

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini didasari oleh literatur atau referensi sebelumnya berhubungan dengan objek pembahasan. Referensi ini bertujuan sebagai informasi dalam penentuan batasan-batasan terhadap pembahasan dari penelitian yang akan dikembangkan agar dapat menghasilkan hasil yang lebih baik dari literatur atau referensi penelitian terdahulu. Referensi penelitian terdahulu yang didapatkan dapat dilihat pada uraian berikut:

1. Hasil penelitian Mardinata, LaluAditya (2014) berjudul "*Pengaruh U-Turn Putar Balik Arah Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Raden Eddy Martadinata Kota Samarinda*". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Karakteristik lalu lintas akibat U-Turn dan menganalisa waktu tempuh rata-rata dan waktu tundaan aktifitas U-Turn. Metode yang digunakan pada penelitian ini dengan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk menghitung kapasitas dan kinerja ruas jalan. Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan R.E Martadinata Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Hasil penelitian di lokasi tersebut pada jam puncak didapatkan tingkat pelayanan level B yang dimana terjadi kemacetan yang cukup mengganggu. Akibat aktifitas hambatan samping yang cukup tinggi dan kondisi jalan yang kurang lebar dan tundaan yang terjadi pada lokasi penelitian studi masih dapat diterima dan tidak menyebabkan kemacetan.
2. Hasil penelitian Prasetyo, HarwidyoEko. Dan Santoso, Tri. (2020) berjudul "*Analisis Kinerja U-Turn (Studi Kasus U-Turn di ITC Jalan Letjen Soepono, Jakarta)*". Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil rekomendasi awal kondisi lalu lintas di U-Turn di jalan Letnan Jendral Soepono tepatnya di depan ITC Permata Hijau. Metode yang digunakan untuk penelitian ini dengan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) guna mendapatkan hasil yang diharapkan. Penelitian ini

dilakukan pada ruas Jl. Letjen Soepono tepatnya di depan ITC Permata Hijau, Jakarta. Hasil penelitian pada ruas jalan tersebut didapatkan tingkat pelayanan E yang terjadi pada hari kerja sekitar pukul 07.00 – 08.00 WIB dari arah Kebon Jerok – Simprug adalah 4908.65 smp/jam.

2.2 Pengertian Putar Balik (*U-Turn*)

Gerakan putar balik arah melibatkan beberapa tahap kejadian yang mempengaruhi kondisi arus lalu lintas. Yang searah dengan arus kendaraan yang akan melakukan manuver *U-Turn*, sebelum arus kendaraan tersebut menyatu dengan arus yang berlawanan. Tahap kedua adalah saat kendaraan melakukan gerakan berputar pada fasilitas yang tersedia, dan pada tahap ketiga kendaraan yang berputar arah akan menyatu (*merge*) dengan arus kendaraan pada arus yang berlawanan. Median adalah bangunan yang terletak dalam ruang jalan yang berfungsi memisahkan arah arus lalu lintas yang berlawanan.

Guna Tetap mempertahankan tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan pada daerah perputaran balik arah, secara proporsional kapasitas jalan yang terganggu akibat sejumlah arus lalu lintas yang melakukan gerakan putar arah (*U-Turn*) perlu diperhitungkan. Fasilitas median yang merupakan area pemisahan antara kendaraan arus lurus dan kendaraan arus balik arah perlu disesuaikan dengan kondisi arus lalu lintas, kondisi geometrik jalan dan komposisi arus lalu lintas.

Secara harfiah gerakan *U-Turn* adalah suatu putaran di dalam suatu sarana (angkutan/kendaraan) yang dilaksanakan dengan cara mengemudi setengah lingkaran yang bertujuan untuk bepergian menuju arah kebalikan.

Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah kendaraan dengan melakukan putaran balik (*U-Turn*).

Berikut adalah fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu.

- a. Mengoptimalkan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan *U-Turn* oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.

- b. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

2.2.1 Karakteristik Umum Fasilitas Berbalik Arah (*U-Turn*)

Secara harfiah gerakan *U-Turn* adalah suatu putaran di dalam suatu sarana (angkutan/kendaraan) yang dilaksanakan dengan cara mengemudi setengah lingkaran yang bertujuan untuk bepergian menuju arah kebalikan. Adanya jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal yang berlaku sebagai penghubung antar kota dan yang menuju ke dalam kota, selalu memiliki arah yang sama dan arah yang berlawanan. Dengan adanya arah yang sama dan arah yang berlawanan, digunakanlah pembatas jalan atau median, dikarenakan sebagai tempat khusus untuk melakukan *U-Turn*.

Untuk kondisi sekarang dalam mendesain jalan baru, ukuran median yang dibangun diperlebar, agar sebagian dari lebar median tersebut dapat difungsikan untuk menampung kendaraan dari lajur dalam menuju bukaan median yang akan melakukan *U-Turn*, sehingga median dapat melindungi bagi kendaraan yang berhenti di dalam bukaan median tersebut. Di Indonesia adanya bukaan median yang digunakan untuk u-turn, dapat menggunakan peraturan yang diterbitkan oleh Bina Marga yaitu :

- a. Tata Cara Perencanaan Pemisah, No. 014/T/BNTK/1990
- b. Spesifikasi Bukaan Pemisah Jalur, SKSNIS-04-1990-F

Dalam tata cara perencanaan pemisah, median atau pemisah tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah dan berfungsi untuk mengurangi daerah konflik bagi kendaraan belok kanan sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut. Menurut Muhammad Kasan (2005) *U-Turn* adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. *U-Turn* diizinkan pada setiap bukaan median, kecuali ada larangan dengan tanda lalu lintas misalnya dengan rambu lalu lintas yang dilengkapi dengan alat bantu seperti

patok besi berantai, seperti pada jalan bebas hambatan yang fungsinya hanya untuk petugas atau pada saat keadaan darurat.

Bukaan median diperlukan untuk mencapai keseimbangan seperti :

1. Mengoptimasikan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan *U-Turn* oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
2. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

Dengan mencapainya keseimbangan bukaan median dapat mengenalkan jalan-jalan berprioritas yang dapat mengurangi gangguan terhadap arus lalu lintas menerus yang disebabkan oleh bukaan median pada persimpangan yang lebih kecil atau pada kondisi ruas jalan yang benar-benar diperlukan adanya bukaan median.

Jalan arteri dan jalan kolektor yang mempunyai lajur lebih dari empat dan dua arah biasanya menggunakan median jalan untuk meningkatkan faktor keselamatan dan waktu tempuh pengguna jalan. Pada ruas jalan yang mempunyai median sering dijumpai bukaan yang berfungsi sebagai tempat kendaraan untuk melakukan gerakan berbalik arah 180° (*U-Turn*), sebelum kendaraan melakukan gerakan berbalik arah pada ruas jalan yang mempunyai median, kendaraan tersebut akan mengurangi kecepatannya dan akan berada pada jalur paling kanan, pada saat kendaraan akan melakukan gerakan memutar menuju jalur yang berlawanan, kendaraan tersebut akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver, dan radius putaran) gerakan balik arah kendaraan, dimana pada ruas jalan tersebut terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan yang bergerak lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus berlawanan arah untuk memasuki jalur yang sama sehingga dapat mempengaruhi kinerja ruas jalan. Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama yang tersedia. Artinya pengendara harus dapat mempertimbangkan adanya senjang jarak antara dua kendaraan pada arah arus utama sehingga kendaraan dapat

dengan aman menyatu dengan arus utama (*gap acceptance*), dan fenomena *merging* dan *weaving*.

Adapun fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu menurut pedoman perencanaan putar balik tahun 2005, adalah sebagai berikut :

1. Mengoptimasikan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan *U-Turn* oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
2. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

- Badan Jalan adalah bagian jalan yang meliputi seluruh jalur lalu lintas, median, bahu jalan.
- Bahu Jalan adalah bagian daerah manfaat jalan yang berdampingan dengan jalur lalu lintas untuk menampung kendaraan yang berhenti, keperluan darurat, dan untuk pendukung samping bagi lapis pondasi bawah, lapisan pondasi, dan lapis permukaan.
- Batas median jalan adalah suatu pemisah fisik jalur lalu lintas yang berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu lintas dari arah yang berlawanan, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan keselamatan lalu lintas.
- Jalur adalah suatu bagian pada jalur lalu lintas yang ditempuh oleh kendaraan bermotor (roda 2,4, atau lebih) dalam satu jurusan.
- Jalur Lalu Lintas adalah bagian ruang lingkup manfaat jalan yang direncanakan khusus untuk lintasan kendaraan bermotor (roda 2,4 atau lebih).
- Ruang manfaat jalan (Rumaja) adalah ruang yang meliputi seluruh daerah badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengaman.
- Ruang milik jalan (Rumija) adalah ruang yang meliputi seluruh daerah manfaat jalan dan daerah yang diperuntukan bagi pelebaran jalan dan penambahan jalur lalu lintas dikemudian hari serta kebutuhan ruangan untuk pengaman jalan

- Ruang pengawas jalan (Ruwasja) adalah lajur lahan yang berada dibawah pengawasan penguasa jalan, ditujukan untuk penjagaan terhadap terhalangnya pandangan bebas pengemudi kendaraan bermotor dan untuk pengamanan jalan dalam hal ruang milik jalan tidak mencukupi.

2.3 Kebutuhan Lahan Lokasi Putaran Balik

Kebutuhan lahan minimal yang harus disiapkan apabila median sempit dihitung dengan pendekatan sebagai berikut:

- a. Panjang lajur putaran adalah 60 meter, ditetapkan berdasarkan maksimum panjang antrian dengan 3 kendaraan, panjang kendaraan rencana terbesar jalan perkotaan 18 meter dan panjang kendaraan rencana terbesar luar kota 21 meter.
- b. Lebar median yang diperlukan untuk melakukan gerakan putaran balik secara langsung oleh kendaraan berat pada jalan dengan lebar lajur 3 meter adalah sebesar 21 meter.
- c. Kebutuhan lahan adalah luas total pada pelebaran dikurangi lebar jalan normal dengan asumsi lebar lajur jalan adalah 3,5 meter.

2.4 Perencanaan Putaran Balik

Ketentuan umum dari lokasi *U-Turn* yang berpengaruh terhadap perencanaan seperti dalam pedoman perencanaan putaran balik tahun 2005 adalah:

- a. Fungsi dan klasifikasi jalan. Fungsi dan klasifikasi jalan di sekitar area fasilitas putaran balik akan mempengaruhi volume dan pemanfaatan fasilitas putaran balik. Perencanaan putaran balik yang tidak sesuai dengan fungsi dan klasifikasi jalan, harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.
- b. Dimensi kendaraan rencana. Persyaratan bukaan median disesuaikan dengan dimensi kendaraan yang direncanakan akan melalui fasilitas tersebut. Gerakan putaran balik melibatkan beberapa tahapan pergerakan yang mempengaruhi kondisi lalu lintas. Berikut adalah tahapan pergerakan *U-Turn*.

- Tahap pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur paling kanan. Perlambatan arus lalu lintas yang terjadi mengakibatkan terjadinya antrian yang ditandai dengan panjang antrian, waktu tundaan dan gelombang kejut.
- Tahap kedua, saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur berlawanan, akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver, dan radius putar). Manuver kendaraan berpengaruh terhadap lebar median dan gangguannya kepada kedua arah (searah dan berlawanan arah). Lebar lajur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan untuk kedua arah. Apabila jumlah kendaraan berputar cukup besar, lajur penampung perlu disediakan untuk mengurangi dampak terhadap aktivitas kendaraan di belakangnya.
- Tahap ketiga, adalah gerakan balik arah kendaraan, sehingga perlu diperhatikan kondisi arus lalu lintas arah berlawanan. Terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan gerakan lurus pada arah yang berlawanan, dan penyatuan dengan arus lawan arah untuk memasuki jalur yang sama.

Pada kondisi ini yang terpenting adalah penetapan pengendara sehingga gerakan menyatu dengan arus utama tersedia. Artinya, pengendara harus dapat mempertimbangkan adanya senjang jarak antara dua kendaraan pada arah arus utama sehingga kendaraan dapat dengan aman menyatu dengan arus utama. Pergerakan *U-Turn* dapat dilakukan oleh kendaraan jika terdapat celah atau justru memaksa untuk berjalan pada bukaan median tersebut.

Hal ini tentunya menimbulkan gangguan pada arus lalu lintas dan mempengaruhi kecepatan kendaraan lain yang melewati ruas jalan yang sama. Akibatnya terjadi tundaan waktu perjalanan karena secara periodik lalu lintas berhenti atau menurunkan kecepatan pada atau dekat dengan fasilitas *U-Turn* serta saat menggunakan fasilitas *U-Turn* tersebut.

Dalam tata cara perencanaan pemisah, median atau pemisah tengah didefinisikan sebagai suatu jalur bagian jalan yang terletak di tengah, tidak digunakan untuk

lalu lintas kendaraan dan berfungsi memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah dan berfungsi untuk mengurangi daerah konflik bagi kendaraan belok kanan sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kelancaran lalu lintas di jalan tersebut.

2.5 Kapasitas Jalan

Menurut Abubakar (1999:89), kapasitas adalah tingkat arus maksimum dimana kendaraan dapat diharapkan untuk melalui suatu potongan jalan pada periode waktu tertentu untuk kondisi lajur/jalan, lalu lintas, pengendalian lalu lintas dan kondisicuaca yang berlaku, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kapasitas itu menyangkut volume maksimum, pada suatu titik pengamatan, dengan kondisi tertentu, dan dipengaruhi geometrik. Rumus Umum Kapasitas (C) = Kapasitas Dasar (C_0) x Faktor penyesuaian.

Rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas jalan kota berdasarkan PKJI adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

C : Kapasitas

C_0 : Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_{LJ} : Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{PA} : Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{HS} : Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{UK} : Faktor penyesuaian ukuran kota

2.5.1 Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar jalan tergantung kepada tipe jalan, jumlah lajur, apakah jalan ada pemisah fisik atau tidak sebagaimana dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kapasitas Jalan

Tipe jalan	C_0 (SMP/jam)	Catatan
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah	1700	Per lajur (satu arah)
2/2-TT	2800	Per dua arah

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023)

2.5.2 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur Lalulintas

Lebar lajur lalulintas yang efektif sangat mempengaruhi kapasitas jalan, besarnya faktor penyesuaian lebar jalur lalulintas (FC_{LJ}) dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Faktor Penyesuaian Lebar Lajur Lalulintas

Tipe jalan	L_{LE} atau L_{JE} (m)	FC_{LJ}
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T Atau Jalan satu-arah	$L_{LE} = 3,00$	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	L_{JE2} arah = 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023)

2.5.3 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi

Penentuan nilai FC_{PA} sebagai fungsi dari pemisahan arah lalu lintas dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Faktor koreksi kapasitas akibat PA, FC_{PA}

PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{PA}	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023)

2.5.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS pada Jalan

Penentuan FC_{HS} didasarkan pada Tabel 2.4 pada jalan dengan bahu dan Tabel 2.5 pada jalan berkereb.

Tabel 2.4 Faktor Koreksi Kapasitas akibat KHS pada jalan dengan bahu, FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat Rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023)

Tabel 2.5 Faktor Koreksi Kapasitas akibat KHS pada jalan berkereb, FC_{HS}

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Jarak kereb ke penghalang terdekat sejauh L_{KP} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat Rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023)

2.5.5 Faktor Koreksi Terhadap Ukuran Kota

Penentuan nilai FC_{UK} dapat dilihat pada tabel 2.6 sebagai fungsi dari ukuran kota.

Tabel 2.6 Faktor Koreksi kapasitas terhadap ukuran kota, FC_{UK}

Ukuran kota (Juta jiwa)	Kelas kota/kategori kota		Faktor koreksi ukuran kota, (FC_{UK})
<0,1	Sangat Kecil	Kota kecil	0,86
0,1–0,5	Kecil	Kota kecil	0,90
0,5–1,0	Sedang	Kota menengah	0,94
1,0–3,0	Besar	Kota besar	1,00
>3,0	Sangat Besar	Kota metropolitan	1,04

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2023)

2.6 Analisa Tingkat Pelayanan U-Turn

Berdasarkan direktorat jendral bina marga, putaran balik merupakan gerak lalu lintas kendaraan untuk berputar kembali atau berbelok 180°.

2.6.1 Kinerja Jalan

Kinerja Jalan adalah suatu ukuran kuantitatif yang menerangkan tentang kondisi operasional jalan seperti kerapatan atau persen waktu tundaan. Lalu lintas pada ruas jalan perkotaan dapat ditentukan melalui nilai V/C ratio atau perbandingan antara volume kendaraan yang melalui ruas jalan tersebut pada rentang waktu tertentu dengan kapasitas ruas jalan tersebut yang tersedia untuk dapat dilalui kendaraan pada rentang waktu tertentu. Semakin besar nilai perbandingan tersebut maka kerja pelayanan lalu lintas akan semakin buruk dan berpengaruh pada kecepatan operasional kendaraan yang merupakan bentuk fungsi dari besaran waktu tempuh kendaraan. Nilai V/C ratio dapat dibuat interval untuk mengklasifikasikan tingkat pelayanan ruas jalan. Di Indonesia, kondisi pada tingkat pelayanan (LOS) diklasifikasi atas berikut ini.

Tabel 2.7 Tingkat Pelayanan Lalu Lintas

Tingkat Layanan (LOS)	Karakteristik	Batas Lingkup V/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan	0,0 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan	0,21 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan	0,45 – 0,74

D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	> 1,00

(Sumber:PKJI 2023)

2.6.2 Ketentuan Umum

Perencanaan lokasi putaran balik harus memperhatikan aspek-aspek perencanaan geometri jalan dan lalu lintas, yaitu:

- Fungsi jalan
- Klasifikasi jalan
- Lebar median
- Lebar lajur lalu lintas
- Lebar bahu jalan
- Volume lalu lintas per-lajur
- Jumlah kendaraan berputar balik per menit

Putaran balik diizinkan pada lokasi yang memiliki lebar jalan yang cukup untuk kendaraan melakukan putaran tanpa adanya pelanggaran/kerusakan pada bagian luar perkerasan. Putaran balik seharusnya tidak diizinkan pada lalu lintas menerus karena dapat menimbulkan dampak pada operasi lalu lintas, antara lain berkurangnya kecepatan dan kemungkinan kecelakaan.

Perencanaan putaran balik dapat dilaksanakan apabila memenuhi persyaratan-persyaratan pada ketentuan teknis berikut. Perencanaan putaran balik pada lokasi yang tidak memenuhi persyaratan harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.

Bukaan median direncanakan untuk mengakomodasi kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakomodasi gerakan memotong dan belok kanan.

Bukaan median untuk putaran balik dapat dilakukan pada lokasi-lokasi tertentu antara lain :

1. Lokasi diantara persimpangan untuk mengakomodasi gerakan putaran balik yang tidak disediakan persimpangan.
2. Lokasi didekat persimpangan untuk mengakomodasi gerakan putaran balik yang akan mempengaruhi gerakan menerus dan berbelok di persimpangan. Putaran balik dapat direncanakan pada lokasi dengan median yang cukup pada pendekat jalan yang memiliki sedikit bukaan.
3. Lokasi dimana terdapat ruang aktivitas umum penting seperti rumah sakit atau kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan jalan. Bukaan untuk tujuan ini diperlukan pada jalan dengan kontrol akses atau pada jalan terbagi dengan volume lalu lintas rendah.
4. Lokasi pada jalan tanpa kontrol merupakan akses dimana bukaan median pada jarak yang optimal disediakan untuk melayani pengembangan daerah tepinya (*frontage*) dan meminimumkan tekanan untuk bukaan median didepannya. Jarak antara bukaan sebesar 400 m sampai 800 m dianggap cukup untuk beberapa kasus. Dalam hal ini tidak dibuat standar baku karena kasusnya bermacam-macam.

2.6.3 Ketentuan Teknis

a. Rencana Putaran

Dalam perencanaan lokasi perputaran balik harus memperhatikan beberapa aspek perencanaan geometrik dan lalu lintas. Ketentuan umum dari lokasi *U-Turn* yang berpengaruh terhadap perencanaan seperti dalam Pedoman Perencanaan Putaran Balik tahun 2005 adalah :

- Fungsi dan klasifikasi jalan

Fungsi dan klasifikasi jalan di sekitar area fasilitas putaran balik akan mempengaruhi volume dan pemanfaatan fasilitas putaran balik. Perencanaan putaran balik yang tidak sesuai dengan fungsi dan klasifikasi jalan, harus dilengkapi dengan studi khusus yang mengantisipasi kemungkinan dampak lalu lintas yang akan timbul.

- Dimensi kendaraan rencana

Persyaratan bukaan median disesuaikan dengan dimensi kendaraan yang direncanakan akan melalui fasilitas tersebut.

Tabel 2.8 Dimensi Kendaraan Rencana Jalan Luar Kota

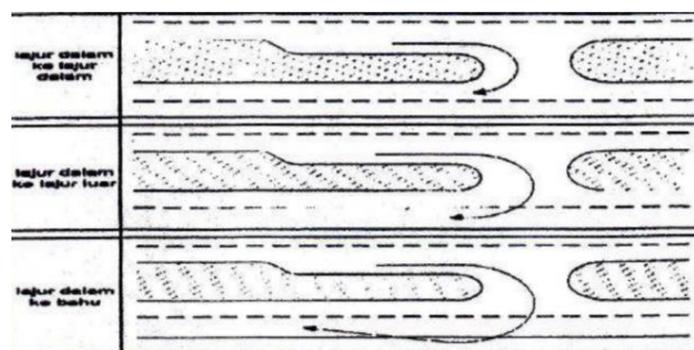
Kendaraan Rencana	Dimensi Kendaraan (m)			Radius Putar (m)	
	Tinggi	Lebar	Panjang	Depan	Belakang
Kendaraan Kecil	1,3	2,1	5,8	4,2	7,3
Kendaraan Sedang	4,1	2,6	12,1	7,4	12,8
Kendaraan Berat	4,1	2,6	21	2,9	14,0

(Sumber: Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023))

b. Lebar Median Ideal Gerakan Berputar

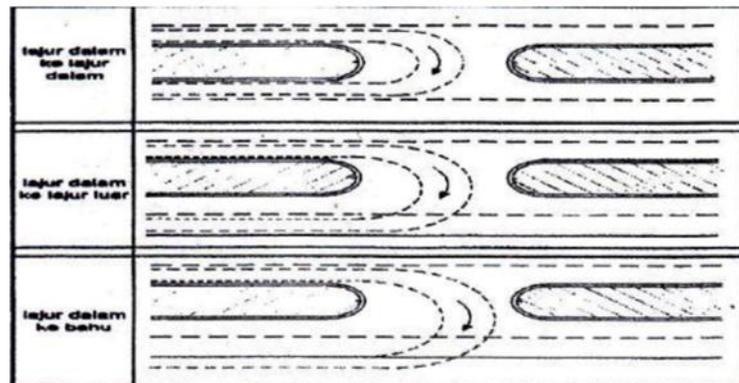
Putaran balik langsung adalah putaran yang disediakan untuk memenuhi kebutuhan memutar kendaraan pada jalan-jalan baik di perkotaan maupun di luar kota dengan mengadakan bukaan pada median. Pada putaran balik langsung terdapat tiga (3) jenis gerakan memutar, yaitu:

- Gerakan memutar dari lajur dalam ke lajur berlawanan.
- Gerakan memutar dari lajur dalam ke lajur luar pada jalur berlawanan.
- Gerakan memutar dari lajur dalam ke bahu jalan pada jalur berlawanan



(Sumber : (Heddy R Agah, 2007

Gambar 2.1 Putaran Balik Tanpa Penambahan Lajur



(Sumber: (Heddy R Agah, 2007))

Gambar 2.2 Putaran Balik Dengan Penambahan Lajur

Untuk jalan 4/2D atau dari lajur dalam ke lajur luar pada jalur berlawanan. Dua macam median yaitu tanpa penambahan lajur (lihat Gambar 2.1), dan dengan penambahan lajur (lihat Gambar 2.2). Lebar median ideal sesuai dengan manuver kendaraan dari lajur paling dalam ke lajur paling dalam pada jalur lawan.

Kebutuhan lebar dan bukaan median yang di desain untuk fasilitas putaran balik arah (*U-Turn*) tergantung ukuran dan tapak gerakan membelok terutama untuk kendaraan desain (AASHTO, 2001), pada Tabel 2.1 dapat dilihat tipe pergerakan, pengelompokan kelas secara umum dan minimum putaran membelok untuk setiap kendaraan desain yang ideal.

Tabel 2.9 Lebar minimum rencana bukaan median untuk u-turn

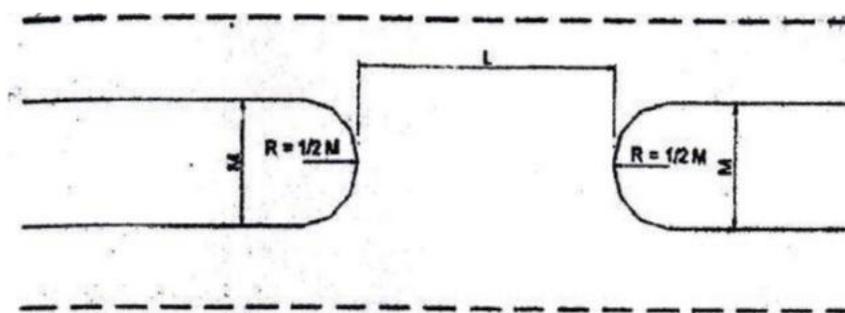
Tipe Pergerakan		Lebar Bukaan Median Minimum (m) Untuk Kendaraan Rencana				
		P	WB-40	SU	BUS	WB-50
		Panjang Kendaraan Rencana (m)				
		5.7	15	9	12	16.5
Lajur Dalam Ke Lajur Dalam		9	18	19	19	21
Lajur Dalam Ke Lajur Luar		6	15	15	16	18
Lajur Dalam Ke Bahu Jalan		2	12	12	12	15

(Sumber : AASHTO, 2001)

c. Bukaan Median

Bukaan median diperlukan untuk kendaraan agar dapat melakukan gerakan putaran balik (*U-Turn*) pada tipe jalan terbagi serta dapat mengakomodasi gerakan memotong dan belok kanan. Bukaannya diperlukan untuk lokasi-lokasi berikut:

1. Lokasi disekitar persimpangan: mengakomodasi gerakan berbelok.
2. Lokasi didepan persimpangan: mengakomodasi gerakan putaran balik yang akan mengganggu gerakan berputar di persimpangan, lokasi dengan median yang cukup lebar pada pendekatan jalan dengan sedikit bukaan.
3. Lokasi yang terdapat ruang terbuka untuk aktivitas pemeliharaan fasilitas, kantor polisi, dan aktivitas sosial lainnya, diperlukan pada jalan dengan kontrol akses dan pada jalan terbagi yang melalui daerah yang kurang berkembang.
4. Lokasi pada jalan tanpa kontrol, merupakan akses dimana bukaan median pada jarak yang optimum disediakan untuk melayani pengembangan daerah tepinya (*frontage*) dan meminimumkan tekanan untuk bukaan median



didepannya.

(Sumber : (Heddy R Agah, 2007))

Gambar 2.3 Standar bentuk putaran balik

Gambar 2.3 memperlihatkan bentuk standar putaran balik. Putaran balik harus memenuhi syarat dengan lebar jalan termasuk lebar median yang cukup bagi kendaraan untuk melakukan putaran tanpa adanya kemungkinan untuk merusak bagian luar perkerasan dengan menyediakan tempat agar dapat berputar dari suatu lajur putar ke median sampai mendekati bahu pada jalur lawan.

Tabel 2.10 Persyaratan Bukaannya Median

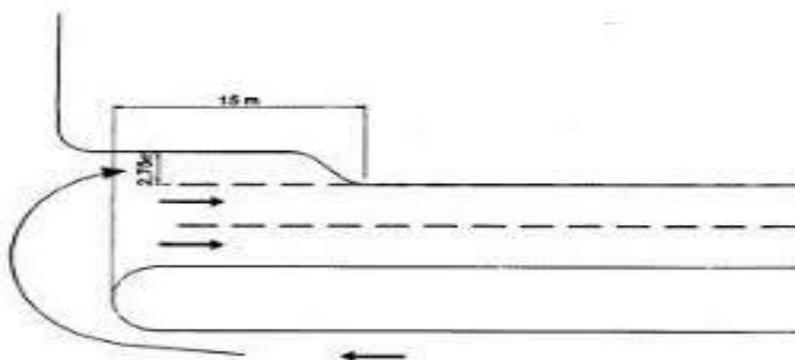
Kendaraan Rencana	L(m)
Kendaraan Kecil	4,5
Kendaraan Sedang *	5,5
Kendaraan Berat	12

(*) untuk jalan perkotaan

d. Putaran Balik di Persimpangan Bersinyal

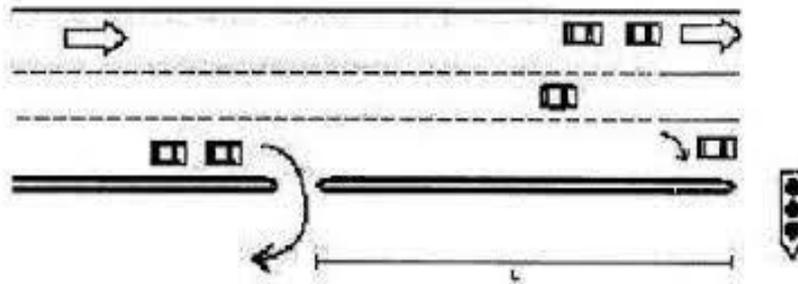
Kendaraan rencana putaran balik di persimpangan bersinyal adalah kendaraan kecil. Kendaraan sedang dan kendaraan besar tidak diizinkan melakukan gerakan putaran balik di persimpangan bersinyal. Putaran balik persimpangan bersinyal dapat direncanakan pada 6 lajur 2 arah terbagi (6/2D) dengan fase khusus untuk gerakan putaran balik.

Putaran balik di persimpangan bersinyal pada lajur 4 lajur 2 arah terbagi (4/2D) harus dilakukan penambahan lajur seperti disyaratkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.4 Putaran Balik di persimpangan bersinyal tipe jalan /2D

Perencanaan putaran balik sebelum persimpangan bersinyal harus mengacu pada studi persimpangan sinyal guna mendapatkan panjang antrian rata-rata persiklus (L).



Gambar 2.5 Putaran Balik sebelum persimpangan bersinyal

e. Lansekap

Penataan lansekap pada lokasi putaran balik tidak diperkenankan ditanami tanaman yang menghalangi pandangan pengemudi. Sebaliknya ditanami tanaman rendah berbentuk tanaman perdu dengan ketinggian $\leq 0,8$ m, dan jenisnya merupakan tanaman berbunga atau berstruktur indah, contohnya :

- *Ixora stricata* (soka berwarna-warni)
- *Lantana camara* (lantana)
- *Duranta sp* (pamkas kuning).

f. Penempatan Rambu

Penentuan petunjuk atau rambu lalu lintas diletakkan di awal lokasi yang ditunjuk. Pengulangan rambu dapat dipasang rambu yang sama sebelum lokasi dengan memasang papan tambahan yang menyatakan.

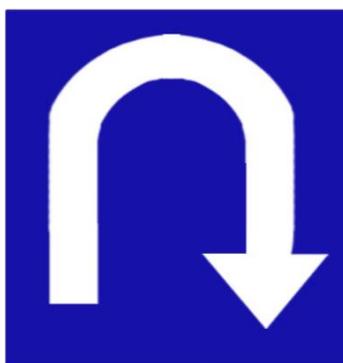
Tabel 2.11 Penempatan Pengulangan Rambu

X (meter)	Kecepatan rencana (km/jam)
180	100
100	80-100
80	60-80
50	≤ 60

(Sumber: *Jalan dan komposisi arus lalu lintas (Heddy R Agah, 2007)*)

Rambu yang dipasang digunakan pada putaran balik harus disediakan dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga memberikan petunjuk yang jelas bagi pengendara kendaraan bermotor.

Rambu petunjuk tempat berbalik arah (No.6D KM 61 Tahun 1993)



Gambar 2.6 Rambu Petunjuk Berbalik Arah

2.7 Dampak Putaran Balik Yang Tidak Memenuhi Syarat

Gerakan putaran balik median yang tidak memenuhi persyaratan putaran balik menimbulkan dampak tundaan dan antrian bagi kendaraan yang bergerak searah dengan arah kendaraan sebelum melakukan putaran balik. Namun demikian, dampak tundaan dan antrian tidak terjadi bila terdapat jarak waktu antara kendaraan yang akan berputar balik dengan kendaraan terdepan pada jalur lawan yang cukup. Jarak waktu minimum dan arus lalu lintas maksimum yang diizinkan agar tidak terjadi dampak tundaan dan antrian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.12 Jarak waktu minimum dan arus lalu lintas maksimum untuk melakukan gerakan putaran balik

Tipe jalan	jarak waktu minimum antar kendaraan pada lajur lawan (detik)	arus lalu lintas maksimum pada jalur lawan (kendaraan/jam)
4/2D	14	500
6/2D	12	900

(Sumber: Jalan dan komposisi arus lalu lintas (Heddy R Agah, 2007))

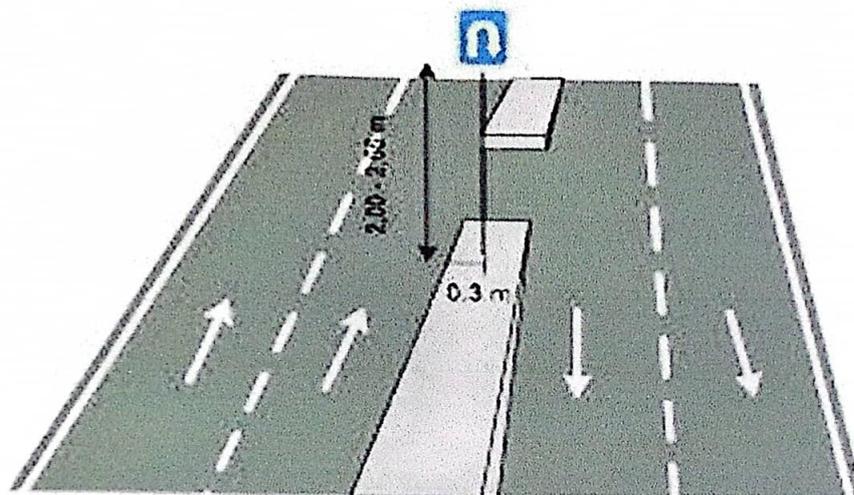
a. Tundaan Akibat Gerakan Putaran Balik

Waktu tunggu ketika kendaraan hendak berputar balik secara signifikan dipengaruhi oleh arus/volume lalu lintas pada lajur paling kanan dijalan lawan.

Tabel 2.13 tundaan kendaraan pada fasilitas putaran balik (*U-Turn*) pada jalan tipe 4/2D dan 6/2D

Volume rata-rata lalu lintas (kendaraan/jam)	Tundaan karena 1 kendaraan berputar (detik)	
	4/2D	6/2D
600	7,32	6,19
1000	9,36	8,95
1400	12,04	13,63
1600	13,62	16,69

(Sumber: Jalan dan komposisi arus lalu lintas (Heddy R Agah, 2007))



Gambar 2.7 Standar pemasangan rambu berbalik arah (*U-Turn*)

Pelayanan dapat dikatakan berhasil apabila nilai pelayanan lebih besar dibanding dengan nilai permintaan.

Formula Antrian

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \dots\dots\dots (2.3)$$

λ : 1/ waktu antar kendaraan

μ : 1/ waktu pelayanan

Dimana :

ρ : Tingkat Pelayanan

λ = Satu per *headway* kendaraan yang akan melakukan *U-Turn*.

M = Satu per waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melakukan *U-Turn* menurut model antrian FIFO antrian akan terjadi apabila $\rho = \lambda / \mu > 1$, maka diharuskan untuk menambah lajur atau menambah fasilitas pelayanan.