

MANAJEMEN LALU LINTAS UNTUK MENGATASI TUNDAAN LALU LINTAS PADA RUAS  
PERSIMPANGAN LAMBUNG MANGKURAT – KEBAKTIAN – SAMANHUDI DI KOTA  
SAMARINDA

Siti Fatimah,  
Jurusan Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda  
Jl. Ir. H. Juanda No. 80, Samarinda Ulu, Kota Samarinda,  
Kalimantan Timur 75124, Indonesia  
E-mail : [sitiftmah381@gmail.com](mailto:sitiftmah381@gmail.com)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: Tundaan yang berada di kota samarinda khususnya jalan Lambung Mangkurat – Kebaktian - Samanhudi saat ini dikatan cukup padat, namun sudah mengakibatkan kemacetan, tundaan maupun antrian yang lumayan cukup lama di beberapa persimpangan jalan yang ada terutama pada jam-jam sibuk yang cukup padat jam pergi, jam istirahat kerja maupun jam pulang. Seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan penduduk.

Studi yang dilakukan pada penelitian ini bersifat riset dengan tujuan menghitung kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan panjang antrian pada jam puncak, yaitu dengan melakukan survey selama 1 minggu (pada jam 07.00 - 09.00, siang 12.00 - 14.00 dan sore hari 16.00 - 18.00) yang mana dari survey tersebut didapatkan data lalu lintas serta data geometrik jalan. Dalam pengolahan data dilakukan dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Berdasarkan analisis perhitungan dengan metode MKJI'1997 didapat derajat kejenuhan, tundaan dan panjang antrian pada persimpangan tersebut, adalah sebagai berikut :

1. Derajat kejenuhan Lambung Mangkurat1 0,539, Kebaktian 0,571, Lambung Mangkurat2 0,288, Samanhudi 0,641.
2. Panjang antrian Lambung Mangkurat1 68m, Kebaktian 52m, Lambung Mangkurat2 60m, Samanhudi 68m.
3. Tundaan jalan Lambung Mangkurat1 19,9351 det/smp , jalan Samanhudi 20,0132 det.smp, jalan Lambung Mangkurat2 22,6812 det.smp, jalan Kebaktian 21,9104 det.smp. tundaan simpang empat rata-rata adalah 19,7373 det.smp .

Kata kunci : Analisa Kapasitas, Tingkat Pelayanan, MKJI 1997.

## PENDAHULUAN

Permasalahan transportasi seperti kemacetan, kecelakaan, polusi udara antrian maupun tundaan biasa dijumpai dengan tingkat kuantitas yang rendah maupun yang besar. Permasalahan tersebut sering di jumpai di beberapa kota di Indonesia yaitu termasuk jalan Lambung Mangkurat yang ada di kota Samarinda. Jalan Lambung Mangkurat adalah salah satu jalan yang ada di kota Samarinda yang merupakan penghubung antara jalan Kebaktian dan Samanhudi. Lambung Mangkurat juga dikenal sebagai salah satu daerah yang terkenal dengan wisata kulinernya yang terkenal dengan kampoeng “Nasi Kuning”, dan adapun pusat perbelanjaan seperti swalayan, tempat perbelanjaan busana sekolah, perlengkapan sekolah lainnya dan ada juga bangunan ruko juga perhotelan disana yang banyak menarik warga dari daerah mana saja berkunjung ke daerah ini, sehingga secara tidak langsung menambah padat arus lalu lintas di Lambung Mangkurat dan diperlukan adanya manajemen lalu lintas yang tepat untuk mengatur kelancaran lalu lintas, khususnya di daerah persimpangan Lambung Mangkurat 1, Lambung Mangkurat 2, Kebaktian, Samahudi.

Persimpangan Lambung Mangkurat 1, Lambung Mangkurat 2 Kebaktian, Samahudi merupakan simpang bersinyal di kota Samarinda. Persimpangan tersebut adalah persimpangan bersinyal yang memiliki trafficlight namun trafficlight tersebut sudah tidak menyala maka persimpangan Lambung Mangkurat 1, Lambung Mangkurat 2, Kebaktian, Samanhudi tersebut mengakibatkan arus lalu lintas menjadi tidak optimal sebagaimana mestinya yang dapat berpotensi menimbulkan kecelakaan, antrian, kemacetan dan tundaan karena arus lalu lintasnya yang cukup padat terutama pada jam sibuk dengan berbagai jenis kendaraan didalamnya. Arus lalu lintas yang melalui simpang tersebut adalah arus dari Lambung Mangkurat 1 ke Lambung Mangkurat 2 menuju Geriliya, Kebaktian, Samanhudi. Tipe lingkungan jalan sekitar persimpangan merupakan daerah komersil, hal ini bisa dilihat dengan adanya pertokoan, pusat perbelanjaan, rumah makan dan perhotelan banyaknya angkutan kota dan taxi yang berhenti didekat simpang mencari penumpang, yg mengakibatkan kemacetan jalan tersebut. Terdapat aktifitas disimpang jalan pada pendekatan simpang seperti angkutan umum yang berhenti untuk menaikkan atau menurunkan penumpang serta kendaraan yang keluar masuk di samping jalan dari lingkungan sekitar yang cukup banyak.

## METEOROLOGI

Penggunaan sinyal dengan lampu tiga warna (hijau, kuning, merah) diterapkan untuk memisahkan lintasan dari gerakan-gerakan lalu-lintas yang saling bertentangan dalam dimensi waktu.

### 1. Fase Sinyal

Pemilihan fase pergerakan tergantung dari banyaknya konflik utama, yaitu konflik yang terjadi pada volume kendaraan yang cukup besar. Menurut MKJI (1997), jika fase sinyal tidak diketahui, maka pengaturan dengan dua fase sebaiknya digunakan sebagai kasus dasar. Pemisahan gerakan-gerakan belok kanan biasanya hanya dilakukan berdasarkan pertimbangan kapasitas kalau gerakan membelok melebihi 200 smp/jam.

### 2. Waktu Antar Hijau (intergreen) dan Waktu Hilang

Waktu antar hijau adalah periode kuning dan merah semua antara dua fase yang berurutan, arti dari keduanya sebagai berikut ini:

- a. Panjang waktu kuning pada sinyal lalu-lintas perkotaan di Indonesia menurut MKJI 1997 adalah 3,0 detik.
- b. Waktu merah semua pendekat adalah waktu dimana sinyal merah menyala bersamaan dalam semua pendekat yang dilayani oleh dua fase sinyal yang berurutan. Fungsi dari waktu merah semua adalah memberi kesempatan bagi kendaraan terakhir (melewati garis henti pada akhir sinyal kuning) berangkat sebelum kedatangan kendaraan pertama dari fase berikutnya. Waktu hilang (*lost time*) adalah jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap. Waktu hilang dapat diperoleh dari beda antara waktu siklus dengan jumlah waktu hijau dalam semua fase.

$$LTI = \Sigma (\text{semua merah} + \text{kuning})$$

Ketentuan waktu antar hijau berdasarkan ukuran simpang menurut MKJI (1997) dapat dilihat pada Tabel 2.10.1.

**Tabel 2.2** Waktu Antar Hijau

Ukuran Simpang	Lebar Jalan Rata-rata (meter)	Nilai Normal Waktu Antar Hijau (detik/fase)
Kecil	6-9	4
Sedang	10-14	5
Besar	>15	>6

Sumber : MKJI'97

### 3. Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Waktu siklus adalah urutan lengkap dari indikasi sinyal (antara dua saat permulaan hijau yang berurutan di dalam pendekat yang sama). Waktu siklus yang paling rendah akan menyebabkan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyeberang, sedangkan waktu siklus yang lebih besar menyebabkan memanjangnya antrian kendaraan dan bertambahnya tundaan, sehingga akan mengurangi kapasitas keseluruhan simpang.

a. Waktu siklus sebelum penyesuaian

$$c = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \Sigma FR_{crit}) \text{ (detik)}$$

Dengan :

c = Waktu siklus sinyal (detik)

LTI = Jumlah waktu hilang per siklus (detik)

FR = Arus dibagi dengan arus jenuh (Q/S)

FR<sub>crit</sub> = Nilai FR tertinggi dari semua pendekat yang berangkat pada suatu fase sinyal.

IFR =  $\Sigma$  (FR<sub>crit</sub>) = Rasio arus simpang = jumlah FR<sub>crit</sub> dari semua fase pada siklus tersebut.

Terdapat waktu siklus yang layak sesuai dengan jumlah fasenya dalam MKJI'97, yaitu : 40-80 detik untuk 2 fase, 50-100 detik untuk 3 fase, 80-130 detik untuk 4 fase. Rumus waktu siklus yang disesuaikan berdasarkan waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan dan waktu hilang:

$$c = \Sigma g + LTI \text{ (detik)}$$

b. Waktu hijau (g<sub>i</sub>)

Waktu hijau untuk masing-masing fase :

$$g_i = (C - LTI) \times PR_i \text{ (detik)}$$

Dengan :

g<sub>i</sub> = tampilan waktu hijau pada fase

PR<sub>i</sub> = Rasio fase FR /  $\Sigma$ FR

LTI =  $\Sigma$  (merah semua + kuning)

c. Waktu siklus yang disesuaikan (c)

$$c = \Sigma g + LTI \text{ (detik)}$$

## Metode Analisis Data

Untuk mendapatkan hasil dari yang kita teliti, maka akan dilakukan *survey* dengan metode satu hari satu simpang pada jam-jam sibuk pagi dan sore, nantinya diharapkan data diambil pada hari kerja yang tipikal datanya hampir sama.

### 1. Waktu *Survey*

Dalam perhitungan nanti akan dipilih satu jam pada saat Jam sibuk (*peak hour*) pagi, siang dan sore yang diperkirakan memiliki volume lalu lintas terbesar. Dari satu jam perhitungan akan didapat empat data volume lalu lintas 15 menitan dan jumlah volume lalu lintas selama satu jam untuk lokasi persimpangan yang diteliti terdapat 4 (empat) pendekat dan data diambil pada hari Senin.

### 2. Klasifikasi Tipe Kendaraan

Klasifikasi tipe kendaraan yang diamati disesuaikan dengan metode penghitungan, yang mana dikelompokkan dalam empat kategori, yaitu:

#### a. Kendaraan Ringan (*Light Vehicle/LV*)

Adalah semua jenis kendaraan bermotor beroda empat yang termasuk didalamnya:

- Mobil penumpang, yaitu kendaraan bermotor beroda empat yang digunakan untuk mengangkut penumpang dengan maksimum sepuluh (10) orang termasuk pengemudi (Sedan, Station Wagon, Jeep, Combi, Opelet, Minibus).
- Pick-up, mobil hantaran dan mikro truck, dimana kendaraan beroda empat dan dipakai untuk angkutan barang dengan berat total (kendaraan + barang) kurang dari 8 ton.

#### b. Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle /HV*)

Yang termasuk kedalam kelompok kendaraan ini diantaranya sebagai berikut ini :

- Mikro Bus: semua kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk 20 buah termasuk pengemudi.
- Bus: semua kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk sebanyak 40 atau lebih termasuk pengemudi.
- Truck: semua kendaraan angkutan bermotor beroda empat atau lebih dengan berat total lebih dari 8 ton. Termasuk disini adalah Truck 2-as, Truck 3-as, Truck Tanki, Mobil Gandeng, Semi Trailer, dan Trailer.

#### c. Sepeda Motor

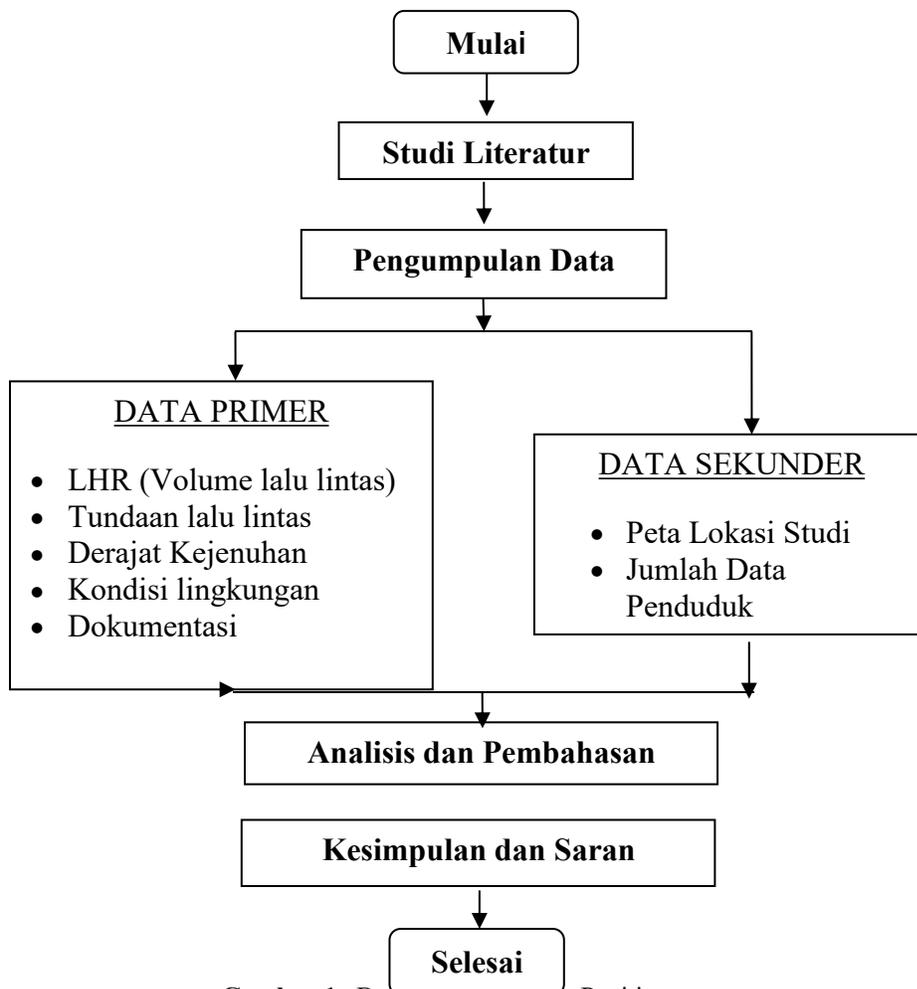
Kendaraan bermotor beroda dua dengan jumlah penumpang maksimum 2 orang termasuk pengemudi. Termasuk disini adalah sepeda motor, *scooter* dan sebagainya.

d. Kendaraan Tak Bermotor (*Un Motorized/UM*)

Kendaraan yang tidak menggunakan motor sebagai tenaga penggerak, termasuk didalamnya adalah sepeda, delman, dokar, bendi, dan becak.

3. Metode *Survai*

Metode yang digunakan untuk memperoleh volume kendaraan adalah dengan menggunakan *survaioir* yang mencatat volume secara manual. *Survaioir* ditempatkan pada masing-masing lengan simpang untuk mencatat volume.



Gambar 1, Bagain Analisis Penitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Gambaran Umum

Kota samarinda dapat di capai dengan perjalanan darat , udara dan laut. Dengan sungai mahakam yang membelah di tangan kota samarinda, yang menjadi “Gerbang” menuju pedalaman Kalimantan timur kota ini memiliki luas wilayah 718 kilometer persegi dan data jumlah penduduk pada Dinas kependudukan dan Catatan sipil (Disdukcapil) samarinda. 2018 jumlah penduduk samarinda hampir 883.838 jiwa.

Perencanaan ini dapat dilaksanakan dengan efektif dan efisien apabila terlebih dahulu disusun rencana kerjanya. Dalam perencanaan ini langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan survei pendahuluan pada ruas jalan dan persimpangan yang akan rnenjadi lokasi penelitian yang bertujuan untuk memeriksa tingkat kesesuaian dari metode survei yang akan diterapkan. Memeriksa tingkat kesesuaian dan kelengkapan dari format lembar survei yang akan digunakan sehingga akhirnya dapat disusun rencana pelaksanaan survei yang meliputi : Jadwal pelaksanaan survei, jumlah tenaga surveyor yang akan digunakan, struktur organisasi tim survei, estimasi biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan survei, mekanisme pengumpulan data hasil survei.

### b. Analisis Data arus Lalu lintas

Sebagaimana telah dilakukan survey lapangan maka didapat waktu optimal (jam-jam puncak) untuk dilakukan penelitian. Penelitian ini dilakukan selama 3(tiga) hari dan volume lalu lintasnya diambil pada waktu :

- a. Jam 07.00 – 09.00
- b. Jam 12.00 – 14.00
- c. Jam 16.00 – 18.00

Setelah dilakukan survey selama 3(tiga) hari didapat data lalu lintas harian rata-rata (LHR) (data terlampir) yang kemudian dikonversikan dari kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam) dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan.

Dari data survey lapangan yang telah dikonversi tersebut dapat kita tentukan arus lalu lintas yang melewati tiap ruas jalan pada persimpangan tersebut sehingga dapat terlihat perbandingan tingkat kepadatan pada tiap waktu pada simpang tersebut.

### c. Data Arus Lalu Lintas Simpang

Arus Lalu Lintas yang diperoleh dari hasil perhitungan survei persatuan jam untuk tiga periode, berdasarkan arus lalu lintas jam puncak pada pagi hari, siang hari dan sore hari. 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) sesuai dengan tabel 2.5 (faktor arus lalu lintas) untuk masing – masing pendekatan pendekatan dan terlawan.

#### 1. Contoh perhitungan simpang empat bersinyal

(Senin, 11 maret 2019, pendekatan utara dari arah belok kiri langsung, arah lurus dan arah belok kanan) :

##### 1. Belok Kiri Langsung (LTOR)

Light Vehicles (LV)	=	7 Kend/Jam
Heavy Vehicles (HV)	=	3 Kend/Jam
Motorcycles (MC)	=	34 Kend/Jam +
Total	=	44 Kend/Jam

Terlindung :  $Q_{LTOR} = (7 \times 1.0) + (3 \times 1.3) + (34 \times 0.2) = 17,7$  smp/jam

Terlawan :  $Q_{LTOR} = (7 \times 1.0) + (3 \times 1.3) + (34 \times 0.4) = 24,5$  smp/jam

##### 1. Straight (ST)

Light Vehicles (LV)	=	150 Kend/Jam
Heavy Vehicles (HV)	=	3 Kend/Jam
Motorcycles (MC)	=	1077 Kend/Jam +
Total	=	1230 Kend/Jam

Terlindung:  $Q_{ST} = (150 \times 1.0) + (3 \times 1.3) + (1077 \times 0.2) = 369,3$  smp/jam

Terlawan :  $Q_{ST} = (150 \times 1.0) + (3 \times 1.3) + (1077 \times 0.4) = 584,7$  smp/jam

##### 2. Right Turn (RT)

Light Vehicles (LV)	=	6 Kend/Jam
Heavy Vehicles (HV)	=	2 Kend/Jam
Motorcycles (MC)	=	28 Kend/Jam +
Total	=	36 Kend/Jam

Terlindung :  $Q_{RT} = (6 \times 1.0) + (2 \times 1.3) + (28 \times 0.2) = 14,2$  smp/jam

$$\text{Terlawan : } Q_{RT} = (0 \times 1.0) + (0 \times 1.3) + (0 \times 0.4) = 19,8 \text{ smp/jam}$$

Sehingga total kendaraan bermotor (MV) :

$$\begin{aligned} 1). \text{ Terlindung : } Q &= Q_{L\text{TOR}} + Q_{ST} + Q_{RT} \\ &= 17,7 + 369,3 + 14,2 = 401,2 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2). \text{ Terlawan : } Q &= Q_{L\text{TOR}} + Q_{ST} + Q_{RT} \\ &= 24,5 + 584,7 + 19,8 = 629,0 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Rasio kendaraan belok kiri

$$P_{L\text{TOR}} = \frac{L\text{TOR (smp/jam)}}{\text{Total (smp/jam)}} = \frac{17,7}{401,2} = 0,044$$

Rasio kendaraan belok kanan

$$P_{RT} = \frac{RT \text{ (smp/jam)}}{\text{Total (smp/jam)}} = \frac{14,2}{401,2} = 0,035$$

Rasio arus kendaraan tak bermotor (UM) :

$$Q_{UM} = Q_{L\text{TOR}} + Q_{ST} + Q_{RT} = 1 + 3 + 2 = 6 \text{ kend/jam}$$

$$\text{Total Rasio Arus UM} = \frac{\Sigma Q_{UM}}{\Sigma MV} = \frac{6}{1310} = 0.00458$$

formulir Signalization II (SIG II), (MKJI), 1997.

## **Kesimpulan**

1. Setelah dilakukan survey penelitian dilokasi pada Jalan Lambung Mangkurat 1, Jalan Samanhudi, Jalan Lambung Mangkurat 2, dan Jalan Kebaktian maka dapat disimpulkan evaluasi faktor-faktor penyebab tundaan Lalu Lintas adalah karena kurangnya rambu-rambu lalu lintas yang memadai yang membuat arus lalu lintas yang terarah menjadi tidak terarah karena dampak tidak ada rambu-rambu lalu lintas yang mengaturnya maka kendaraan yang melalui jalan tersebut besar kemungkinan menjadi macet, antrian bahkan tundaan dan adapun kurangnya pelebaran bahu jalan dan jalan yang memadai untuk pengguna jalan agar pengguna jalan yang melalui jalan tersebut dapat menggunakannya dengan aman dan nyaman, dan juga perlu adanya pemerhatian di jalan agar pengguna jalan tidak parkir on street secara sembarangan yang bisa menimbulkan kemacetan dan antrian.
2. Hasil analisa kinerja pada simpang untuk hari senin saat jam-jam sibuk kapasitas jalan Lambung Mangkurat1 684,9 smp/jam, jalan Samanhudi 821,9 smp/jam, jalan Lambung Mangkurat2 821,9 smp/jam, dan jalan Kebaktian 684,9 smp/jam. Derajat kejenuhan jalan Lambung Mangkurat1 0,539, jalan Samanhudi 0,641, jalan Lambung Mangkurat 2 0,288 dan jalan Kebaktian 0,571. Panjang Antrian pada Jalan lambung Mangkurat1 68m , Jalan Samanhudi 68m, jalan Lambung Mangkurat 2 60m, jalan Kebaktian 52m. Tundaan jalan Lambung Mangkurat1 19,9351 det/smp , jalan Samanhudi 20,0132 det/smp, jalan Lambung Mangkurat2 22,6812 det/smp, jalan Kebaktian 21,9104 det/smp. tundaan simpang empat rata-rata adalah 19,7373 det/smp .

## **Saran**

Dari hasil pembahasan dan evaluasi simpang Tersebut dapat disampaikan saran sebagai berikut :

1. Disarankan persimpangan tersebut agar traffic light yang sudah mati segera di hidupkan kembali agar terciptanya kelancaran dan ketertiban arus lalu lintas bagi pengguna jalan tersebut dan dapat meminimalisir kemacetan yang berdampak buruk yang bisa mengakibatkan kecelakaan bagi pengguna jalan tersebut.
2. Disarankan memperbaiki persimpangan agar tidak terjadi kemacetan dengan cara memperbaiki manajemen lalu lintas dan perubahan geometrik jika kemungkinan untuk kondisi di simpang tersebut.

3. Disarankan dapat menyediakan sarana transportasi pendukung terkait penertiban parkir on street dan angkutan kota antara lain rambu lalu lintas, marka, pembatas akhir dan sarana pendukung lainnya.
4. Disarankan pemberian Rambu simpang agar pengguna jalan lebih terarah dalam mengemudi kendaraan.
5. Disarankan persimpangan tersebut untuk dikoordinasikan sehingga dapat memperlancar lalu lintas dan memperkecil tundaan.

### **Daftar Pustaka**

Direktorat Jendral Bina Marga, Juni 1997, *MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia)*, Departemen Pekerjaan Umum.

Alamsyah, Alik, 2005, *Rekayasa Lalu Lintas*, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

Chitra, A.S. 2008. *Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang*. (Studi Kasus Pada Simpang Jl. Merdeka – Jl. RE. Martadinatadan Jl. Merdeka – Jl. Aceh Kota Bandung).

Lasthreeida J.H, Medis Surbakti, *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal*.

Febriana Ramadhani, Widarto Sutrisno, Iskandar Yasin, *Analisa Kinerja Simpang Bersinyal Pingit Yogyakarta*.

Sefry Putera Tianer, Yosi Alwinda, *Analisis Kinerja Bersinyal Pada Persimpangan (Tiga Lengan) Jalan Sm Amin - Jalan Hr Soebrantas Di kota Pekanbaru*.

Lamhot Hasudungan Sariaman Sitanggung, Joni Harianto, *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal*.

Rizki Budi Utomo, Raafi Widyaputra Yulianyaha, Miftahul Fauziah, *Evaluasi Perilaku Lalu Lintas Pada Simpang Dan Koordinasi Antar Simpang*.

Abubakar, I. 1997. Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta

Anonim (1980), Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Anonim (1985), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

- Anonim (1997), Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Miro, Fidel. 2005. Perencanaan Transportasi, Jakarta: Erlangga
- Munawar, Ahmad. 2005. Dasar-Dasar Teknik Transportasi, Jogjakarta: Beta Offset.
- Pasila, Christmas. 2006. “Penangan Kemacetan Jalan Kolonel Sugiono Kota Malang”. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota FT Unibraw, 2006.
- Purboyo, Pramada Yudo. 2002. “Perbaikan Pelayanan Lalu Lintas Pada Koridor Jl. Urip Sumoharjo-Jl. M. Wiyono-Jl. Ranugrati Kota Malang”. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Teknik Sipil FT Unibraw, 2002.
- Ribkasari, Mike. 2005. “Pengaturan Arus Lalu Lintas di Kota Bojonegoro (Studi Kasus Jl. Ahmad Yani dan Jl. Gajahmada)”. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota FT Unibraw, 2005.
- Tamin, O.Z. 2000. Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Edisi II, Bandung: ITB Bandung
- Warpani, Suwardjoko. 2002. Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Bandung: ITB Bandung.