas adalah data geometrik simpang dan data arus lalulintas.

### Kapasitas Simpang

Kapasitas dihitung dari rumusan berikut :

$$C = C_O \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}} \text{ (skr/jam)} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana :

C= kapasitas

- $C_O$  = nilai kapasitas dasar
- $F_{LP}$  = faktor penyesuaian lebar pendekat
- $F_M$  = faktor penyesuaian median jalan mayor
- $F_{UK}$  = faktor penyesuaian ukuran kota
- $F_{HS}$  = faktor penyesuaian hambatan samping
- $F_{BK_i}$  = faktor penyesuaian belok kiri
- $F_{BK_a}$  = faktor penyesuaian belok kanan
- $F_{R_{mi}}$  = faktor penyesuaian rasio arus jalan minor.

### Kapasitas Dasar

Nilai kapasitas ditentukan berdasarkan tipe persimpangan yang akan dijelaskan dalam tabel dibawah ini.

Tipe simpang	C0,skr/jam
322	2700
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: PKJI 2014, Bab 5- Hal 10

### Penetapan Tipe Simpang

Tipe simpang ditetapkan berdasarkan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan mayor dan jalan minor dengan kode tiga angka pada table di bawah;

Kode Tipe Simpang	Jumlah Lengan Simpang	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah lajur Jalan mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : PKJI 2014, Bab 5- Hal 10

### Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat ( $F_{LP}$ )

besarnya tergantung dari lebar rata-rata pendekat Simpang (LRP), yaitu rata-rata lebar dari semua pendekat.

- Untuk Tipe Simpang 422:  $F_{LP}=0,70+0,0866 LRP (2.2)$
- Untuk Tipe Simpang 424 atau 444:  $F_{LP} = 0,62 + 0,0740 LRP (2.3)$
- Untuk Tipe Simpang 322:  $F_{LP}=0,73+ 0,0760 LRP (2.4)$
- Untuk Tipe Simpang 324 atau 344:  $F_{LP} = 0,70 + 0,0646 LRP (2.5)$

### Faktor Penyesuaian Median Pada Jalan Mayor ( $F_M$ )

Berikut faktor koreksi median pada jalan Mayor diperoleh dalam Tabel Koreksi median hanya digunakan untuk jalan Mayor dengan 4 lajur.

Kndisi Simpang	Tipe M	Penyesuaian( $F_M$ )
Tidak ada median jalan Mayor	Tidak ada	1.00
Ada median jalan utama, lebar < 3m	Sempit	1.05
Ada median jalan utama, lebar $\geq$ 3m	Lebar	1.20

Sumber : PKJI 2014, bab 5 hal 11

### Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{UK}$ )

Faktor koreksi ukuran kota /penduduk dalam variabel juta jiwa, dicantumkan dalam tabel di bawah ini

CS	Penduduk	$F_{CS}$
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94

Sumber : PKJI 2014; bab 5, hal 11

### Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( $F_{BK_i}$ )

Faktor penyesuaian belok kiri dapat ditentukan dengan persamaan dibawah ini.

$$FBK_i = 0,84 + 1,61 RBK_i$$

Keterangan:

FBK<sub>i</sub> = Faktor koreksi arus belok kiri.

RBK<sub>i</sub> = Rasio belok kiri.

### Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan dapat dihitung menggunakan rumus (PKJI 2014):

$$DJ = q / C$$

Keterangan:

- $q$  : Semua arus lalu lintas yang masuk Simpang dalam satuan skr/jam.  $q$  dihitung menggunakan rumus (2-8).
- $q = q_{kend} \times F_{skr}$
- $F_{skr}$  : Faktor skr yg dihitung menggunakan persamaan
- $F_{skr} = e_{krKR} \times \%q_{KR} + e_{krKS} \times \%q_{KS} + e_{krSM} \times \%q_{SM}$

### Tundaan (T)

Waktu Tundaan dapat dihitung menggunakan rumus (PKJI 2014):

$$T = TLL + TG$$

Keterangan:

TLL = Tundaan lalu lintas rata-rata

Untuk semua kendaraan bermotor yang masuk Simpang dari semua arah, dapat dihitung menggunakan persamaan di atas atau ditentukan dari kurva empiris sebagai fungsi dari  $DJ$  ;

- Untuk  $DJ \leq 0,60$ :  $TLL = 2 + 8,2078 DJ - (1 - DJ)$
- Untuk  $DJ > 0,60$ :  $TLL = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 DJ) - (1 - DJ)^2$

### Peluang Antrian ( $P_A$ )

Peluang antrian ( $P_A$ ) dinyatakan dalam rentang kemungkinan (%) dan dapat ditentukan menggunakan persamaan di bawah ini,

$$\text{Batas Atas peluang: } P_A = 47,71 D_j - 24,68 D_j^2 + 56,47 D_j^3 \dots\dots\dots(2-12)$$

$$\text{Batas Bawah peluang: } P_A = 9,02 D_j + 20,66 D_j^2 + 10,49 D_j^3 \dots\dots\dots(2-12)$$

Keterangan:

$P_A$  = Peluang antrian

$D_j$  = Derajat Kejenuhan

### Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal adalah suatu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan dilengkapi dengan pengatur sinyal lampu lalu lintas (*traffic light*)

### Tingkat Pelayanan Pada Persimpangan

Tingkat pelayanan pada persimpangan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tingkat Pelayanan	Kondisi	Rata – Rata Tundaan Berhenti (det/kend)
A	Baik Sekali	< 5
B	Baik	5 – 15
C	Sedang	15 – 25
D	Kurang	25 – 40
E	Buruk	40 – 60
F	Sangat Buruk	> 60

## 3. METODE PENELITIAN

### Lokasi Studi

Lokasi survey lalu lintas pada simpang tak bersinyal Jl. raya Tlogomas akses keluar masuk terminal Landungsari Kota Malang.

### Pengumpulan Data

Dalam studi ini dibutuhkan dua macam data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapat dengan cara melakukan survei langsung dilapangan, sedangkan untuk data sekunder didapatkan dengan cara meminta keterangan atau data dari instalasi-instalasi pemerintah yang terkait.

- 1) Data Primer : data yang didapat di lapangan dengan cara pengamatan secara langsung di lokasi studi. Data primer yang dibutuhkan di antaranya, yaitu :
  - Data geometrik jalan
  - Data arus lalu lintas
- 2) Data Sekunder : meliputi peta ruas jalan. Badan Pusat Statistik (BPS) kita dapat memperoleh data jumlah penduduk Kota Malang. Data-data ini digunakan untuk pendukung dari data primer.

### Metode Pengolahan Data

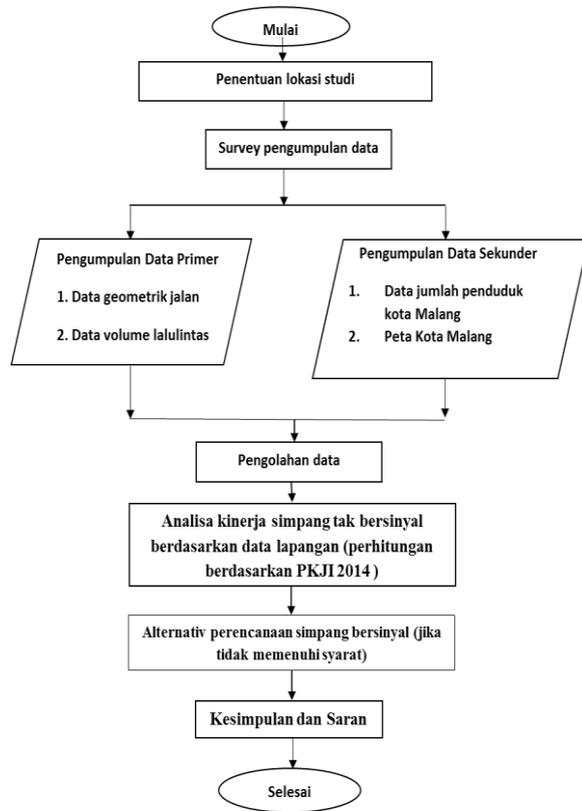
Dalam penyelesaian tugas akhir ini menggunakan metode perhitungan dan penyelesaiannya untuk keperluan alternatif rencana di ambil dari buku Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 yang di keluarkan oleh Direktorat Jenderal Binamarga.

### Tahap Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan adalah menghitung beberapa parameter yang mempengaruhi tingkat pelayanan simpang jalan Raya Tlogomas seperti:

- a. Volume
- b. Derajat kejenuhan
- c. Tundaan dan antrian

## Flowchart ( diagram Alir )



## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

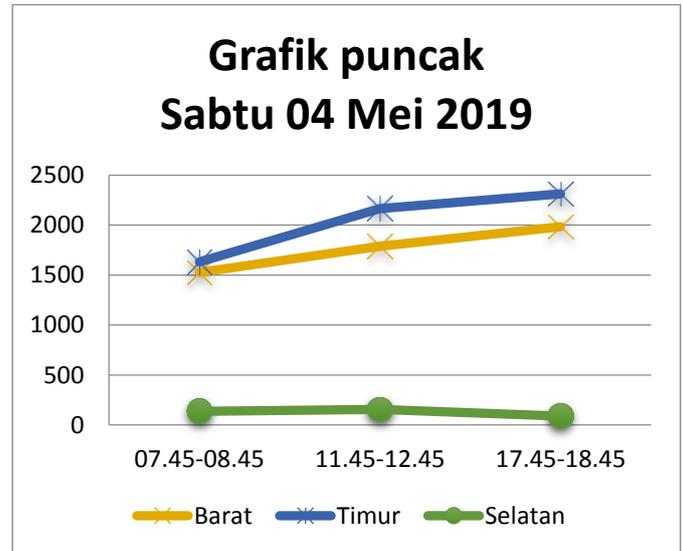
### Volume Lalulintas

Volume Lalulintas kondisi eksisting tertinggi terjadi pada sore hari, dapat di lihat pada tabel kombinasi di bawah ini.

INTERVAL WAKTU	Total Arus Kendaraan di Persimpangan (skr/jam)		
	SENIN, 29 APRIL 2019	RABU, 01 MEI 2019	SABTU, 04 MEI 2019
16.00-17.00	3943	3907	3434
16.15-17.15	3997	3932	3554
16.30-17.30	4049	3866	3637
16.45-17.45	4106	3871	3775
17.00-18.00	4187	3798	3968
17.15-18.15	4246	3756	4145
17.30-18.30	4248	3809	4352
17.45-18.45	4143	3649	4385
18.00-19.00	3970	3649	4269

Hasil diatas menunjukan bahwa volume tertinggi terjadi pada hari sabtu sore, yaitu 4385 kend, sehingga sampel yang di pakai adalah pada hari

sabtu. Dibawah ini adalah grafik jam puncak pada hari sabtu 04 Mei 2019



### Hasil Pengolahan Data

Untuk kondisi eksisting pengolahan data didapatkan hasil pada sore hari yaitu dilihat pada tabel dibawah ini;

**Tabel 4.26 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Pada Hari Sabtu, 04 MEI 2019**

Jam Puncak	Arus Lalulintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	tundaan rata-rata	Tingkat Pelayanan
Pagi (07.45-08.45)	3317.4	1.209	28.029	D
Siang(11.45-12.45)	4111.2	1.477	-21.957	F
Sore(17.45-18.45)	4355.5	1.594	-9.854	F

Dari evaluasi yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan hasil hasil tundaan rata-rata yang melebihi syarat yang telah ditentukan baik itu derajat kejenuhan (DJ), Maupun tundaan didapat tingkat Pelayanan F/ tidak memenuhi syarat. Sehingga perlu direncanakan alternative perbaikan

### Perencanaan Perbaikan

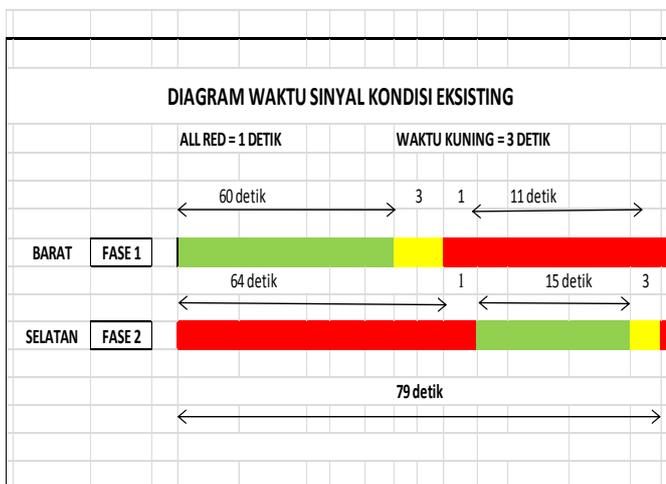
Dibawah Ini Tabel siklus waktu sinyal hasil perencanaan perbaikan alternative yang dipilih, dengan pemasangan Lampu lalulintas 2 fase.

NO	DATA	FASE 1	FASE 2
1	LAMPU HIJAU	60	11
2	LAMPU MERAH	15	64
3	Totoal Hilang	6	6
4	Waktu siklus	79	79

Berikut adalah tabel hasil pengolahan data alternative perencanaan perbaikan;

Hari	Jam Puncak	Tundaan simpan g rata-rata (det/kend)	Derajat Kejenuhan	Waktu siklus (c)	Tingkat Pelayanan
Senin	Pagi	7.769	0.49	79	B
	Siang	6.290	0.48	78	B
	Sore	10.311	0.50	80	B
Rabu	Pagi	9.503	0.59	79	B
	Siang	4.946	0.72	78	A
	Sore	4.901	0.70	80	A
Sabtu	Pagi	4.718	0.60	79	A
	Siang	10.814	0.78	78	B
	Sore	12.225	0.83	80	B

Hasil Tersebut Menunjukan bahwa didapatkan tingkat pelayanan rata-rata adalah B sehingga layak digunakan, dengan waktu siklus pagi adalah 79, siang 78, dan sore 80. Berikut ini adalah gambar diagram fase untuk alternative ini.



## 5. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan evaluasi lalulintas kondisi saat ini (eksisting) dan hasil perhitungan dapat diperoleh kesimpulan:

1. Kondisi Kinerja eksisting simpang di dapatkan total arus lalu lintas total persimpangan selama 9 jam yaitu sebesar 4188 kend/jam hingga 6811 kend/jam, hasil tersebut menunjukkan bahwa arus lalu lintas dipersimpangan sudah melampaui 750 kend/jam, yang merupakan salah satu kriteria pemasangan lampu lalu lintas, dan hasil ini juga menunjukkan bahwa simpang tersebut perlu dilakukan pemasangan traffic

light atau lampu pengatur lalu lintas. Derajat kejenuhan sebesar 1,594 hasil tersebut menunjukkan bahwa derajat kejenuhan persimpangan sudah melampaui 0,85 yang seharusnya nilai derajat kejenuhan tidak melebihi 85 % kapasitas. Hasil ini menunjukkan bahwa kinerja simpang sudah tidak mampu melayani arus lalu lintas dengan baik terutama pada hari sabtu jam puncak sore, didapatkan tundaan rata-rata angka negatif atau sudah melebihi kapasitas pada simpang tersebut sehingga tundaan termasuk dalam kategori F yaitu > 60 det/kend.

2. Sistem pengendalian pada persimpangan Jl. Raya Tlogomas akses keluar masuk terminal Landungsari, dari solusi alternatif yang direncanakan, dari 2 alternatif yang dipakai ada 1 alternatif pemasangan lampu isyarat lalulintas yang dipilih yaitu alternatif 2 dengan pemasangan lampu lalu lintas 2 fase dan pelebaran 2 meter pada pendekatan timur. Tundaan maksimum yang diperoleh dari perhitungan pada alternatif ini didapat tundaan simpang rata-rata sebesar 12 det/kend dengan tingkat pelayanan B, dan nilai derajat kejenuhan maksimum yaitu 0,83 atau < 0,85, dimana tingkat pelayanan yang diminimalkan menurut PM NO 96 adalah C. Dari hasil perhitungan diperoleh waktu siklus pada pagi hari 79 detik, siang hari 78 detik, dan sore hari 80 detik.

## 6. SARAN

Beberapa saran yang akan disampaikan untuk studi selanjutnya demi tercapainya tujuan dalam mengatasi permasalahan pada persimpangan adalah sebagai berikut :

- a. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan untuk mengembangkan / kebutuhan . jumlah surveyor maupun peralatan survei yang memadai, misalnya perlatan untuk survey volume lalulintas menggunakan kamera.
- b. Apabila volume lalulintas sudah melebihi 750 kend/jam maka disarankan untuk mendapatkan besar tundaan dilakukan secara langsung dilapangan sehingga tundaan tidak dihitung menggunakan rumus PKJI, untuk menghindari hasil tundaan yang negatif, karena rumus yang disediakan hanya bisa menghitung tundaan dengan derajat kejenuhan  $\leq 1,3$
- c. Untuk menghindari panjang antrian dan tundaan yang tinggi pada pendekatan timur, maka sebelum dilakukan pelebaran pada pendekatan timur, simpang tersebut perlu memiliki pengatur lalulintas/supeltas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim .(2006). *Peraturan Menteri Perhubungan PM NO 96 tahun 2015 tentang Manajemen*

- dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan.*  
Jakarta : Departemen PU. 13-15
- Ananta, FAN, Hasanta, RN, Kusharjoko, W, Indriastuti, AK.( 2014). “*Analisis Dampak Lalu Lintas Akibat Beroperasinya Hotel Ibis Dan Apartemen Candi Land Terhadap Ruas Jalan Diponegoro Kota Semarang*” : Ejournal Undip, Volume 3, Nomor 4.
- Azizah, ERFN. (2017). “*Studi Permodelan Tarikan Pergerakan Pada Swalayan Kota Malang (Studi Kasus Swalayan Persada, Swalayan Sardo, Swalayan Bromo, Swalayan Metro dan Swalayan Rahma)*” : Skripsi.
- Budi H M. (2016) *Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal* (Studi Kasus Simpang Jl. Mengkreng kota Jombang)
- Deprtemen Pekerjaan Umum (PU) .(2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta
- Dwinanda. B.P, (2016). *Evaluasi Pengendalian Simpang Tak Bersinyal Jl. Kebon Sari – Jl. Stasiun Tubun Kota Malang*, ITN Malang.
- Fandy, AO. (2010). “*Analisis Simpang Empat Tak Bersinyal (Studi Kasus Pada Simpang Empat Antara Jalan Raya Tajem, Jalan Purwosari, Jalan Stadion Sleman)*” : Skripsi, Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Hendarsin,SL.(2000). “*Karakteristik Lalu Lintas*”.
- Kasan. M, (2009), *Jurnal SMARtek Volume 7, Dampak Pusat Perbelanjaan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Walter Monginsidi Kota Palu*
- Mursit. B & Achmat. W, (2013). *Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jl. Mengkreng*. Universitas Brawijaya Malang.
- Octavianus. F.A, (2010), *SI thesis, UAJY). Analisis Simpang Empat Tak Bersinyal, Jalan Raya Tajem, Jalan Purwosari, Jalan Stadion Sleman*.
- Oglesby. C H & Gary. H. (1999). *Teknik Jalan Raya Jilid I*. Alih bahasa oleh purwosetyanto. Jakarta : Erlangga. 391.
- Rahmatang R. (2010), *Jurnal SMARtek Volume 8. Analisa Dampak Lalu Lintas* (Studi Kasus : Studi kemacetan di Jalan Ngagel Madya Surabaya)