

## ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL ENTROP-HAMADI MENGGUNAKAN METODE MKJI 1997

Nopiyanto Mendjoyo<sup>1</sup>, Didik Suryamiharja S Mabu<sup>2</sup>, Andung Yunianta<sup>3</sup>

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Univesitas Yapis-Papua

Jl.Dr.Sam Ratulangi No.11 Dok V Atas, Tlp (0967)534012, Jayapura-Papua

[nopiyantomendjoyo@gmail.com](mailto:nopiyantomendjoyo@gmail.com)<sup>1</sup>, [didiksurya.m@gmail.com](mailto:didiksurya.m@gmail.com)<sup>2</sup>, [andungyunianta@gmail.com](mailto:andungyunianta@gmail.com)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk yang begitu cepat menimbulkan masalah di perkotaan, satu diantaranya ialah bertambahnya total kendaraan akibat meningkatnya permintaan akomodasi yakni mobilitas. Tumbuhnya lalu lintas yang kian meningkat, kemudian bermuara pada masalah macetnya area jalan, salah satu contohnya adalah simpang bersinyal Entrop-Hamadi yang berada di kota Jayapura. Riset berikut bertujuan guna menganalisa, menilai, serta menjalankan pemodelan sebagai kinerja simpang. Metode dipakai pada pengkajian masalah berikut memakai acuan MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997, data yang dipakai yakni volume jam puncak. Hasil analisa metode MKJI 1997 keadaan eksisting yakni bobot arus lalu lintas total ( $Q_{tot}$ ) = 2159 smp/jam, DS (derajat kejenuhan) = 1,109, QL (panjang antrian) = 310 meter. Melalui hasil keadaan ekisting ini dirancang opsi untuk membenahi kinerja simpang tersebut, antara lain : opsi 1 desain ulang waktu siklus, opsi 2 menambah lebar efektif serta desain ulang waktu siklus. Perancangan opsi ini diimplementasikan dalam 2 pemodelan MKJI 1997.

**Kata Kunci:** simpang bersinyal, kinerja simpang, MKJI 1997

### ABSTRACT

*Urban regions will experience issues as a result of the rapid population growth, one of which will be an increase in the number of cars needed to accommodate the increased demand for travel caused by movement-related activities. Road congestion is a problem as population continues to grow. The Entrop-Hamadi signalized intersection in the city of Jayapura is one example. The purpose of this study is to evaluate, model, and analyze the intersection's performance. The 1997 Indonesian Road Capacity Manual and PTV VISSIM Student Version were utilized to evaluate this issue. The peak-hour volume is the data utilized in software modeling. The examination of the 1997 MKJI technique for current circumstances has produced the following conclusions. The entire traffic flow value is 2159 pcu/hour; the saturation level is 1,109, and the queue length is 310 meters. Options are intended to improve the performance of the junction in light of these current circumstances, including option 1's redesign of the entire cycle time, option 2's raising of the optimal width, and option 3's planning cycle time. So the power source and the alternate design are used 1997 MKJI*

*Keywords: signalized intersection, intersection performance, MKJI 1997*

### 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang begitu cepat menimbulkan masalah di perkotaan, satu diantaranya ialah bertambahnya total kendaraan akibat meningkatnya permintaan akomodasi yakni mobilitas. Tumbuhnya lalu lintas yang kian meningkat, kemudian bermuara pada masalah macetnya area jalan. (Sumber: <https://jayapurakota.bps.go.id/>)

Transportasi merupakan sat diantara faktor kehidupan yang sangat penting, yang berperan krusial untuk mendorong kegiatan pemenuhan keperluan individu. Tidak bisa dihindari bahwasanya melaksanakan kegiatan di setiap harinya, misalnya melaksanakan perjalanan (berpindah pada satu lokasi ke lokasi lain guna mencapai suatu tujuan) maupun tidak. Dimana semua fasilitasnya dibangun,

maka semakin mudah bagi masyarakat untuk menjalankan fungsi tersebut, khususnya yang berkaitan dengan transportasi.

Simpang Entrop-Hamadi ialah contohnya jalan di kota Jayapura yang memiliki permasalahan yakni macet. Dalam jam-jam sibuk (puncak) mavetnya begitu parah akibat banyaknya arus lalu lintas yang lewat di jalan tersebut sampai bisa mengakibatkan antrian panjang di ruas jalan tersebut. Simpang Entrop-Hamadi kota jayapura berlegan tiga merupakan simpang bersinyal yang terdiri dari tiga lengan. Lokasi simpang ini berada di (Jl. Raya Kelapa Dua Entrop – Jl. Baru Hamadi Pantai) dimana jalan ini menghubungkan jalan poros menuju jalan Ring Road Jayapura dan Jembatan Youtefa (jembatan merah). Simpang ini merupakan simpang tiga, jalur.

Awal pelaksanaan penelitian ini, dilakukan pengambilan data primer berupa volume dan komposisi lalu lintas pada ke tiga lengan tersebut, data geometric persimpangan dan kondisi lingkungan sekitar persimpangan yang ditinjau. Data sekunder juga diperlukan berupa ukuran kota dan informasi lainnya yan diperlukan untu mendukung kajian ini. Pengolahan data akan dilakukan berdasarkan metode MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 serta Hasil yang diperoleh berfokus terhadap kinerja simpang Bersinyal tiga lengan berdasarkan Metode MKJI tersebut.

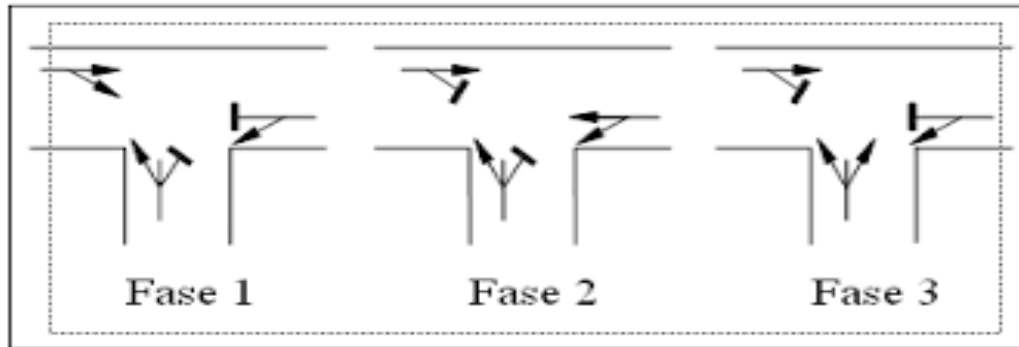
Pertumbuhantotal populasi kurang

lebih 267 juta jiwa,Indonesia ialah negara berjumlah penduduk padat nomor empat didunia. Kian banyaknya rasio perkembangan demikian rasio kebutuhan rakyat dalam melaksanakan kegiatan atau aktivitasnya sehari-hari bisa kian tumbuh terutama disektor transportasi, fasilitasnya yang tentu saja dijadikan perhatian pusat publik guna keperluan kegiatannya publik. Seiring peningkatan pemakaian transportasi menimbulkan pertambahan mobilitas masyarakat yang makin tinggi serta menimbulkan kenaikan kapabilitas lalu lintas yang seperti layaknya macet yang terjadi . Dalam riset berikut dilaksanakan di simpang bersinyal Entrop-Hamadi dimana simpang ini terjadi masalah akibat kemacetan tersebut, serta diupayakan lewat analisa MKJI 1997 bisamenyajikan hasil sistem kinerja lalu lintas kawasan padasimpang kondisi eksisting maupunsetelah dilakukan beberapa upaya penambahan alternatif tersebut.

## 2. LOKASI PENELITIAN

Riset berikut dilangsungkan di (Jl. Raya Kelapa Dua Entrop – Jl. Baru Hamadi Pantai)





Gambar 2. fase simpang bersinyal

### 3. LANDASAN TEORI

#### 3.1 Simpang Bersinyal

Simpang adalah sebuah area simpang yang kritis pada jalan yang merupakan titik konflik dan titik kemacetan karena pertemuan antara dua ruas atau lebih jalan. Koordinasi sinyal antar simpang diperlukan sebagai pengoptimalan kapasitas varingan jalan, dengan adanya koordinasi sinyal (APILL) harapannya dapat meminimalisir periode tundaan (delay) serta bisa menghindarkan antrian kendaraan yang panjang.

Persimpangan ialah suatu tempat atau kawasan publik yang menghubungkan dua jalan bahkan lebih, mencakup sarana tepian jalan seperti mobilitas lalu lintas di dalamnya. Breakpoints/plot bisa dikelompokkan bersumber percabangannya, yakni cabang 3 dan cabang 4 serta titik temu banyaknya cabang.

#### 3.2 Kinerja Simpang

Kinerja simpang bersinyal, yang menjadi ukuran penentu sistem jalan serta faktor penentu pada analisa MKJI, (1997) ditetapkan oleh parameter kinerja utama termasuk  $c$  (waktu siklus),  $C$  (kapasitas),  $DS$  (derajat kejenuhan),  $QL$  (Panjang Antrian), serta Delay .

##### a. Waktu Siklus ( $c$ )

Bersumber MKJI (1997) periode siklus ialah periode pada urutan lengkap pada indikator sinyal (seperti contohnya, diantara dua ketika awalan hijau yang berurutan pada pendekatan serupa).

Tabel 1 Panjang Waktu Siklus Simpang bersinyal

Jumlah phase	Panjang waktu siklus yang disarankan
2	40-80
3	50-100
4	80-130

(Sumber : MKJI 1997)

Bersumber dari MKJI (1997) nilai tersebut yang di bawahnya digunakan sebagai simpang dimana lebar jalan <10 m, nilai di atasnya pada jalanan yang lebih besar. Periode siklus berada di bawah pada

nilai yang dianjurkan, nantinya menyebabkan masalah melebihi 130 detik harus dihindari selain atas kasus sangat khusus (simpang sangat besar), sebab kondisi tersebut kerap mengakibatkan kerugian pada tingkat menyeluruh.

a. Kapasitas (C)

Bersumber MKJI (1997) Kapasitas diartikan menjadi suatu arus lalu lintas maksimal lewat sebuah pusat di jalanan yang bisa dijaga pada satuan jam. Kapabilitas ruas jalan maupun volume pada kondisi satuan periode khusus, dicatat ketika kendaraan lewat pada suatu jalan pada selang waktu per satuan jam kend/jam maupun smp/jam.

b. Derajat Kejenuhan (DS)

Bersumber MKJI (1997) derajatkejenuhan (DS) diartikan menjadi suatu ukuran arus pada suatu kuota, dipakai dalam menjadi aspek awal guna menentukan suatu tingkatan kinerjasimpang serta segmen jalan. Umumnya dihitung pada satuan per jam. Derajat kejenuhan dihitung melalui pemakaian suatu arus serta suatu kuota dinyatakan pada (smp/jam) Derajat kejenuhan dipakai guna analisa perilaku lalu-lintas.

c. Panjang antrian (QL)

Berdasarkan MKJI (1997) yaitu panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat (m), Panjang antrian (QL) diperoleh dari hasil perkalian antrian (NQ) dengan luas rata – rata yang dipergunakan per smp (20m<sup>2</sup>) dan pembagian dengan lebar masuk (Wmasuk).

d. Tundaan (T)

Menurut MKJI (1997) tundaan bagi para pejalan kaki untuk menyebrang jalan. Waktu siklus yang adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap s ituasi tanpa simpang.

Berikut tundaan terbagi menjadi waktu dua yaitu:

1) Tundaan lalu lintas (DT) adalah tundaan yang disebabkan oleh pengaruh adanya interaksi lalu lintas terhadap kendaraan lain

(2)Tundaan geometri (DG) adalah tundaan yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan untuk melewati fasilitas jalan atau lengkung horizontal pada simpang

e. Tingkat Pelayanan (Level of Service)

Menurut MKJI (1997) adalahhukuran kualitatif yang mencerminkan perilaku pengemudi tentang kualitas berkendaraan menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu-lintasdan penilaiannya oleh pemakai jalan. Pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi lalu-lintas, keenakan, kenyamanan, dan keselamatan.

Tingkat pelayanan adalah ukuran kuantitatif dan kualitatif yang sangat menggambarkan kondisi operasional lalu lintas tersebut (Peraturan Menteri No 96 Tahun 2015).



Tabel 2 Tabel Klasifikasi Pelayanan Simpang

Tingkat Pelayanan	Tundaan kendaraan
A	< 5 detik
B	5 – 15 detik
C	15 – 25 detik
D	25 – 40 detik
E	40 – 60 detik
F	>60 detik

(Sumber: Peraturan Menteri No. 96,2015)

#### 4. METODE PENELITIAN

##### Studi Literatur

Penghimpunan sejumlah referensi sebagai pijakan untuk menghindari kesalahan pada proses, pengambilan data, analisa dan pemodelan tersebut.

##### 4.2 Pengambilan Data

Dalam riset berikut, metode penghimpunan datanya ialah pengumpulan langsung atau tidak. Mengambil data yang dihimpun selama periode off-peak. Proses permintaan data dibagi ke dalam 2 bagian, yakni data primer serta sekunder. Data primer ialah kebutuhan guna mengumpul data primer berupa kondisi lingkungan, geometrik, setta arus lalu lintas (melalui bantuan surveyor dalam titik-titik serta arah laju yang telah ditetapkan). Data sekunder yang dibutuhkan berupa sebuah peta jaringan jalan sesuai dengan lokasi penelitian dan data populasi penduduk kota berdasarkan BPS (Biro Pusat Statistik).

##### 4.3 Analisis Data

Analisa data pada riset berikut memakai 2 pedoman yakni MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 guna dijadikan hasil rekapitulasi riset lalu lintas.

Analisa metode MKJI 1997 ialah panduan guna perhitungan kapabilitas serta sikap lalu lintas pada sejumlah segmen jalanan Indonesia. MKJI 1997 dipakai menjadi pedoman dalam mencermati sebuah kinerja simpangan. Hasil yang didapatkan melalui analisa berikut ialah DS (derajat kejenuhan), QL (panjang antrian), serta T (tundaan).

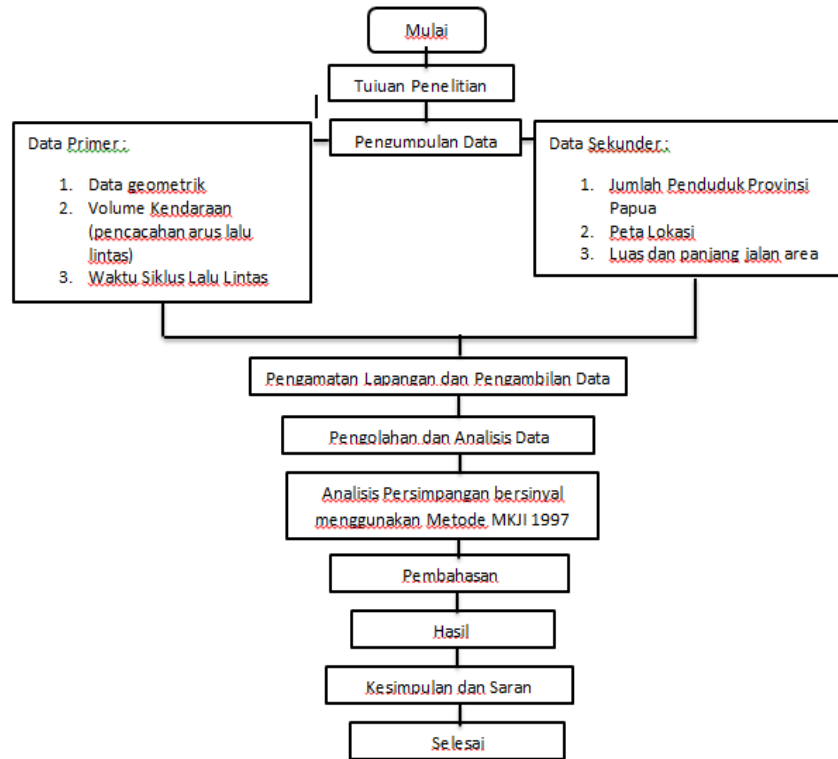
##### 4.4 Perencanaan Alternatif

Dalam tahapan berikut penulis mencermati hasil eksisting terdahulu apakah sudah mencukupi kinerja simpangan, selanjutnya peneliti merencanakan sejumlah penyelesaian permasalahan serta diharapkan simpang bisa memaksimalkan tingkat kinerja lalulintas dan sesuai persyaratan pada aturan.

##### 4.5 Pembahasan dan Kesimpulan

Sesudah pengolahan data analisa melalui parameter tersebut selesai. Maka dilakukan pembahasan melalui hasilnya, serta selanjutnya menarik kesimpulan dari MKJI 1997.

Berikut alur penelitian dijelaskan secara ringkas dalam bentuk bagan alur (Flowchart) dalam Gambar.



Gambar 3. diagram alur penelitian

**5. Data geometri serta pembahasan simpang bersinyal entrop-hamadi**

Tabel 3 Data Geometri

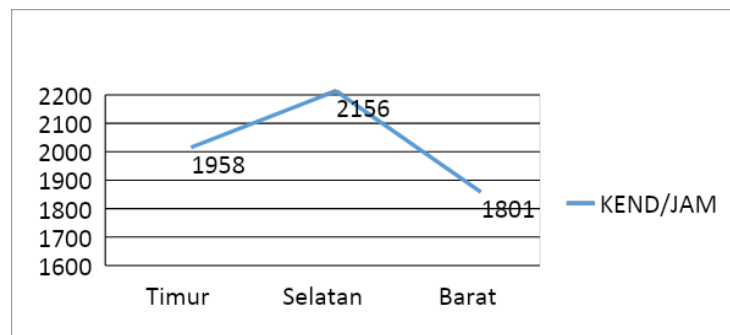
Pendekat	Tipe Pendekat	Lebar Pendekat (m)		
		Wa	W masuk	W Keluar
Timur	P	8.5	4.25	4.25
Selatan	P	9	4.50	4.50
Barat	P	8.5	4.25	4.25

Tabel 4 Penyelarasan Arus Lalu Lintas terhadap Lebar Pendekat Pada Simpang bersinyal Entrop-hamadi

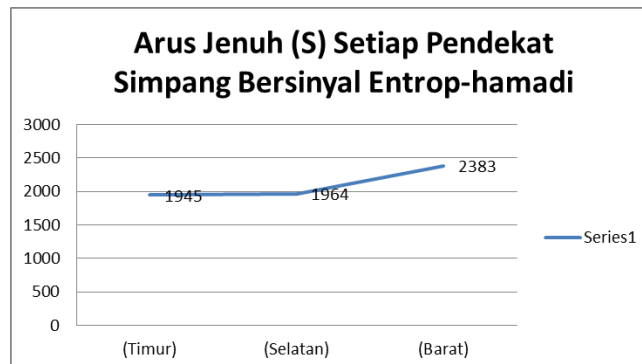
Pendekat	Lebar Pendekat Rata-Rata (m)	Arus Lalu Lintas Yang Masuk ke Simpang (smp/jam)
Timur	8.50	705
Selatan	9	539
Barat	8.50	738
		$\sum Q = 1983$ smp/jam

Tabel 5. Hasil Penelitian Volume Lalu Lintas

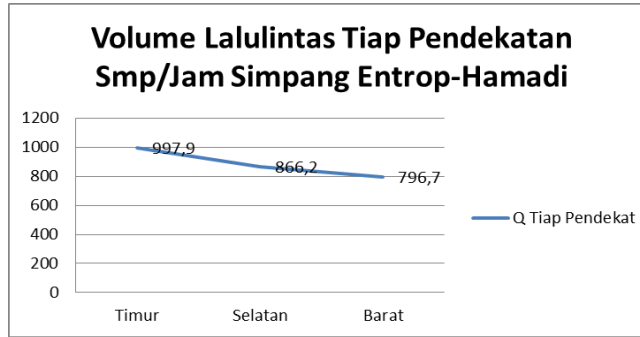
Pendekat	Lurus (Kend./jam)	Kiri (Kend./jam)	Belok kanan (Kend./jam)	Jumlah (Kend./jam)
Timur	1369	589	0	1958
Selatan	0	1514	642	2156
Barat	1236	0	565	1801



Gambar 4. Grafik Volume Lalu Lintas Setiap Pendekat



Gambar 5. Grafik Arus Jenuh (S) Setiap Pendekat Simpang



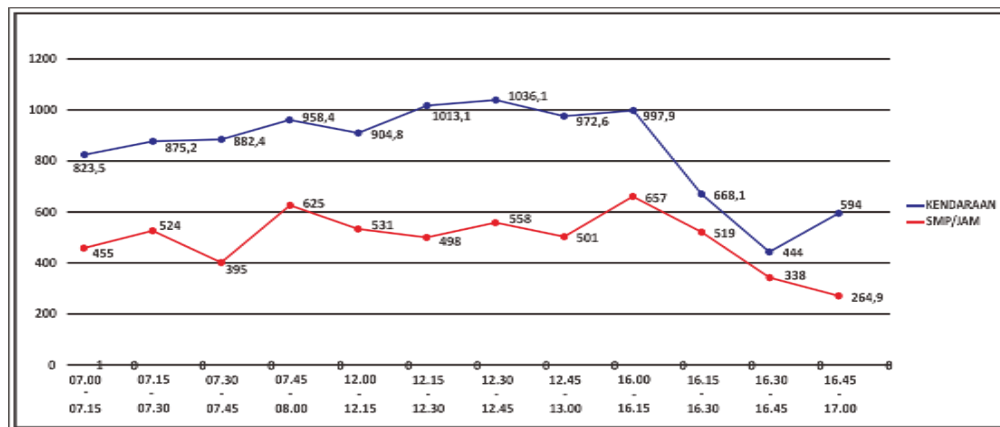
Gambar 6. Grafik Lalu Lintas Tiap Pendekat Simpang

Tabel 6. Hasil perhitungan Rasio Arus ( $F_R$ )

Pendekat	Q	S	FR
Timur	997,9	3203	0,312
Selatan	866,2	3235	0,268
Barat	796,7	4766	0,167
IFR= $\sum$ FRcrit			0,746

### 5.1 Volume arus lalu lintas

Data hasil survei volume lalu lintas tersebut dilapangan pada pagi pukul 06:00-08:00 WIT, siangnya jam 11:00 – 13:00 WIT, serta sorenya jam 16:00 – 17:00 WIT. Diperoleh melalui volume jam puncak yang dibandingkan dalam satuan kend/jam diantaranya.





Gambar 7. Grafik Arus Lalu Lintas Simpang Bersinyal ENTROP-HAMADI

VJP (volume jam puncak) dipahami di jam 12:00 - 16:30 dimana volume kendaraan seluruhnya bernilai 1036,1 kend/jam.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil kinerja simpang jalan raya Kelapa Dua Entrop-Hamadi . Dapat ditarikk kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis kinerja simpang metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia(MKJI) 1997 kondisi eksisting operasional simpang menunjukan nilai Derajat Kejenuhan (*DS*) sebesar 1,107 sehingga Tidak Sesuai dengan MKJI 1997.
2. Alternatif permasalahan kinerja simpang bersinyal Jalan Raya Kelapa Dua Entrop-Hamadi terbagai menjadi dua yakni opsi pertama (desain ulang waktu siklus) serta opsi 2 (penambahan lebar efektif serta desain ulang waktu siklus).
3. Hasil analisis metode MKJI 1997 opsi terefektif ialah opsi 2 dengan skor *DS* bernilai 0.822 panjang antrian (*Q<sub>Len</sub>*) pada pendekat Timurrsebesar 20,09 meter, Selatan 12,82 meter, dan Barat 11,23 meter. Dengan demikian alternatiff2 lebih cocok diterapkan pada persimpangan ini, karena terjadi penurunan panjang antrian pada masing-masing ruas jalan.
4. Dapat dilihat besarnya nilai Derajat Kejenuhan (*DS*) pada simpang jalan raya kelapa dua entrop-hamadi, bisa dibuat simpulan bahwasanya kapabilitas simpang cukup rendah dibandingkan dengan arus lalu lintas yang disesuaikan, menyebabkan tingginya tingkat kejenuhan serta kemacetan/tundaan yang tinggi.

## 6. SARAN

Adapun sejumlah masukan melalui hasil riset perihal MKJI 1997 yang diijalankan pada simpang bersinyal Jalan Raya Kelapa Dua Entrop-Hamadi yaitu:

1. Bagi riset berikutnya harapannya memakai aturan terbaru, bukan hanya MKJI 1997 lantaran aturan perlu disesuaikan terhadap teknologi dan keadaan masa kini serta pentingnya pembaharuan.
2. Dalam riset berikutnya harapannya memakai berlisensi ataupun *software PTV Vissim full version*, agar bobot yang diperoleh lebih akurat dan baik.
3. Dalam upaya meningkatkan kinerja pada simpan, perlu dilakukan beberapa alternatif/scenario sebagaimana desain ulang waktu siklus serta tambahan lebar efektif.
4. Agar lebih meningkatkan tingkat pelayanan pada simpang perlu dilakukan sebuah alternatif yang sudah disarankan pada Jalan Raya Entrop-Hamadi sehingga tingkat pelayanan simpang tersebut jauh lebih baik dan bekerja lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- A.A.N.A. Jaya Wikrama, 2011. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal . Jurnal Ilmiah Teknik Sipil.
- Alhadar, A. (2011). Analisis Kinerja Jalan dalam Upaya Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas pada Ruas Simpang Bersinyal di Kota Palu. Jurnal SMARTek, Nopember 2011.
- Juwita, Farida, 2011. Analisis Kinerja Simpang Berlampu Lalu Lintas (Studi Kasus Pada Simpang Ruas Jalan Sultan Agung). TAPAK, Vol. 1 No. 1 Nopember 2011.
- Anonim, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Direktorat Jenderal Bina Marga Jakarta.