

# KAJIAN MANAJEMEN LALU LINTAS JARINGAN JALAN DI KAWASAN TERUSAN IJEN KOTA MALANG

Dimas Cuzaka Alifian, M. Aang Ibnu Thoha, Harnen Sulistio, A. Wicaksono

Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

E-mail : [cuzakaa@gmail.com](mailto:cuzakaa@gmail.com), [aangibnu@gmail.com](mailto:aangibnu@gmail.com)

## ABSTRAK

Pesatnya perkembangan kota Malang saat ini membawa dampak positif dan negatif. Salah satu dampaknya adalah padatnya volume lalu lintas di beberapa ruas dan simpang bahkan sering terjadi *blocking* pada simpang bersinyal dan simpang tak bersinyal. Selain itu ditambah dengan perilaku pengendara serta pengemudi yang tidak tertib. Salah satu kawasan yang ditinjau adalah kawasan terusan ijen kota malang yang merupakan kawasan yang cukup ramai dan berkembang pesat. Pada kajian ini bertujuan untuk mengetahui tentang kinerja jaringan jalan di kawasan terusan ijen untuk kondisi eksisting, kemudian menganalisa kinerja jaringan jalan di kawasan terusan ijen dalam pertumbuhan tahun rencana, dan menentukan rekayasa lalu lintas yang sesuai sehingga diharapkan dapat memberikan solusi alternatif dari permasalahan yang terjadi.

Kajian yang dilakukan berupa analisa kinerja simpang tak bersinyal dan jalinan jalan serta menentukan rekayasa lalu lintas yang sesuai. Metode pengambilan data yang digunakan adalah survei cacah lalu lintas dan peninjauan geometrik jalan kondisi eksisting. Analisis kinerja simpang dan jalinan jalan mengacu pada MKJI 1997, sedangkan rekayasa lalu lintas mengacu pada referensi terkait. Parameter yang digunakan untuk merumuskan pertumbuhan volume lalu lintas adalah faktor pertumbuhan lalu lintas yang tertera pada Manual Desain Perkerasan Jalan 2012. Angka inilah yang digunakan sebagai acuan dalam memprediksikan volume lalu lintas yang terjadi di jaringan jalan kawasan terusan ijen kota Malang pada tahun 2013 sampai dengan 5 tahun, sehingga diperoleh tingkat pelayanan masing-masing jaringan jalan di sekitar kawasan tersebut.

Hasil dari kajian ini dapat ditarik kesimpulan (1) pada lokasi kajian rata-rata mendapatkan nilai  $LOS \geq C$  sehingga perlu adanya perbaikan (2) tiap-tiap lokasi kajian mendapatkan rekayasa lalu lintas yang berbeda-beda namun bersinambungan antara satu dan lainnya.

Kata kunci : rekayasa lalu lintas, jaringan jalan, kinerja jalinan dan simpang.

## PENDAHULUAN

Simpang jalan merupakan tempat terjadinya konflik lalu lintas. Volume lalu lintas akibat dari tarikan yang dapat ditampung jaringan jalan ditentukan oleh kapasitas jaringan jalan tersebut. Konflik yang terjadi pada simpang dapat disebabkan oleh berbagai hal seperti: sifat dari setiap pengemudi yang berhati-hati dengan menggunakan rem dalam persimpangan, volume yang tinggi pada

simpang tersebut, sering terjadi *blocking* pada simpang akibat kurangnya rambu-rambu lalu lintas serta prasarana lalu lintas lainnya yang kurang mendukung.

Salah satu yang saat ini terjadi pada kawasan terusan ijen kota Malang. Seiring perkembangan pembangunan disekitar Jalan Ijen akan menimbulkan dampak terhadap pergerakan lalu lintas yang ada pada kawasan tersebut. Banyaknya pembangunan seperti

perumahan, pusat perbelanjaan, pusat pendidikan di kawasan ini dapat menimbulkan perkembangan lalu lintas yang melintasi kawasan tersebut. Untuk mengatasi pengaruh pergerakan lalu lintas yang ada terhadap sistem jaringan jalan yang ada tanpa harus membangun jalan baru (biaya mahal), maka perlu dilakukan rekayasa lalu lintas pada kawasan tersebut.

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Kinerja Simpang tak Bersinyal**

Simpang tak bersinyal berlegan tiga dan empat, yang secara formal dikendalikan oleh aturan dasar lalu lintas Indonesia yaitu memberi jalan pada kendaraan dari kiri.

Kapasitas total suatu persimpangan dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian antara kapasitas dasar ( $C_0$ ) dan faktor-faktor penyesuaian ( $F$ ). Rumusan untuk mengetahui kinerja simpang tak bersinyal sesuai dengan MKJI 1997.

### **Bagian Jalinan**

Metode dan prosedur yang diuraikan dalam manual ini mempunyai dasar empiris. Alasannya adalah perilaku lalu-lintas pada bagian jalinan dalam hal aturan memberi jalan, disiplin lajur dan antri tidak memungkinkan penggunaan satu model yang berdasarkan pada pengambilan celah. Rumusan untuk mengetahui kinerja bagian jalinan sesuai dengan MKJI 1997.

### **Manajemen Lalu Lintas**

Pengertian manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan raya yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu tujuan tertentu tanpa perlu penambahan/pembuatan infrastruktur baru (Alamsyah, 2008:217)

Manajemen lalu lintas umumnya diterapkan untuk kota-kota dimana kemacetan lalu lintas menjadi ciri utamanya. Karena sifatnya yang mengoptimasikan jaringan fasilitas

transportasi yang ada, maka tujuan manajemen transportasi dapat dibagi ke dalam 5 golongan, yakni:

- a. Mempertahankan atau mempertinggi kualitas jasa pelayanan transportasi yang ada
- b. Mempertinggi efisiensi sistem transportasi yang ada
- c. Menekan biaya dari usaha memperbaiki kualitas dan efisiensi sistem transportasi yang ada
- d. Meminimalkan dampak lingkungan dari adanya jasa dan fasilitas transportasi yang ada
- e. Mempromosikan dampak sosial dan ekonomi yang positif dan mengurangi dampak yang negatif dari sistem dan fasilitas yang ada

(Tri Tjahjono, 1995)

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Lokasi dan Waktu Survei**

Survei cacah lalu lintas dilakukan pada tanggal 9, 10, dan 13 Desember 2013 pada jam puncak pagi yakni jam 06.00 – 10.00 WIB dan jam puncak sore 14.00 – 18.00 WIB. Dilakukan pada bundaran UKS, simpang tak bersinyal depan SOB, dan bundaran simpang balapan.

### **Tahapan Kajian**

Tahapan kajian ini dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dilapangan, kemudian pengkajian teoritis, kemudian survey pendahuluan untuk meninjau lokasi. Pada pengumpulan data menggunakan data primer dan sekunder. Dari data primer dan sekunder dikompilasikan data tersebut, kemudian kita menganalisa mulai dari kondisi eksisting, lebar pendekat dan tipe simpang, kapasitas, kinerja lalu lintas, dan kinerja jaringan jalan. Kemudian menentukan apakah perlu tidaknya perbaikan kinerja lalu lintas dengan melihat  $LOS \geq C$ . Jika  $LOS \geq C$  maka diperlukan rekayasa lalu lintas, akan dianalisa secara terperinci. Hasil dari analisa tersebut maka didapatkan kesimpulan, rekomendasi, dan saran.

## Metode Analisis Data

Tahap analisa merupakan tindak lanjut setelah pengolahan data selesai dilakukan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memahami dan menganalisis hasil pengolahan secara mendalam, terutama hal:

- Menganalisis jumlah konflik volume lalu lintas yang terjadi di simpang tak bersinyaldengan menghitung jumlah kendaraan dari jalan minor yang berhasil memasuki dan melewati simpang dan jalinan.
- Mengetahui kinerja persimpangan dan bundaran, analisis dilakukan

## ANALISIS DATA

### Kondisi Eksisting Lokasi Kajian

Pada bundaran UKS (Jl. Bandung – Jl. Mayjend Sungkono – Jl. Brig. Slamet Riadi – Jl. Ijen) untuk kondisi saat ini (2013) volume pembebanan jam puncak terjadi pada jam 06.00-07.00 dengan menggunakan analisa RWEAV didapatkan derajat kejenuhan (DS) tertinggi sebesar 0,640. Ditampilkan dalam tabel 2 berikut:

**Tabel 2** Perhitungan perilaku lalu lintas bundaran UKS

Bagian Jalanan	Arus Bagian Jalanan (Q) (smp/jam)	Derajat kejenuhan DS	Tundaan lalu-lintas (DT) (smp/jam)	Tundaan lalu-lintas total Dttot = Q x DT (det/jam)	peluang antrian (QP%)
AB	2986.1	0.619	2.903	8667.638	9,092 – 20,956
BC	1032.3	0.372	1.745	1801.441	3,813 – 7,819
CD	1284.9	0.640	3.003	3858.215	9,846 – 22,787
AD	1416.9	0.378	1.771	2509.074	3,886 – 7,988
DS dari jalinan DSr	0.640	Total	16836.369		
Tundaan lalu-lintas bundaran rata-rata DTr det/smp			4.536		
Tundaan bundaran rata-rata Dr (DTr + 4) det/smp			8.536		
Peluang antrian bundaran QPr%					9,846 – 22,787

Sumber: hasil perhitungan

Dari hasil analisa data, maka indeks tingkat pelayanan (ITP) dari bundaran UKS adalah C.

Pada Simpang depan SOB (Jl. Ijen – Jl. Jakarta – Jl. Raung) untuk kondisi saat ini (2013) volume pembebanan jam puncak terjadi pada jam 06.00-07.00 dengan menggunakan analisa simpang tak bersinyal didapatkan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.97, tundaan simpang

sebesar 14.88 detik dan peluang antrian sebesar 37.86%. Ditampilkan dalam tabel 3 berikut:

**Tabel 3** Perhitungan perilaku lalu lintas simpang depan SOB

Arus lalu Lintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Jalan Mayor	Tundaan Jalan Minor	Tundaan Geometrik Simpang	Tundaan Simpang det/smp (D)	Peluang Antrian (QP %)
Q	DS	DT <sub>1</sub>	DT <sub>MA</sub>	DT <sub>MI</sub>	det/smp (DG)	(32)+(35)	(37)
(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)
4243,9	0,97	13,7869	9,76	32,26	1,09	14,88	37,86

Sumber: analisis perhitungan

Dari analisa data, maka didapatkan tundaan sebesar 14,88 detik. Berdasarkan KM 14 thn 2006 indeks tingkat pelayanan (ITP) dari simpang depan SOB adalah C.

Pada bundaran Simpang Balapan (Jl. Merbabu – Jl. Panggung – Jl. Ijen) untuk analisa diasumsikan ada dua, yakni analisa RWEAV dan analisa simpang tak bersinyal tiga kaki.

Analisa RWEAV pada saat ini (2013) volume pembebanan jam puncak terjadi pada jam 06.00-07.00 didapatkan derajat kejenuhan (DS) tertinggi sebesar 0.264. Ditampilkan dalam tabel 4 berikut:

**Tabel 4** Perhitungan perilaku lalu lintas bundaran Simpang Balapan

Bagian Jalanan	Arus Bagian Jalanan (Q) (smp/jam)	Derajat kejenuhan DS	Tundaan lalu-lintas (DT) (smp/jam)	Tundaan lalu-lintas total Dttot = Q x DT (det/jam)	peluang antrian (QP%)
AB	1963	0,213	0,999	1961,188	2.028 - 4.206
BC	1810,4	0,264	1,239	2242,984	2.550 - 5.165
CD	1106,9	0,141	0,660	730,125	1.327 - 2.951
AD	1223,9	0,137	0,641	784,883	1.290 - 2.883
DS dari jalinan DSr	0,264	Total	5719,181		
Tundaan lalu-lintas bundaran rata-rata DTr det/smp			1,885		
Tundaan bundaran rata-rata Dr (DTr + 4) det/smp			5,885		
Peluang antrian bundaran QPr%					2.550 - 5.165

Sumber: hasil perhitungan

Dari hasil analisa data, maka indeks tingkat pelayanan (ITP) dari bundaran Simpang Balapan adalah A.

Analisa simpang tak bersinyal pada saat ini (2013) didapatkan derajat kejenuhan adalah 1,48, tundaan simpang sebesar -32,35 detik dan peluang antrian sebesar 92,788%. Ditampilkan dalam tabel 5 berikut:

**Tabel 5** Perhitungan perilaku lalu lintas bundaran Simpang Balapan

Arus lalu Lintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Jalan Mayor	Tundaan Jalan Minor	Tundaan Geometrik Simpang	Tundaan Simpang det/smp (D)	Peluang Antrian (QP %)
Q	DS	DT <sub>i</sub>	DT <sub>MA</sub>	DT <sub>MI</sub>	det/smp (DG)	(32)+(35)	(37)
(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)
3474,3	1,48	-36,18	-56,23	-6,72	3,84	-32,35	92,79

Sumber: hasil perhitungan

Dari analisa data, maka didapatkan tundaan sebesar -32.35 detik. Berdasarkan KM 14 thn 2006 indeks tingkat pelayanan (ITP) dari bundaran Simpang Balapan adalah E.

### Prediksi Volume Lalu Lintas 5 Tahun Mendatang

Mengingat belum ada peraturan baku untuk menentukan angka pertumbuhan dari parameter diatas maka angka pertumbuhan lalu lintas berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan (Kementerian PU Direktorat Jendral Bina Marga, 2012) sebesar 5%. Angka ini yang digunakan untuk memprediksi volume lalu lintas yang terjadi pada jaringan jalan kawasan terusan Ijen tahun 2013 sampai 5 tahun kedepan. Rumus yang digunakan untuk mengetahui volume tersebut dijabarkan seperti dibawah ini.

$$P_n = P_o \times (1 + i \%)^n$$

Keterangan :

$P_n$  = Jumlah kendaraan pada tahun ke n

$P_o$  = Jumlah kendaraan pada tahun 2013

i = Angka pertumbuhan lalu-lintas

n = jumlah tahun

**Tabel 6** Prediksi Pertumbuhan 5 tahun mendatang

Tahun	Bundaran UKS Volume (kend/jam)	Simpang SOB Volume (kend/jam)	Simpang Balapan Volume (kend/jam)
2013	7469	7121	5671

Tahun	Bundaran UKS Volume (kend/jam)	Simpang SOB Volume (kend/jam)	Simpang Balapan Volume (kend/jam)
2014	7842	7477	5955
2015	8235	7851	6252
2016	8646	8243	6565
2017	9079	8656	6893
2018	9533	9088	7238

Sumber : Analisis Perhitungan

### Proyeksi Jaringan Jalan Masa yang Akan Datang

**Tabel 7** Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Pada Kondisi Eksisting dan Pertumbuhan 5 Tahun Mendatang

Lokasi		Kondisi Eksisting			5 Tahun Mendatang		
		Tundaan	DS	ITP	Tundaan	DS	ITP
Bundaran UKS		-	0,64	C	-	0,817	D
Simpang Tak Bersinyal Depan SOB		14,88	-	C	52,05	-	F
Bundaran Simpang Balapan	Analisa Bundaran	-	0,246	A	-	0,314	A
	Analisa Simpang Tak Bersinyal	-32,35	-	E	10,79	-	F

Sumber: analisa perhitungan

### Usulan Perbaikan

Pada jam puncak kawasan Terusan Ijen kota Malang terdapat arus lalu lintas yang melebihi kapasitas. Hal ini mengakibatkan tundaan dan antrian yang cukup panjang. Adapun langkah antisipasi terhadap dampak lalu lintas tersebut adalah dengan melakukan perbaikan kinerja lalu lintas

### Perbaikan Bundaran UKS Solusi IV (Pengalihan Arus)

Permechahan permasalahan keempat adalah perubahan arus Jl. Ijen, Jl. Mayjend Panjaitan, dan Jl. Brig Slamet Riadi menjadi 1 arah. Sedangkan Jl. Bandung tetap menjadi 2 arah. Hal ini didukung dengan menghilangkan bundaran seperti pada gambar 4.

**Tabel 12** Derajat Kejenuhan Bundaran UKS Solusi IV

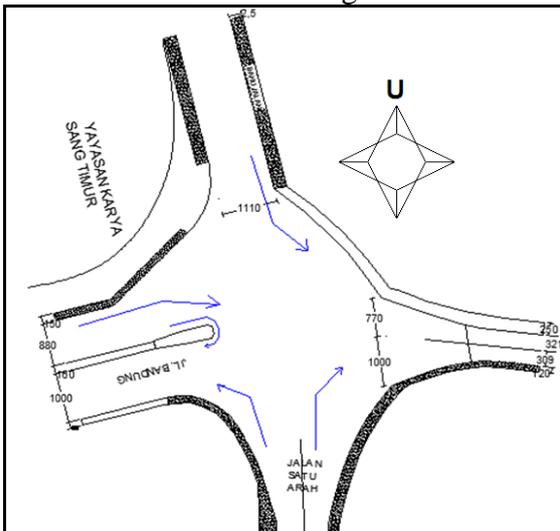
Arus lalu Lintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Jalan Mayor	Tundaan Jalan Minor	Tundaan Geometrik Simpang	Tundaan Simpang det/smp (D)	Peluang Antrian (QP %)
Q (30)	DS (31)	DT <sub>1</sub> (32)	DT <sub>MA</sub> (33)	DT <sub>MI</sub> (34)	det/smp (DG) (35)	(32)+(35) (36)	(37)
4105.4	0.54	5.47	4.09	8.96	2.15	7.62	12.39

Sumber: Analisis Perhitungan

**Tabel 13** Derajat Kejenuhan Bundaran UKS Solusi IV (5 Tahun Mendatang)

Arus lalu Lintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Jalan Mayor	Tundaan Jalan Minor	Tundaan Geometrik Simpang	Tundaan Simpang det/smp (D)	Peluang Antrian (QP %)
Q (30)	DS (31)	DT <sub>1</sub> (32)	DT <sub>MA</sub> (33)	DT <sub>MI</sub> (34)	det/smp (DG) (35)	(32)+(35) (36)	(37)
4962.95	0.68	7.1037	5.29	11.34	1.71	8.81	18.92

Sumber: Analisis Perhitungan



**Gambar 4** Pengalihan arus dari Jl. Ijen, Jl. Bandung, dan Jl. Mayjend Panjaitan

**Perbaikan Simpang depan SOB Solusi III (Pengalihan arus di Jl. TGP)**

Solusi ini bisa berupa pemberian rambu serta menjadikan Jl. Raung sebagai jalan satu arah saja untuk arus masuk. Sedangkan untuk arus keluar dialihkan ke Jl. TGP dengan pengecualian hanya diperbolehkan belok kiri menuju bundaran Simpang Balapan. Bukan hanya Jl. Raung, Jl. Simpang Ijen juga dimanfaatkan sebagai jalan masuk arus dari arah Ijen yang biasanya lewat Jl. Jakarta. Untuk

Jl. Jakarta dialih fungsikan sebagai jalan keluarnya arus dari arah UM atau UB seperti pada gambar 7.

**Tabel 18** Derajat Kejenuhan Simpang Depan SOB dengan Solusi III

Arus lalu Lintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Jalan Mayor	Tundaan Jalan Minor	Tundaan Geometrik Simpang	Tundaan Simpang det/smp (D)	Peluang Antrian (QP %)
Q (30)	DS (31)	DT <sub>1</sub> (32)	DT <sub>MA</sub> (33)	DT <sub>MI</sub> (34)	det/smp (DG) (35)	(32)+(35) (36)	(37)
3663.4	0.61	6.2822	4.69	36.57	1.54	7.82	15.74

Sumber: Analisis Perhitungan

**Tabel 19** Derajat Kejenuhan Simpang TGP dengan Solusi III

Arus lalu Lintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Jalan Mayor	Tundaan Jalan Minor	Tundaan Geometrik Simpang	Tundaan Simpang det/smp (D)	Peluang Antrian (QP %)
Q (30)	DS (31)	DT <sub>1</sub> (32)	DT <sub>MA</sub> (33)	DT <sub>MI</sub> (34)	det/smp (DG) (35)	(32)+(35) (36)	(37)
2240	0.54	5.4719	4.09	11.31	4.00	9.47	12.48

Sumber: Analisis Perhitungan

**Tabel 20** Derajat Kejenuhan Simpang Depan SOB dengan Solusi III (5 Tahun Mendatang)

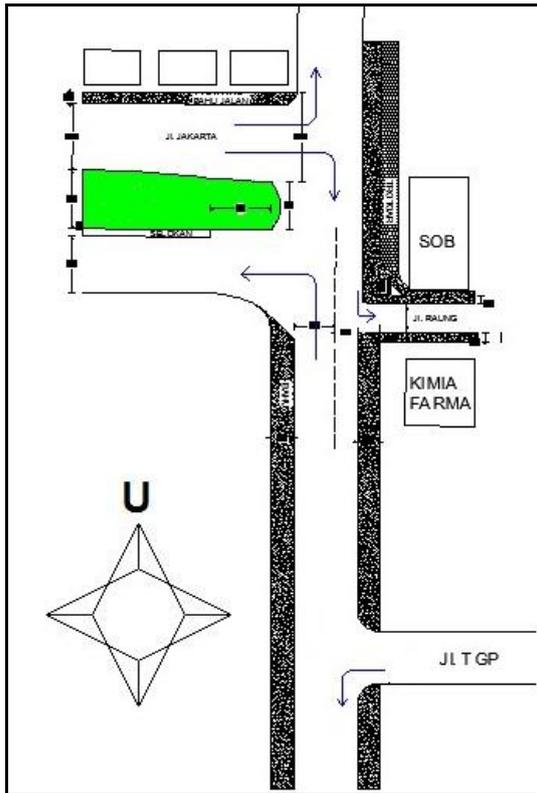
Arus lalu Lintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Jalan Mayor	Tundaan Jalan Minor	Tundaan Geometrik Simpang	Tundaan Simpang det/smp (D)	Peluang Antrian (QP %)
Q (30)	DS (31)	DT <sub>1</sub> (32)	DT <sub>MA</sub> (33)	DT <sub>MI</sub> (34)	det/smp (DG) (35)	(32)+(35) (36)	(37)
4675.530	0.78	8.759	6.46	52.48	1.19	9.95	24.78

Sumber: Analisis Perhitungan

**Tabel 20** Derajat Kejenuhan Simpang TGP dengan Solusi III (5 Tahun Mendatang)

Arus lalu Lintas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Jalan Mayor	Tundaan Jalan Minor	Tundaan Geometrik Simpang	Tundaan Simpang det/smp (D)	Peluang Antrian (QP %)
Q (30)	DS (31)	DT <sub>1</sub> (32)	DT <sub>MA</sub> (33)	DT <sub>MI</sub> (34)	det/smp (DG) (35)	(32)+(35) (36)	(37)
2858.233	0.64	6.6075	4.93	13.68	4.00	10.61	17.02

Sumber: Analisis Perhitungan



Gambar 7 Pengalihan arus di Jl. TGP

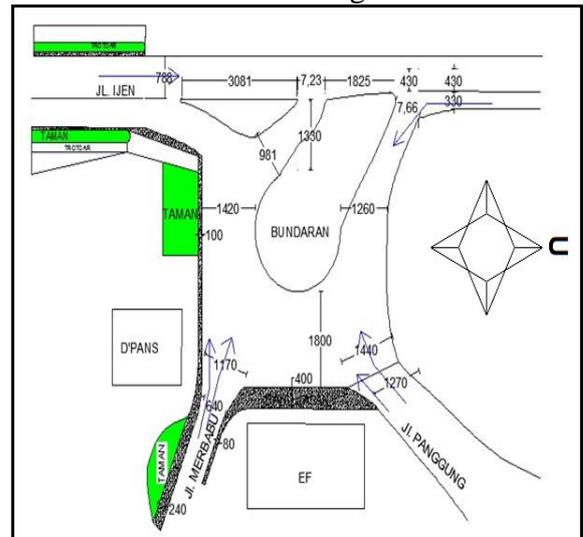
**Perbaikan Bundaran Simpang Balapan Solusi II (Penambahan pulau jalan dan lebar keluar 7.23 m)**

Dasar dari usulan perbaikan ini adalah arus dari arah bundaran UKS dialirkan kedalam bundaran, serta mencegah terjadinya crossing yang kerap terjadi akibat arus gabungan dari Jl. Merbabu dan Jl. Panggung menuju ke bundaran UKS. Yang membedakan Solusi I dan Solusi II adalah pada pulau jalan dekat pendekatan B dibuat menyatu dengan bundaran. Dengan adanya pulau jalan didapatkan lebar masuk pendekatan B sebesar 7,66 m sedangkan untuk pulau jalan masing-masing sepanjang 30,81 m untuk pendekatan B dan 18,25 m untuk pendekatan A. Serta lebar keluar untuk jalinan C dan D sebesar 7,23 m. Ditunjukkan dalam gambar 9.

**Tabel 22 Derajat Kejenuhan bundaran Simpang Balapan dengan Solusi II**

Pendekat	Derajat Kejenuhan (Eksisting)	Derajat Kejenuhan Perbaikan	Derajat Kejenuhan Perbaikan (5 tahun mendatang)
A	0,213	0,213	0,272
B	0,264	0,279	0,356
C	0,141	0,141	0,180
D	0,137	0,243	0,310

Sumber: Analisis Perhitungan



Gambar 9 Penambahan pulau jalan II

**KESIMPULAN, REKOMENDASI DAN SARAN**

Dalam usia lima tahun ke depan terjadi penurunan kinerja jaringan jalan kawasan terusan ijen sehingga perlu dilaksanakannya perbaikan kinerja jalan. Bentuk perbaikan yang direkomendasikan adalah menghilangkan bundaran di bundaran UKS serta mengubah menjadi satu arah di bundaran UKS. Pengalihan arus di Jl. TGP di simpang depan SOB, serta penambahan dua pulau jalan di bundaran Simpang Balapan.

Selain itu beberapa hal yang dapat membantu meningkatkan kinerja jaringan jalan adalah penambahan rambu-rambu lalu lintas.

**DAFTAR PUSTAKA**

Alamsyah, Alik A. 2008. *Rekayasa Lalu Lintas*, Edisi Revisi. Malang: UPT UMM.

- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2012. *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Hobbs, F. D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas Edisi III*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Radia, Duta. <http://dutaradia16.blogspot.com/2011/06/gambaran-umum-kota-malang.html> (diakses 21 Juli 2013)
- Tamim, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi Kedua. Bandung: Penerbit ITB.
- Tri, Tjahjono. 1995. *Kursus Singkat Manajemen Lalu Lintas*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Wales, Jimbo. [http://id.wikipedia.org/wiki/Kota\\_Malang](http://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Malang) (diakses 21 Juli 2013)
- Departemen Perhubungan, 2004. *Direktorat Jendral Perhubungan Darat, "Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2004 Tentang Jalan"*. Jakarta: Departemen Perhubungan.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2004. *Direktorat Jendral Bina Marga, "Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan"*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.a
- Vino, A. dan Rama, Rio. 2013. "Manajemen Lalu Lintas Di Kawasan Sawojajar Kota Malang". Malang : Universitas Brawijaya
- Bayu P, Anggoro dan Sugeng P, Martha. 2012. "Manajemen Lalu Lintas di Kawasan Pariwisata Kota Batu". Malang : Universitas Brawijaya
- Pramaputro, Riandono. 2006. "Studi Perencanaan Kanalisasi Pada Simpang Tak Bersinyal Jl. Trunojoyo, Jl. Kertanegara Kota Malang". Malang : Universitas Brawijaya
- Kementerian Perhubungan, 2006. "Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Di Jalan". Jakarta: Kementerian Perhubungan.