

## EVALUASI PENGARUH KEBERADAAN FASILITAS U-TURN TERHADAP KINERJA RUAS JALAN NASIONAL (STUDI KASUS JALAN JENDRAL AHMAD YANI KOTA MALANG SAMPAI JALAN RAYA MONDOROKO KAB. MALANG)

Ulul Albab Putra Setiawan<sup>1</sup>, Nusa Sebayang<sup>2</sup>, Togi H. Nainggolan<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang  
Email : [ululalbabputrasetiawan@gmail.com](mailto:ululalbabputrasetiawan@gmail.com)<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Transportation is the movement or movement of people or goods from one place to another. Accumulation of vehicles that occurs will cause problems in the transportation movement system, such as delays or congestion. To find out the impact of *U-turn facilities* on the performance of national roads (primary collectors), it is necessary to carry out the evacuation, analysis of road performance and turnaround performance in order to obtain alternative solutions to problems to reduce traffic conflicts at the turnaround facility. Evaluation and analysis were carried out based on PJKI 2014 and PPPB 2005. The data used were obtained from a survey on March 17, 2020. The results obtained by using PJKI 2014 and PPPB 2005 are the degree of saturation in the north (Malang-Surabaya)  $0.46 < 0.75$  and the degree of saturation towards the south (Surabaya-Malang)  $0.72 < 0.75$ . The travel speed in the north (Malang-Surabaya) is 59 km / hour and the travel speed in the south (Surabaya-Malang) is 52 km / hour. The highest turnaround performance occurred at the turnaround in front of the Mondoroko Singosari gas station with a volume of 133 Skr / hour, a queue length of 19.8 m and a delay of 180 seconds. The alternative chosen was to close several return rounds, the result of the alternative was a reduction in the number of return facilities from 12 points to 6 points, a decrease in queue length and a delay at a high-performance turn-around facility, namely a return turn in front of the Mondoroko Singosari gas station with a volume of 133 Skr. / hour, the queue length is 19.8 m and a delay of 180 seconds. After the turnaround was closed and merged into one with the reverse turn in front of Marsudi Waluyo Singosari Hospital and SMKN 1 Singosari, the volume was found to be 66 cur / hour, queue length 15.75 m and a delay of 53 seconds.

**Keywords** : *Road Section Performance, Turnover Performance, Turnback Requirements.*

### ABSTRAK

Transportasi adalah pergerakan atau perpindahan manusia atau barang dari suatu tempat ketempat lainnya. Penumpukan kendaraan yang terjadi akan menimbulkan masalah pada sistem pergerakan transportasi, seperti tundaan atau kemacetan. Untuk mengetahui dampak dari fasilitas putar balik arah (*U-Turn*) terhadap kinerja jalan Nasional (kolektor primer) perlu dilakukan evaluasi, analisis kinerja ruas jalan dan kinerja putaran balik agar didapatkan alternative pemecahan masalah untuk menekan konflik lalu lintas pada fasilitas putaran balik. Evaluasi dan analisis dilakukan berdasarkan PJKI 2014 dan PPPB 2005. Data yang digunakan didapatkan dari survey pada tanggal 17 Maret 2020. Hasil yang didapatkan dengan menggunakan PJKI 2014 dan PPPB 2005 adalah derajat kejenuhan arah utara (Malang-Surabaya)  $0,46 < 0,75$  dan derajat kejenuhan arah selatan (Surabaya-Malang)  $0,72 < 0,75$ . Kecepatan tempuh pada arah utara (Malang-Surabaya) 59 km/jam dan kecepatan tempuh pada arah selatan (Surabaya-Malang), sebesar 52 km/jam. Kinerja putaran balik paling tinggi terjadi pada putaran balik didepan SPBU Mondoroko Singosari dengan volume 133 Skr/jam, panjang antrian 19,8 m dan tundaan 180 detik. Alternatif yang dipilih adalah dengan menutup beberapa putaran balik, hasil dari alternative adalah berkurangnya jumlah fasilitas putaran balik sebelumnya 12 titik menjadi 6 titik, menurunnya panjang antrian dan tundaan pada fasilitas putaran balik yang berkinerja tinggi yaitu pada putaran balik didepan SPBU Mondoroko Singosari dengan volume 133 Skr/jam, panjang antrian 19,8 m dan tundaan 180 detik. Setelah putaran balik tersebut ditutup dan digabung menjadi satu dengan putaran balik didepan RS Marsudi Waluyo Singosari dan SMKN 1 Singosari didapati hasil volume 66 Skr/jam, panjang antrian 15,75 m dan tundaan 53 detik.

**Kata Kunci** : *Kinerja Ruas Jalan, Kinerja Putaran Balik, Persyaratan Putaran Balik.*

## 1. PENDAHULUAN

Transportasi adalah pergerakan atau perpindahan manusia atau barang dari suatu tempat ketempat lainnya dengan menggunakan kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Semakin padat suatu daerah akan menyebabkan perlambatan pergerakan akibat padatnya arus lalu lintas yang terjadi. Penumpukan kendaraan yang terjadi akan menimbulkan masalah pada sistem pergerakan transportasi, seperti tundaan atau kemacetan.

Permasalahan kemacetan arus lalu lintas di Kota dan Kabupaten Malang yang notabene sebagai daerah pendidikan dan pariwisata, sering dianggap hal yang lumrah atau sudah umum dijumpai pada aktivitas sehari-hari, padahal aspek dari transportasi yang baik harus memenuhi tiga aspek yaitu kenyamanan, keamanan dan kecepatan.

Melihat dari kategori ruas jalan Jl. Jend Ahmad Yani sampai Jl. Raya Mondoroko yang termasuk jalan kolektor yang menghubungkan Ibukota Provinsi Surabaya dengan Ibukota Kabupaten/ Kota Malang maka di perlukan arus yang lancar dan kecepatan yang tinggi, bila arus lalu lintas tersendat maka dapat berdampak pada menurunnya tingkat pelayanan jalan, imbasnya langsung terasa pada faktor kuantitatif yaitu waktu dan biaya dalam melaksanakan perjalanan pada ruas jalan tersebut.

### Tujuan Perencanaan

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini untuk :

1. Mengetahui kinerja ruas jalan di Jl. Jend Ahmad Yani Kota Malang sampai Jl. Raya Mondoroko Singosari Kab. Malang.
2. Mengetahui kinerja fasilitas putar balik arah di ruas Jl. Jend Ahmad Yani Kota Malang sampai Jl. Raya Mondoroko Singosari Kab. Malang.
3. Mengetahui pengaruh fasilitas putar balik arah (*U-Turn*) terhadap kinerja jalan.
4. Untuk mendapatkan alternative pemecahan masalah agar menekan konflik lalu lintas pada fasilitas putar balik arah (*U-Turn*)

### Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, maka mengambil beberapa batasan :

1. Analisis dan perhitungan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014.
2. Lokasi studi di ruas Jalan Jendral Ahmad Yani sampai dengan Jalan Raya Mondoroko.
3. Survey dilakukan di 12 titik putar balik arah (*U-Turn*) disepanjang Jendral Ahmad Yani sampai dengan Jalan Raya Mondoroko.
4. Survey dilaksanakan pada saat jam sibuk (*peak hour*) pagi (07.00 – 08.00), siang (11.00 – 12.00), sore (16.00-17.00), malam (18.00 – 19.00).
5. Survey dilakukan selama 3 hari yaitu pada hari selasa, hari sabtu dan hari minggu.

## 2. LANDASAN TEORI

### Pengertian Jalan

Definisi jalan menurut UU No 38 Tahun 2004 (Pasal 1) prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

Definisi jalan raya menurut ([https://id.wikipedia.org/wiki/jalan\\_raya](https://id.wikipedia.org/wiki/jalan_raya)) adalah jalan utama yang menghubungkan satu kawasan dengan kawasan yang lain. ciri-ciri jalan besar adalah digunakan untuk kendaraan bermotor, digunakan oleh masyarakat umum, dibiayai oleh perusahaan negara, penggunaannya diatur oleh undang-undang pengangkutan.

### Klasifikasi Jalan

Menurut UU No 38 Tahun 2004 Pasal 6 Ayat 2 jalan umum dikelompokkan dalam 3 klasifikasi yakni: klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut status jalan, klasifikasi menurut kelas

### Klasifikasi Menurut Fungsi Jalan

Menurut UU No 38 Tahun 2004 Pasal 8 klasifikasi jalan umum, menurut fungsinya dikelompokkan menjadi 4 golongan yaitu:

- Jalan arteri : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama
- Jalan kolektor: jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi
- Jalan lokal : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat
- Jalan lingkungan : jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan

### Klasifikasi Menurut Status Jalan

Menurut Undang-Undang Nomer 38 Tahun 2004 Pasal 9, klasifikasi jalan umum menurut statusnya dikelompokkan menjadi 5 golongan yaitu :

- Jalan nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibukota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
- Jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.
- Jalan kabupaten merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota kabupaten dengan ibukota kecamatan, antar ibukota kecamatan, ibukota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan

kunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

- Jalan kota merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat pemukiman yang berada didalam kota.
- Jalan desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar pemukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan

### Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

Menurut Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015, penetapan tingkat pelayanan bertujuan untuk menetapkan tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan dan/atau persimpangan. Berikut ini tingkat pelayanan pada ruas jalan yaitu :

- Tingkat pelayanan A
- Tingkat pelayanan B
- Tingkat pelayanan C
- Tingkat pelayanan D
- Tingkat pelayanan E
- Tingkat pelayanan F

Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan primer sesuai fungsinya meliputi :

1. Jalan arteri primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B.
2. Jalan kolektor primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B.
3. Jalan lokal primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C.
4. Jalan tol, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B.

Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan sekunder sesuai fungsinya meliputi :

1. Jalan arteri sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C.
2. Jalan kolektor sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C.
3. Jalan lokal sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D.
4. Jalan lingkungan, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D.

Tingkat pelayanan ditetapkan oleh Direktur Jendral, Gubernur, Bupati dan Walikota sesuai kewenangan.

### Volume dan Arus Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari segmen/ruas jalan selama waktu tertentu, jenis volume yang digunakan adalah volume jam puncak.

Untuk menghitung volume arus kendaraan bermotor digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \{ (e_{KR} \times KR) + (e_{KB} \times KB) + (e_{SM} \times SM) \}$$

Dimana :

KR = Kendaraan ringan.

SM = Sepeda motor.

KBM = Kendaraan berat menengah

### Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Menurut PKJI Tahun 2014 halaman 3, kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan sepanjang segmen jalan tertentu dalam kondisi tertentu (sebagai contoh: geometric, lingkungan, lalu lintas dan lain-lain). Untuk jalan dengan tipe 4/2T arus ditentukan secara terpisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur, persamaan dasar menentukan kapasitas adalah sebagai berikut (PKJI, 2014: hal 14).

$$C = C_O \times FC_W \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam)

$C_O$  = Kapasitas dasar (smp/jam)

$FC_W$  = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas.

$FC_{PA}$  = Faktor penyesuaian akibat pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi).

$FC_{HS}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

### Derajat Kejenuhan

Menurut PKJI 2014, derajat kejenuhan ( $D_J$ )

didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai factor kunci dalam penentuan kinerja lalu lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan. Nilai  $D_J$  menunjukkan apakah segmen jalan akan mempunyai kapasitas atau tidak, nilai bervariasi antara nol sampai dengan satu. Untuk rumus dari derajat kejenuhan adalah sebagai berikut.

$$D_J = \frac{Q}{C}$$

Keterangan :

$D_J$  = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

### Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ )

Berdasarkan PKJI 2014, kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus mendekati nol (atau kerapatan mendekati nol), sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lainnya.

Kecepatan arus bebas dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V_B = (V_{BD} + FV_{B-W}) \times FV_{B-HS} \times FV_{B-FJ}$$

Keterangan :

$V_B$  = Kecepatan arus bebas KR pada kondisi lapangan (km/jam)

$V_{BD}$  = Kecepatan arus bebas dasar KR

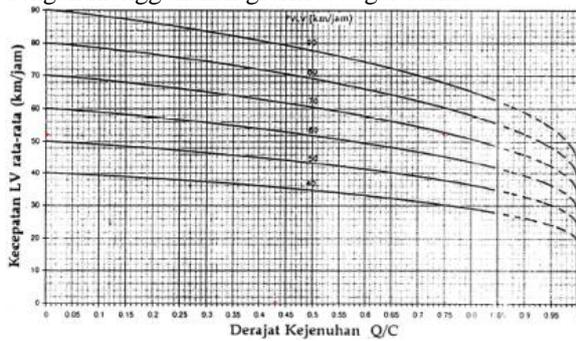
$FV_{B-W}$  = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar efektif jalur lalu lintas (km/jam)

$FV_{B-HS}$  = Faktor penyesuaian untuk kondisi hambatan

$FV_{B-FJ}$  = Faktor penyesuaian untuk kelas fungsi jalan

**Kecepatan Tempuh (V)**

Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata arus lalu lintas kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi dari  $D_j$  dan  $V_B$  yang telah ditentukan. Penentuan besar nilai  $V_T$  dilakukan dengan menggunakan grafik sebagai berikut :



Grafik 2.1 kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan empat lajur

Sumber :PKJI 2014, Gambar A.2. halaman 27

**Analisis Putaran Balik**

Analisis putaran balik ini adalah untuk mengetahui tingkat pelayanan dari putaran balik (*U-Turn*) dengan variable atau indikator yang diperlukan seperti volume putaran balik, panjang antrian, waktu, waktu tundaan.

**Putaran Balik Arah (*U-Trun*)**

Berdasarkan Pedoman Perencanaan Putaran Balik Tahun 2005 halaman 3, putaran balik arah adalah gerak lalu lintas kendaraan untuk berputar kembali atau berbelok 180°.

**Bukaan Median Untuk Putaran Balik**

Menurut Pedoman Perencanaan Putaran Balik Tahun 2015 halaman 4, bukaan median direncanakan untuk mengakomodasi kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakopodasi gerakan memotong dan berbelok kanan.

**Kendaraan Rencana**

Menurut PPPB Tahun 2005 halaman 6, kendaraan rencana adalah kendaraan bermotor yang dipilih untuk tieo perancangan dimana berat, dimensi dan karakter operasional digunakan untuk menetapkan kontrol perancangan putaran balik untuk mencukupi pemakaian oleh kendaraan tersebut.

Berikut ini beberapa tabel dan gambar untuk mengetahui radius putar minimum kendaraan pada saat melakukan putaran balik menurut PPPB 2005 :

Tabel 2.1 Dimensi Kendaraan Rencana Jalan Perkotaan

Kendaraan rencana	Dimensi Kendaraan (m)			Dimensi Tonjolan (m)		Radius Putar (m)		Radius Tonjolan Minimum (m)
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang	Depan	Belakang	
Kendaraan Kecil	1,3	2,1	5,8	0,9	1,5	4,2	7,3	8,6
Kendaraan Sedang	4,1	2,6	12,1	2,1	2,4	7,4	12,8	7,5
Kendaraan Berat	4,1	2,6	21	1,2	0,9	2,9	14,0	6,5

**Radius Putar**

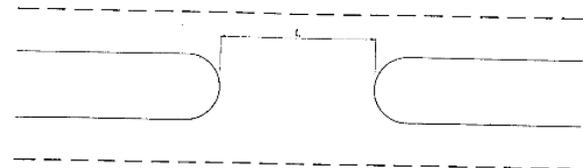
Radius perputaran minimum kendaraan adalah jari-jari jejak yang dibuat oleh roda atau ban depan bagian luar apabila kendaraan membuat perputaran yang paling tajam yang mungkin dilakukan pada kecepatan kurang dari 15 km/jam (PPPB 2005: hal 8).

**Kebutuhan Lebar Median Ideal**

Lebar median ideal menurut PPPB Tahun 2005 halaman 9, adalah lebar median yang diperlukan oleh kendaraan dalam melakukan gerakan putaran balik dari lajur yang paling dalam ke ajur yang paling dalam pada jalur lawan.

**Bukaan Median**

Persyaratan bukaan median sesuai dengan pedoman perencanaan putaran balik tahun 2005.



Sumber :PPPB 2005, halaman 12

Gambar 2.1. Bukaan median

Tabel 2.3 Persyaratan Bukaan Median

Kendaraan rencana	L (m)
Kendaraan kecil	4,5
Kendaraan sedang*)	5,5
Kendaraan berat	12

\*)Untuk jalan perkotaan

**3. METODOLOGI STUDI**

**Lokasi Studi**

Lokasi Studi ini dilaksanakan pada ruas jalan Jl. Jend Ahmad Yani Kota Malang sampai Jl. Raya Mondoroko Singosari Kab.Malang, yang termasuk dalam wilayah administrasi Kota dan Kabupaten Malang.Panjang ruas pada lokasi studi ini adalah ±4 km dengan jumlah titik putaran balik (*U-Turn*) sebanyak 12 titik.

**Fokus Variable Studi**

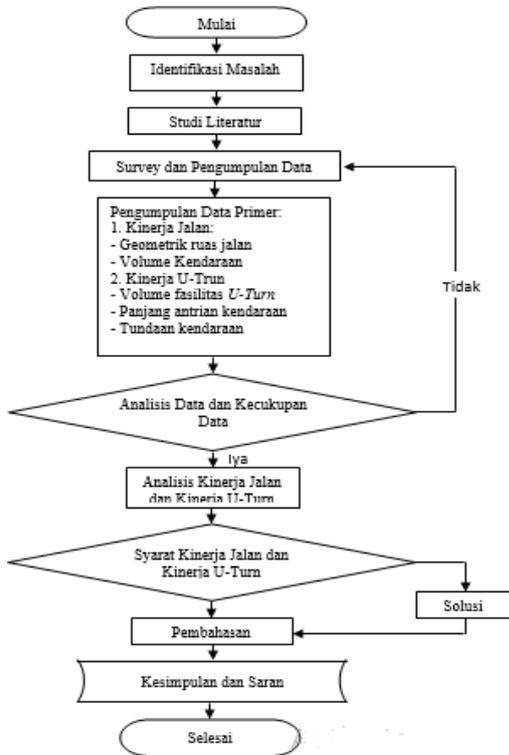
Fokus dari studi ini adalah untuk mengetahui:

1. Volume kendaraan yang melintasi ruas jalan Jl. Jend Ahmad Yani Kota Malang sampai Jl. Raya Mondoroko Singosari Kab. Malang.
2. Volume kendaraan yang menggunakan fasilitas putaran balik arah (*U-Turn*).
3. Kecepatan tempuh kendaraan yang melintas pada ruas Jl. Jend Ahmad Yani Kota Malang sampai Jl. Raya Mondoroko Singosari Kab. Malang.
4. Tundaan pada daerah sekitar fasilitas putaran balik arah.
5. Antrian yang terjadi karena aktifitas putaran balik arah.

**Waktu Survey**

Setelah dilakukan observasi Hari tersibuk dalam satu minggu jatuh pada hari Selasa, Sabtu, dan Minggu. Waktu pengambilan data atau survey dilakukan pada pukul 6.00 – 8.00 WIB pagi hari, 11.00-13.00 WIB siang hari, dan 16.00-19.00 WIB untuk sore hari. Interval pada pengambilan data dilapangan adalah 15 menit. Namun pada saat penulis pelaksanaan kegiatan survey dilapangan juga bertepatan pada wabah pandemic covid-19 yang menyebabkan terhambatnya kegiatan survey, maka pada penelitian ini survey diambil pada satu hari saja yang dilaksanakan pada hari kerja yaitu hari Selasa 17 Maret 2020, yang dilaksanakan dengan jumlah tenaga surveyor 17 orang.

**Diagram Alir**

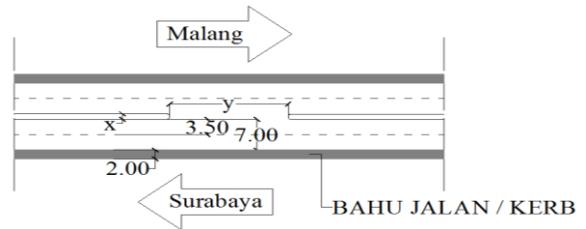


Gambar 3.1 Diagram Alir

Sumber : (Hasil Perencanaan)

**4. HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN**  
**Kondisi Eksisting Ruas Jalan**

Melihat katagori lokasi penelitian pada ruas jalan Jend.Ahmad Yani Kota Malang sampai dengan jalan raya Karanglo Singosari Kabupaten Malang. Sebagai ruas jalan kolektor primer yang termasuk ruas jalan luar kota.



Gambar 3.2 Sketsa U-Turn dan Ruas Jalan dengan bahu jalan

Untuk melihat ukuran lebar dari ruas jalan, median jalan, bahu jalan dan kerb atau trotoir pada lokasi studi dapat dilihat lebih jelasnya pada tabel berikut ini.

Tabel 4.1 Data Geometrik bukaan Median

Kode	Titik Putaran Balik (U-Turn)	Lebar Ruas Jalan (m)	Lebar Median (m)	Lebar Bukaan Median (y) (m)	Bahu Jalan (m)	Kerb/ Trotoir (m)	Jarak Antar Median (m)
A	Depan Bank Mandiri Singosari Kab.Malang	7,00	1,20	37,80	-	2,00	-
B	Depan Bank BRI Singosari	7,00	0,70	20,50	2,00	-	185
C	Depan EM Kantri Singosari Kab.Malang	7,00	0,70	21,00	2,00	-	565
C'	Depan SPBU Kantri Singosari Kab.Malang	7,00	0,70	17,20	2,00	-	71
D	Depan SMKN 1 Singosari	7,00	0,70	16,30	2,00	-	332
D'	Depan RS Marsudi Waluyo Singosari Kab.Malang	7,00	0,70	20,00	2,00	-	200
E	Depan SPBU Mendoroko Singosari Kab. Malang	7,00	0,70	13,30	2,00	-	298
F	Depan SPBU Kroseni Adiputra Kota.Malang	7,00	0,50	21,10	-	2,00	1200
G	Depan Hawaii Water Park Kota Malang	7,00	0,25	23,30	-	2,00	87
G'	Depan Karoseri Adiputra Kota Malang	7,00	1,40	17,20	-	2,00	27
G''	Depan Resto Grace One Kota Malang	7,00	1,40	15,50	-	2,00	80
G'''	Depan Perum. River Side Kota Malang	7,00	0,25	14,50	-	2,00	235

**Kinerja Ruas Jalan**

Menurut PKJI 2014 kinerja ruas jalan atau bisa disebut juga kinerja lalu lintas jalan, dapat ditentukan berdasarkan nilai  $D_j$  atau  $V_T$  pada suatu jalan tertentu terkait dengan geometric, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan baik untuk kondisi eksisting maupun kondisi desain. Semakin besar nilai  $D_j$  atau semakin tinggi  $V_T$  menunjukkan semakin baik kinerja lalu lintas.

**Volume Lalu Lintas**

Data diperoleh dari survey langsung dilapangan yang dilakukan pada tanggal 17 Maret 2020 dan didapatkan hasil:

Tabel 4.2 Volume Lalu lintas

Lokasi	Waktu	Total Arus Lalu Lintas (Skr/jam)
Arah Utara (Malang-Surabaya)	16.45-17.45	840
Arah Selatan (Surabaya-Malang)	16.00-17.00	1311

**Menghitung Kapasitas Ruas Jalan**

Menurut PKJI Tahun 2014 halaman 3, kapasitas didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan sepanjang segmen jalan tertentu dalam kondisi tertentu (sebagai contoh: geometric, lingkungan, lalu lintas dan lain-lain).

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

Keterangan :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- $C_0$  = Kapasitas dasar (smp/jam)
- $FC_W$  = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas.
- $FC_{PA}$  = Faktor penyesuaian akibat pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi).
- $FC_{HS}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

Maka dapat dihitung kapasitas dasarnya sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

$$C = 1900 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,96$$

$$C = 1824 \text{ Skr/jam}$$

### Menghitung Derajat Kejenuhan

Menurut PKJI 2014, derajat kejenuhan ( $D_j$ ) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai factor kunci dalam penentuan kinerja lalu lintas pada suatu simpang dan juga segmen jalan.

Untuk tata cara perhitungannya sendiri kita perlu mencari nilai arus lalu lintas (Q) dan nilai kapasitas (C), nilai arus lalu lintas bisa didapatkan dari jam puncak pada ruas jalan yang diteliti. Untuk perhitungan derajat kejenuhan dengan rumus di bawah ini :

$$D_j = \frac{Q}{C}$$

Keterangan :

- $D_j$  = Derajat kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas (skr/jam)
- C = Kapasitas (skr/jam)

Karena ada dua ruas jalan maka perhitungan derajat kejenuhan dibagi menjadi dua perhitungan dimulai dari ruas jalan arah utara (Malang-Surabaya) setelah itu lanjut arah selatan (Surabaya-Malang).

Tabel 4.3 Hasil Derajat Kejenuhan

Lokasi	Waktu	Total Arus Lalu Lintas (Q) (Skr/jam)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan ( $D_j$ ) (Q/C)
Arah Utara (Malang-Surabaya)	16.45-17.45	840	1824	0,46
Arah Selatan (Surabaya-Malang)	16.00-17.00	1311	1824	0,72

### Menentukan Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ )

Berdasarkan PKJI 20014, didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus mendekati nol (atau kerapatan mendekati nol), sesuai dengan kecepatan yang akan dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor tanpa halangan kendaraan bermotor lainnya. Nilai  $V_B$  akan digabungkan dengan nilai derajat kejenuhan ( $D_j$ ) yang bertujuan untuk digunakan mencari nilai dari kecepatan tempuh ( $V_T$ ). Untuk persamaannya dapat dilihat pada rumus dibawah ini :

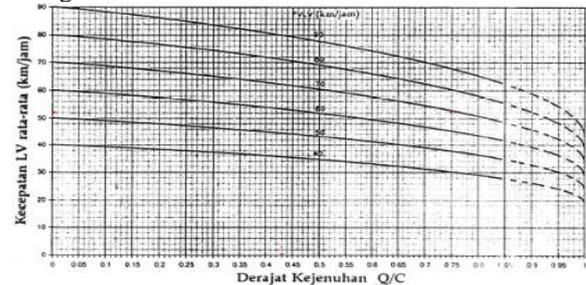
$$V_B = (V_{BD} + FV_{B-W}) \times FV_{B-HS} \times FV_{B-FJ}$$

Keterangan :

- $V_B$  = Kecepatan arus bebas KR pada kondisi lapangn (km/jam)
  - $V_{BD}$  = Kecepatan arus bebas dasar KR
  - $FV_{B-W}$  = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar efektif jalur lalu lintas (km/jam)
  - $FV_{B-HS}$  = Faktor penyesuaian untuk kondisi hambatan
  - $FV_{B-FJ}$  = Faktor penyesuaian untuk kelas fungsi jalan
- Maka dapat dihitung kecepatan arus bebas ( $V_B$ )
- $$V_B = (V_{BD} + FV_{B-W}) \times FV_{B-HS} \times FV_{B-FJ}$$
- $$V_B = (78 + 0) \times 0,86 \times 0,99$$
- $$V_B = 66 \text{ km/jam}$$

### Menghitung Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata arus lalu lintas kendaraan yang besarnya ditentukan berdasarkan fungsi  $D_j$  dan  $V_B$ , untuk menghitungnya kita perlu melihat acuan grafik pada PKJI 2014 sebagai berikut :



Sumber :PKJI 2014, halaman 60

Grafik 4.1 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan empat lajur.

Tabel 4.4 Hasil Kecepatan Tempuh

Lokasi	Waktu	Total Arus Lalu Lintas (Q) (Skr/jam)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan ( $D_j$ ) (Q/C)	Kecepatan Arus Bebas ( $V_B$ ) (Km/jam)	Kecepatan Tempuh ( $V_T$ ) (Km/jam)
Arah Utara (Malang-Surabaya)	16.45-17.45	840	1824	0,46	66	59
Arah Selatan (Surabaya-Malang)	16.00-17.00	1311	1824	0,72	66	52

### Volume Putaran Balik

Berkiut hasil perhitungan volume putaran balik secara keseluruhan pada 12 titik fasilitas putaran balik yang waktu pelaksanaannya hari selasa, 17 maret 2020 :

1. Putaran balik depan Bank Mandiri Singosari :
  - Volume tertinggi = 107 Skr/jam pada pukul 11.00-12.00
2. Putaran balik depan Bank BRI Singosari :
  - Volume tertinggi = 27 Skr/jam pada pukul 06.45-07.45
3. Putaran balik depan Rumah Makan Kantri Singosari :
  - Volume tertinggi = 60 Skr/jam pada pukul 16.45-17.45
4. Putaran balik depan SPBU Kantri Singosari :
  - Volume tertinggi = 24 Skr/jam pada pukul 16.45-17.45
5. Putaran balik depan SMKN 1 Singosari :
  - Volume tertinggi = 27 Skr/jam pada pukul 17.00-18.00

6. Putaran balik depan RS Marsudi Waluyo Singosari :
  - Volume tertinggi = 40 Skr/jam pada pukul 17.00-18.00
7. Putaran balik depan SPBU Mondoroko Singosari:
  - Volume tertinggi = 133 Skr/jam pada pukul 17.15-18.15
8. Putaran balik depan SPBU Adiputro Kota Malang:
  - Volume tertinggi = 33 Skr/jam pada pukul 11.30-12.30
9. Putaran balik depan Hawaii Water Park Kota Malang:
  - Volume tertinggi = 22 Skr/jam pada pukul 16.45-17.45
10. Putaran balik depan Karoseri Adiputro Kota Malang:
  - Volume tertinggi = 49 Skr/jam pada pukul 16.30-17.30
11. Putaran balik depan Resto Grace One Kota Malang:
  - Volume tertinggi = 21 Skr/jam pada pukul 11.45-12.45
12. Putaran balik depan Perum River Side Kota Malang:
  - Volume tertinggi = 27 Skr/jam pada pukul 07.00-08.00

Pada paparan diatas didapatkan hasil volume putaran balik yang paling tinggi adalah putaran balik didepan SPBU Mondoroko Singosari dengan volume tertinggi sebesar 133 Skr/jam.

#### Analisis Putaran Balik

Maksud dari analisis putaran balik ini adalah untuk mengetahui tingkat pelayanan dari putaran balik (*U-Turn*) dengan melihat variable atau indikator yang diperlukan seperti panjang antrian dan waktu tundaan. Nilai dari panjang antrian dan tundaan didapatkan dari hasil survey dilapangan yang dilaksanakan pada tanggal 17 maret 2020, putaran balik berkinerja baik bila tundaan dan panjang antrian pada lokasi putaran balik tersebut kecil dan tidak panjang. Untuk hasil analisis didapatkan sebagai berikut :

1. Putaran balik depan Bank Mandiri Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 14,7 meter pada pukul 11.00-12.00
  - Tundaan Tertinggi = 103 detik pada pukul 11.00-12.00
2. Putaran balik depan Bank BRI Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 11,55 meter pada pukul 06.30-07.30
  - Tundaan Tertinggi = 25 detik pada pukul 06.30-07.30
3. Putaran balik depan Rumah Makan Kantri Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 15,75 meter pada pukul 16.45-17.45
  - Tundaan Tertinggi = 180 detik pada pukul 16.45-17.45

4. Putaran balik depan SPBU Kantri Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 16,8 meter pada pukul 16.45-17.45
  - Tundaan Tertinggi = 9 detik pada pukul 16.45-17.45
5. Putaran balik depan SMKN 1 Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 16,8 meter pada pukul 17.00-18.00
  - Tundaan Tertinggi = 60 detik pada pukul 17.00-18.00
6. Putaran balik depan RS Marsudi Waluyo Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 16,8 meter pada pukul 17.00-18.00
  - Tundaan Tertinggi = 50 detik pada pukul 17.00-18.00
7. Putaran balik depan SPBU Karanglo Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 19,88 meter pada pukul 17.15-18.15
  - Tundaan Tertinggi = 180 detik pada pukul 17.15-18.15
8. Putaran balik depan SPBU Adiputro Kota Malang:
  - Panjang antrian tertinggi = 11,55 meter pada pukul 11.30-12.30
  - Tundaan Tertinggi = 30 detik pada pukul 11.30-12.30
9. Putaran balik depan Hawaii Water Park Kota Malang:
  - Panjang antrian tertinggi = 11,53 meter pada pukul 16.45-17.45
  - Tundaan Tertinggi = 33 detik pada pukul 16.45-17.45
10. Putaran balik depan Adiputro Kota Malang:
  - Panjang antrian tertinggi = 12,6 meter pada pukul 16.30-17.30
  - Tundaan Tertinggi = 30 detik pada pukul 16.30-17.30
11. Putaran balik depan Resto Grace One Kota Malang:
  - Panjang antrian tertinggi = 12,6 meter pada pukul 11.45-12.45
  - Tundaan Tertinggi = 28 detik pada pukul 11.45-12.45
12. Putaran balik depan Perum River Side Kota Malang:
  - Panjang antrian tertinggi = 8,4 meter pada pukul 07.00-08.00
  - Tundaan Tertinggi = 50 detik pada pukul 07.00-08.00

Pada kesimpulan diatas didapatkan putaran balik yang memiliki pelayanan tersibuk adalah Putaran balik depan SPBU Mondoroko Singosari dengan panjang antrian sebesar 19,88 meter dan waktu tundaan sebesar 180 detik

#### Evaluasi Putaran Balik

##### Bukaan Meridian Untuk Putaran Balik

Tabel 4.5 Jarak Antar Putaran Balik Eksisting

Kode	Titik Putaran Balik (U-Turn)	Jarak Antar Putaran Balik (U-Trun) (m)
A	Depan Bank Mandiri Singosari Kab.Malang	-
B	Depan Bank BRI Singosari	185
C	Depan RM Kantri Singosari Kab.Malang	565
C'	Depan SPBU Kantri Singosari Kab.Malang	71
D	Depan SMKN 1 Singosari	332
D'	Depan RS Marsudi Waluyo Singosari Kab.Malang	206
E	Depan SPBU Mondoroko Singosari Kab.Malang	298
F	Depan SPBU Kroseni Adiputra Kota.Malang	1200
G	Depan Hawai Water Park Kota.Malang	87
G'	Depan Karoseri Adiputra Kota.Malang	27
G''	Depan Resto Grace One Kota.Malang	80
G'''	Depan Perum. River Side Kota.Malang	235

- = Tidak Sesuai dengan pedoman perencanaan putaran balik tahun 2005.
- = Sesuai dengan pedoman perencanaan putaran balik tahun 2005.

Dari tabel diatas didapatkan hasil dari 12 titik putaran balik hanya dua yang sesuai dengan peraturan perencanaan putaran balik tahun 2005. Bila merujuk pada pedoman perencanaan putaran balik tahun 2005 halaman 4 point 4, Bukaannya median untuk putaran balik dapat dilakukan pada jalan tanpa kontrol, dengan jarak antar bukaannya sebesar 400 sampai 800 meter dianggap cukup untuk beberapa kasus. Dalam hal ini dibuat standart baku karena kasuistis.

### Lebar Median

Lebar median ideal menurut Pedoman Perencanaan Putaran Balik Tahun 2005 halaman 9, adalah lebar median yang diperlukan oleh kendaraan dalam melakukan gerakan putaran balik dari lajur yang paling dalam ke lajur yang paling dalam pada jalur lawan.

Apabila tidak tersedia lahan yang cukup untuk menyediakan lebar median ideal dan dimungkinkan untuk melakukan gerakan putaran balik dari lajur yang paling dalam ke lajur kedua atau ketiga (jalan 6/2T) atau bahu jalan (4/2T), direkomendasikan kebutuhan median seperti disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.6 Lebar median ideal apabila gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2T) atau lajur ketiga (6/2T) jalur lawan

Jenis putaran	Lebar lajur (m)	Kend. kecil	Kend. sedang	Kend. besar
		Pajang kendaraan rencana		
		5,8 m	12,1 m	21 m
Lebar median ideal (M)				
	3	0,5	11,0	12,0
	2,75	2,0	13,0	15,0

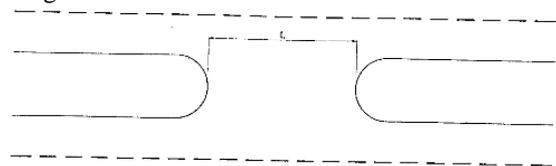
pada tabel diatas yang membahas lebar median ideal untuk gerakan putar balik dari lajur dalam ke bahu jalan, lebar median tersebut sudah memenuhi meskipun ada dua median yang memiliki lebar median yang tidak sesuai namun lebar median tersebut sudah cukup untuk mengakomodir kendaraan kecil dan kendaraan sedang untuk melakukan putaran balik untuk kendaraan besar perlu melakukan dua kali manuever agar dapat melakukan putaran balik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.7 Lebar Median Eksisting

Kode	Titik Putaran Balik (U-Turn)	Lebar Ruas Jalan (m)	Lebar Median (m)
A	Depan Bank Mandiri Singosari Kab.Malang	7,00	1,20
B	Depan Bank BRI Singosari	7,00	0,70
C	Depan RM Kantri Singosari Kab.Malang	7,00	0,70
C'	Depan SPBU Kantri Singosari Kab.Malang	7,00	0,70
D	Depan SMKN 1 Singosari	7,00	0,70
D'	Depan RS Marsudi Waluyo Singosari Kab.Malang	7,00	0,70
E	Depan SPBU Mondoroko Singosari Kab.Malang	7,00	0,70
F	Depan SPBU Kroseni Adiputra Kota.Malang	7,00	0,50
G	Depan Hawai Water Park Kota.Malang	7,00	0,25
G'	Depan Karoseri Adiputra Kota.Malang	7,00	1,40
G''	Depan Resto Grace One Kota.Malang	7,00	1,40
G'''	Depan Perum. River Side Kota.Malang	7,00	0,25

### Lebar Bukaannya Median

Persyaratan lebar bukaannya median sesuai dengan pedoman perencanaan putaran balik tahun 2005 sebagai berikut :



Sumber : PPPB 2005, halaman 12

Gambar 4.1 Bukaannya median

Tabel 4.7 Persyaratan Bukaannya Median

Kendaraan rencana	L (m)
Kendaraan kecil	4,5
Kendaraan sedang*)	5,5
Kendaraan berat	12

\*)Untuk jalan perkotaan

Sumber : PPPB 2005, halaman 12

Bila melihat tabel diatas, lebar bukaannya median pada lokasi studi sudah memenuhi syarat dari lebar bukaannya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.8 Lebar Bukaannya Median

Kode	Titik Putaran Balik (U-Turn)	Lebar Bukaannya Median (m)
A	Depan Bank Mandiri Singosari Kab.Malang	37,80
B	Depan Bank BRI Singosari	20,50
C	Depan RM Kantri Singosari Kab.Malang	21,00
C'	Depan SPBU Kantri Singosari Kab.Malang	17,20
D	Depan SMKN 1 Singosari	16,30
D'	Depan RS Marsudi Waluyo Singosari Kab.Malang	20,00
E	Depan SPBU Mondoroko Singosari Kab.Malang	13,30
F	Depan SPBU Kroseni Adiputra Kota.Malang	21,10
G	Depan Hawai Water Park Kota.Malang	23,30
G'	Depan Karoseri Adiputra Kota.Malang	17,20
G''	Depan Resto Grace One Kota.Malang	15,50
G'''	Depan Perum. River Side Kota.Malang	14,50

### Alternatif Perbaikan

Pada pembahasan evaluasi putaran balik didapatkan putaran balik yang tidak memenuhi syarat sesuai dengan pedoman perencanaan putaran balik, Syarat yang tidak terpenuhi pada fasilitas putaran balik adalah jarak bukaannya median dan lebar median, maka dari itu perlu diadakannya pengurangan jumlah dari putaran balik dan memperlebar median tengah jalan bisa menjadi opsi untuk memperbaiki putaran balik yang kurang maksimal

### Perbaikan Jarak Antar Bukaannya Median

Tabel 4.10 Rencana Putaran Balik Yang Ditutup

Kode	Titik Putaran Balik (U-Turn)
C <sup>1</sup>	Depan SPBU Kantri Singosari Kab.Malang
D	Depan SMKN 1 Singosari
E	Depan SPBU Mondoroko Singosari Kab. Malang
F	Depan SPBU Kroseri Adiputra KotaMalang
G <sup>1</sup>	Depan Karoseri Adiputra Kota Malang
G <sup>2</sup>	Depan Resto Grace One Kota Malang

Tabel 4.11 Hasil Perbaikan Jarak antar putaran balik

Kode	Titik Putaran Balik (U-Turn)	Jarak Antar Putaran Balik (U-Trun) (m)
A	Depan Bank Mandiri Singosari Kab.Malang	-
B	Depan Bank BRI Singosari	185
C	Depan RM Kantri Singosari Kab.Malang	565
D	Depan RS Marsudi Waluyo Singosari Kab.Malang	622
E	Depan Tempat Wisata Hawaii Kota Malang	1700
E <sup>1</sup>	Depan Perum. River Side Kota Malang	388

### Perbaikan Lebar Median

Tabel 4.12 Lebar Median Eksisting

Kode	Titik Putaran Balik (U-Turn)	Lebar Ruas Jalan (m)	Lebar Median(m)
A	Depan Bank Mandiri Singosari Kab.Malang	7,00	1,20
B	Depan Bank BRI Singosari	7,00	0,70
C	Depan RM Kantri Singosari Kab.Malang	7,00	0,70
C <sup>1</sup>	Depan SPBU Kantri Singosari Kab.Malang	7,00	0,70
D	Depan SMKN 1 Singosari	7,00	0,70
D	Depan RS Marsudi Waluyo Singosari Kab.Malang	7,00	0,70
E	Depan SPBU Mondoroko Singosari Kab. Malang	7,00	0,70
F	Depan SPBU Kroseri Adiputra KotaMalang	7,00	0,50
G	Depan Hawaii Water Park Kota Malang	7,00	0,50
G <sup>1</sup>	Depan Karoseri Adiputra Kota Malang	7,00	1,40
G <sup>2</sup>	Depan Resto Grace One Kota Malang	7,00	1,40
G	Depan Perum. River Side Kota Malang	7,00	0,50

### Hasil Alternatif Perbaikan Putaran Balik

Dari alternative pemecahan masalah diatas didapati hasil kinerja putaran balik sebagai berikut :

- Putaran balik depan Bank Mandiri Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 14,7 meter pada pukul 11.00-12.00
  - Tundaan Tertinggi = 103 detik pada pukul 11.00-12.00
- Putaran balik depan Bank BRI Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 11,55 meter pada pukul 06.30-07.30
  - Tundaan Tertinggi = 25 detik pada pukul 06.30-07.30
- Putaran balik depan Rumah Makan Kantri Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 16,3 meter pada pukul 16.45-17.45
  - Tundaan Tertinggi = 93 detik pada pukul 16.45-17.45
- Putaran balik depan RS Marsudi Waluyo Singosari :
  - Panjang antrian tertinggi = 15,75 meter pada pukul 17.00-18.00
  - Tundaan Tertinggi = 53 detik pada pukul 17.00-18.00
- Putaran balik depan Hawaii Water Park Kota Malang:
  - Panjang antrian tertinggi = 9,97 meter pada pukul 16.45-17.45
  - Tundaan Tertinggi = 25 detik pada pukul 16.45-17.45
- Putaran balik depan Perum River Side Kota Malang:

- Panjang antrian tertinggi = 8,4 meter pada pukul 07.00-08.00
- Tundaan Tertinggi = 50 detik pada pukul 07.00-08.00

### Usulan Lokasi Buka Median Untuk Melakukan Putaran Balik

Dari penjelasan perbaikan putaran balik yang tidak memenuhi syarat maka diatas didapatkan hasil lokasi buka median untuk putaran balik eksisting yang diusulkan untuk melakukan putaran balik dan lebar median hasil perbaikan sebagai berikut :

Tabel 4.13 Usulan Buka Median Untuk Putaran Balik

Kode	Titik Putaran Balik (U-Turn)	Jarak Antar Putaran Balik (U-Trun) (m)	Lebar Median (m)
A	Depan Bank Mandiri Singosari Kab.Malang	-	1,20
B	Depan Bank BRI Singosari	185	0,70
C	Depan RM Kantri Singosari Kab.Malang	565	0,70
D	Depan RS Marsudi Waluyo Singosari Kab.Malang	622	0,70
E	Depan Tempat Wisata Hawaii Kota Malang	1700	0,50
E <sup>1</sup>	Depan Perum. River Side Kota Malang	388	0,50

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- Perencanaan flyover Manahan menggunakan Pada pembahasan kinerja ruas jalan didapatkan hasil :
  - Volume tertinggi pada arah utara (Malang-Surabaya) sebesar 840 Skr/jam yang terjadi pada pukul 16.45-17.45
  - Volume tertinggi pada arah selatan (Surabaya-Malang) sebesar 1311 Skr/jam yang terjadi pada pukul 16.00-17.00
  - Nilai Kapasitas dari ruas jalan pada lokasi studi sebesar 1824 Skr/jam
  - Nilai dari derajat Kejenuhan pada arah utara (Malang-Surabaya), sebesar 0,46 (<0,75).
  - Nilai dari derajat Kejenuhan pada arah selatan (Surabaya-Malang), sebesar 0,72 (<0,75).
  - Nilai kecepatan arus bebas dari ruas jalan pada lokasi studi sebesar 66 km/jam
  - Nilai dari kecepatan tempuh pada arah utara (Malang-Surabaya), sebesar 59 km/jam.
  - Nilai dari kecepatan tempuh pada arah selatan (Surabaya-Malang), sebesar 52 km/jam.
- Pada penelitian ini terdapat 12 fasilitas putaran balik dan setiap putaran balik memiliki kinerja yang bervariasi namun ada satu fasilitas putaran balik yang memiliki kinerja paling tinggi yaitu putaran balik di depan SPBU Mondoroko Singosari dengan volume tertinggi sebesar 133 Skr/jam, panjang antrian 19,8 meter dan tundaan sebesar 180 detik, kinerja tertinggi tersebut terjadi pada pukul 17.15-18.15
- Pengaruh dari fasilitas putaran balik terhadap kinerja jalan adalah terjadinya gangguan arus lalu lintas seperti penurunan kecepatan yang berakibat pada kenyamanan berkendara pada ruas jalan,

karena putaran balik menghasilkan antrian yang panjang dan waktu tundaan yang lama, akibat dari fasilitas putaran balik yang tidak memenuhi syarat jarak antar bukaan dan lebar median.

4. Alternative pemecahan masalah agar menekan konflik lalu lintas pada fasilitas putaran balik adalah dengan cara menutup beberapa putaran balik tujuan dari menutup putaran balik agar mendapatkan jarak yang sesuai dan juga memperkecil jumlah fasilitas putaran balik. Hasil dari perbaikan sebagai berikut :
  - a) Putaran balik didapati hasil dari kinerja tertinggi terjadi pada pukul 11.00-12.00 dengan volume sebesar 107 Skr/jam, panjang antrian sebesar 14,7 meter, dan tundaan sebesar 103 detik. Pada lokasi ini tidak ada perubahan karena tidak ada penggabungan fasilitas putaran balik.
  - b) Putaran balik Bank BRI Singosari didapati hasil dari kinerja tertinggi terjadi pada pukul 06.30-07.30 dengan volume sebesar 27 Skr/jam, panjang antrian sebesar 11,6 meter, dan tundaan sebesar 25 detik. Pada lokasi ini tidak ada perubahan karena tidak ada penggabungan fasilitas putaran balik.
  - c) Putaran balik RM Kantri Singosari didapati hasil dari kinerja tertinggi terjadi pada pukul 16.45-17.45 dengan volume sebesar 42 Skr/jam, panjang antrian sebesar 16,3 meter, dan tundaan sebesar 93 detik. Setelah diperbaiki dengan penggabungan beberapa fasilitas putaran balik terjadi penurunan volume dan tundaan kendaraan pada jam puncak
  - d) Putaran balik RS Marsudi Waluyo Singosari didapati hasil dari kinerja tertinggi terjadi pada pukul 17.00-18.00 dengan volume sebesar 66 Skr/jam, panjang antrian sebesar 15,75 meter dan tundaan sebesar 53 detik. Setelah diperbaiki dengan penggabungan beberapa fasilitas putaran balik didapati penurunan panjang antrian dan tundaan
  - e) Putaran balik didepan Hawaii Water Park Kota Malang didapati hasil dari kinerja tertinggi terjadi pada pukul 16.45-17.45 dengan volume sebesar 25 Skr/jam, panjang antrian sebesar 9,97 meter dan tundaan sebesar 25 detik. Setelah diperbaiki dengan penggabungan beberapa fasilitas putaran balik didapati penurunan panjang antrian dan tundaan
  - f) Putaran balik didepan Perum River Side Kota Malang didapati hasil dari kinerja tertinggi terjadi pada pukul dari kinerja tertinggi terjadi pada pukul 07.00-08.00 dengan volume sebesar 27 Skr/jam, panjang antrian sebesar 8.4 meter, dan tundaan sebesar 50 detik. Pada lokasi ini tidak ada perubahan karena tidak ada penggabungan fasilitas putaran balik.

#### Saran

Dalam merencanakan pedimensian penampang Dari beberapa kesimpulan yang sudah diperoleh, maka dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya, harap lebih diteliti lagi dan didetailkan untuk analisis perhitungan kinerja putaran balik, agar didapatkan hasil yang optimal untuk memberi solusi perbaikan dari fasilitas putaran balik disepanjang Jl. Jend. Ahmad Yani Kota Malang – Jl. Raya Mondoroko Kab. Malang.
2. Kepada intasi terkait mohon dikaji ulang untuk lebar ruas jalan pada Jl. Jend. Ahmad Yani Kota Malang – Jl. Raya Mondoroko Kab. Malang, agar bisa diberikan median yang ideal contohnya seperti median yang ada di Jl. Jend. Ahmad Yani Utara Kota Malang dan juga di Jl. Veteran Kota Malang, pada dua lokasi tersebut memiliki lebar median yang sangat lebar dan meskipun jarak antar putaran balik terbilang dekat disana jarang terjadi antrian kendaraan yang ingin berputar arah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2004). Undang-Undang Republik Indonesia Nomer 38 Tahun 2004. *Jalan*. Jakarta.
- Anonim, (2004). Departemen Permukaan Dan Prasarana Wilayah, *Pedoman Perencanaan Median Jalan*. Jakarta.
- Anonim, (2005). Direktorat Jenderal Bina Marga Indonesia. *Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-Turn)*. Jakarta.
- Anonim, (2014). Direktorat Jenderal Bina Marga Indonesia. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta.
- Anonim, (2015). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomer 96. *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.
- Anonim, (2019). Wikipedia Bahasa Indonesia. *Jalan Raya*. [Internet]. Tersedia di [https://id.wikipedia.org/wiki/Jalan\\_raya](https://id.wikipedia.org/wiki/Jalan_raya).
- Anggraeni, Dewi<sup>1</sup> dan Supono, Muhammad Rifai<sup>2</sup>, 2017. *Pengaruh U-Turn (Putar Balik Arah) Terhadap Kinerja Arus Lalu-Lintas Ruas Jalan Abepura Kota Jayapura*. Jurusan Teknik Sipil Universitas Sains dan Teknologi Jayapura.
- Bura, Yohanes Putra, 2016. *Analisis Pengaruh Fasilitas U-Turn Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus U-Turn jl Laksada Adisucipto-Depan Hotel Sri Wedari)*. Fakultas Teknik Sipil Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Nugraha, Mochamad Ichsan, 2016. *Analisis Kinerja Pelayanan Putaran Balik Arah (U-Trun) Terhadap Pengadaan Shelter Trans Jogja di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.