

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah kendaraan roda dua dan kendaraan roda empat di Kota pekanbaru terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Akan tetapi hal tersebut tidak diiringi dengan penambahan ruas jalan atau kapasitas jalan yang cukup berarti. Akibatnya sering kali terjadinya kemacetan pada jalan-jalan protokol (arteri) terutama pada saat jam-jam sibuk (*peak hour*). Hal ini dikarenakan kebutuhan akan pergerakan lalu lintas lebih besar dari pada tingkat pelayanan dari prasarana jalan yang ada. Salah satu kemacetan yang sangat dirasakan oleh masyarakat Kota Pekanbaru adalah yang terjadi pada ruas jalan HR Soebrantas Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru sebagai jalan arteri Kota yang melayani pergerakan lalu lintas dari dalam dan luar Kota Pekanbaru. Salah satu cara mempermudah pergerakan lalu lintas kendaraan adalah dengan menyediakan bukaan median sebagai fasilitas memutar arah kendaraan (*U-Turn*). Dengan adanya fasilitas *U-Turn* memberikan dampak pada pergerakan kendaraan searah dan berlawanan arah dengan *U-Turn*. Kendaraan yang memutar menyebabkan bertambahnya volume kendaraan pada arah berlawanan, selain itu kendaraan yang memutar akan melambat dan membentuk antrian ketika mendekati *U-Turn*.

U-Turn adalah fasilitas berupa bukaan median yang dapat digunakan oleh kendaraan untuk melakukan putar balik arah. Dengan adanya *U-Turn* tersebut maka kemacetan yang terjadi semakin bertambah parah dan potensi terjadinya kecelakaan lalu lintas akan semakin besar, terutama di titik-titik konflik yang memiliki fasilitas bukaan median. Dengan semakin bertambah padatnya aktivitas disepanjang ruas jalan ini sehingga mendorong instansi terkait untuk menambah bukaan atau *U-Turn* untuk putar balik pada median jalan, sebagai pemisah jalan bagi dua arus lalu lintas yang berlawanan arah. Berdasarkan kondisi diatas, penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah jarak antar bukaan *U-Turn* yang ada saat ini sesuai dengan aturan yang ada tentang lalu lintas, serta melihat pengaruh yang ditimbulkan terhadap kinerja pada ruas jalan tersebut.

Salah satu pengaruh ketika melakukan gerakan *U-Turn* yaitu terhadap kecepatan kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan

mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama. Pada kendaraan tertentu, untuk melakukan gerak *U-Turn* tidak bisa secara langsung melakukan pemutaran dikarenakan kondisi kendaraan yang tidak memiliki radius perputaran yang cukup, sehingga menyebabkan kendaraan lain akan terganggu bahkan berhenti baik dari arah yang sama maupun dari arah yang berlawanan yang akan dilalui.

“Analisis Pengaruh Akibat Keberadaan *U-Turn* Di Ruas Jalan HR Soebrantas Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru” untuk mengatasi masalah di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan masalah

- a. Bagaimana Pengaruh U-Turn terhadap kelancaran lalu lintas di ruas jalan HR Soebrantas Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru.
- b. Berapakah volume lalu lintas, Tingkat kejenuhan dan panjang Antrian saat kendaraan putar balik pada U-Turn tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian Dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung volume lalu lintas, panjang antrian saat melakukan U-Turn dan derajat kejenuhan yang terjadi di ruas jalan HR Soebrantas Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru.
- b. Mengetahui besarnya pengaruh U-Turn di jalan HR Soebrantas Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru terhadap kelancaran arus lalu lintas.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

- a. Dapat mengetahui besarnya pengaruh U-Turn, di jalan HR Soebrantas Pekanbaru terhadap kelancaran lalu lintas.
- b. Dapat mengetahui volume lalu lintas, panjang antrian saat melakukan U-Turn dan dapat digunakan sebagai ilmu pengetahuan tentang tingkat kejenuhan mengenai U-Turn pada kinerja ruas jalan HR Soebrantas Kota Pekanbaru.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pelaksanaan penelitian

Pengambilan data dilakukan selama 4 hari yaitu Sabtu dan Minggu (*weekend*), Senin dan Selasa (*weekdays*), Penelitian ini dilakukan pada jam-jam puncak yaitu Pagi (07.00-08.00) dan Sore (17.00-18.00).

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di ruas Jalan HR. Soebrantas Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur volume jalan, dengan menggunakan metode MKJI 1997.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah contoh penelitian terdahulu yang juga meneliti tentang pengaruh U-Turn terhadap kinerja jalan. Ini menjadi salah satu landasan dalam melakukan penelitian ini terdapat pada

1. (Irawan, 2024) dengan judul “Evaluasi Fasilitas U-Turn Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Dengan Aplikasi Vissim Studi Kasus: Ruas Jalan Kol. Yos Sudarso Di Depan Swalayan Maju Baersama Kota Medan” dengan hasil penelitian Transportasi mempunyai peranan penting dalam kehidupan masyarakat modern dimana teknologi berkembang semakin pesat, juga laju pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi sehingga mengakibatkan peningkatan kebutuhan masyarakat akan transportasi. U Turn adalah salah satu cara pemecahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. U Turn menimbulkan permasalahan konflik tersendiri dalam bentuk hambatan terhadap arus lalu lintas searah dan juga arus lalu lintas yang berlawanan arah. Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh dari gerakan U-Turn terhadap kinerja arus lalu lintas di lokasi jalan Kol. Yos Sudarso Medan. Hasil data yang telah diperoleh di lapangan, kemudian dilanjutkan dengan mengolah data menggunakan aplikasi VISSIM. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa rata-rata volume U-Turn lalu lintas adalah 708 kendaraan/jam. Dengan tingkat pelayanan jalan yang bernilai B waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melakukan U-Turn 3,34 detik dengan panjang antrian pada saat melakukan U-Turn sebesar 24 meter.
2. (2024, p. Cut Nawalul Azka) dengan judul “Mikro-Simulasi Prasarana U-Turn Menggunakan Software VISSIM Pada Ruas Jalan Teuku Nyak Arief Kota Banda Aceh” dengan hasil penelitian Kondisi lalu lintas yang padat bagi pengguna jalan khususnya di Jalan Teuku Nyak Arief Kota Banda Aceh pada putaran balik (U-Turn) sering menimbulkan gangguan lalu lintas yang tinggi, dimana sulitnya memahami kondisi jalan karena posisi putaran balik yang sering dijumpai kurang efektif diantaranya kondisi jalan yang kurang ideal dengan keberadaan jalan yang begitu padat sehingga akan mempengaruhi putaran balik dan kepadatan pada putaran balik yang masih aktif.

Permasalahannya adalah bagaimana efektivitas putaran balik dapat ditingkatkan dengan mikrosimulasi perangkat lunak VISSIM terhadap model skenario. Metode yang digunakan adalah analisis Level of Service dengan menggunakan software VISSIM terhadap nilai tundaan. Berdasarkan hasil analisis yang ada, terdapat LOS U-Turn 4 yang kurang baik yaitu LOS D dengan nilai tundaan sebesar 41,79 kendaraan/detik, namun ada juga U-Turn yang tingkatannya cukup baik yaitu U-Turn 1 dengan nilai tundaan sebesar 24,17 kendaraan/detik. Rekomendasi pada U-Turn 4 untuk meningkatkan pelayanan jalan dengan arah jalan Utara - Selatan ditutup dan dialihkan ke U-Turn 3. U-Turn 4 yang semula merupakan U-Turn ganda diubah menjadi U-Turn tunggal (hanya melayani putaran balik dari arah utara ke selatan). Rekomendasi terbaik yang diberikan adalah manajemen lalu lintas dengan pertimbangan berdasarkan kondisi di lapangan.

3. (Jihad, 2023) dengan judul “Analisis Kinerja Buka Median U – Turn Ruas Jalan Veteran Utara” dengan hasil penelitian Pertumbuhan penduduk dikota besar pada umumnya tidak seiring dengan pengembangan wilayah kota, selain daripada itu penambahan jumlah kendaraan menyebabkan ikut mengalami peningkatan, sedangkan sistem lalu lintas mendekati jenuh, sehingga bertambahnya jumlah lalu lintas berpengaruh besar terhadap kemacetan lalu lintas, yang berarti. Sektor transportasi merupakan salah satu sektor yang sangat berperan dalam pembangunan ekonomi yang menyeluruh. Perkembangan sektor transportasi akan secara langsung mencerminkan pertumbuhan ekonomi yang berjalan. Namun demikian sektor ini dikenal pula sebagai salah satu sektor yang dapat memberikan dampak terhadap lingkungan dalam cakupan spasial yang besar. Bervariasinya aktivitas masyarakat yang muncul disepanjang jalan Veteran Utara baik yang menuju arah ke veteran selatan maupun sebaliknya menimbulkan potensi terjadinya kemacetan setiap hari pada jam-jam tertentu. Kondisi ini diakibatkan oleh tingginya antrian pada fasilitas putar balik (U-Turn). Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja buka Median U-Turn pada ruas Jalan Veteran Utara. Metode yang digunakan merupakan metode survey secara kuantitatif, terkait Kinerja U-Turn pada masing masing ruas jalan. Hasil yang diperoleh Kinerja

bukaan Median U-Turn pada ruas jalan Vetran Utara ke Vetran Selatan untuk volume lalu lintas terbesar arah vetran utara ke Vetran selatan berada pada pos 1 (Depan PT.SJAM) sebesar 322 smp/jam, sedangkan untuk ruas jalan vetran Utara ke Masjid Raya berada pada Pos 2 (Depan Bank Sampoerna) yaitu sebesar 386 smp/jam. Dengan panjang antrian untuk ruas jalan vetran utara ke Vetran Selatan dan sebaliknya berada pada pos 3 yang sebesar 16 m dan 8 m. waktu tempuh terbesar berada pada pos 3 sebesar 113 detik untuk ruas Jalan Vetran Utara ke Vetran Selatan dan 111 detik untuk ruas Jalan vetran Utara ke Masjid Raya. Tundaan terbesar berada pada pos 3 sebesar 1,66 detik dan 1,35 detik dan derajat kejenuhan terbesar berada pada pos 3 yang sebesar 0,10 dan 0,12 serta tingkat pelayanan masih berada pada tingkat Pelayanan A untuk kedua arah tersebut.

4. (Prasetyo, 2020) dengan judul “Analisis Kinerja U-Turn Studi Kasus U-Turn Di ITC JALAN LETJEN SOEPONO, JAKARTA” dengan hasil penelitian Jakarta merupakan ibu kota yang mengalami pertumbuhan penduduk sangat cepat setiap tahunnya, hal tersebut berpengaruh juga pada volume kendaraan yang ada di jalan raya kota Jakarta, salah satunya lalu lintas yang ada di Jalan Letjen Soepono (Arteri Permata Hijau) tepatnya di sebelah barat ITC Permata Hijau. Akses masuk ke ITC Permata Hijau dari arah timur serta penghuni maupun pengunjung Bellezza Apartemen yang akan keluar ke arah timur akan bermanuver balik arah pada bukaan median jalan sisi sebelah barat, sehingga akan menimbulkan tundaan dan antrian pada kendaraan yang bergerak searah dengan arah kendaraan sebelum melakukan manuver berbalik arah maupun kendaraan pada jalur yang lain akibat dari manuver kendaraan tersebut. Penelitian ini bertujuan mengetahui seberapa besar pengaruh manuver berbalik arah kendaraan terhadap kinerja jalan, dan menentukan tundaan operasional dari arus lalu lintas pada kedua arah, serta mengevaluasi karakteristik lalu lintas akibat U-Turn. Metode untuk acuan utama yaitu dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997. Hasil penelitian bahwa volume terbesar di ruas jalan Letjen Soepono (Arteri Permata Hijau) terjadi pada hari kerja 1 pukul 07.00 - 08.00 arah Kebon Jeruk - Simprug sebesar 4908.65 smp/jam dengan tingkat pelayanan jalan (Q/C) $> 0,75$. Kecepatan

kendaraan terendah pada arus terganggu oleh U-Turn adalah 38,01 km/jam terjadi pada arah Kebon Jeruk - Simprug, hari kerja 2 antara pukul 07.00 - 08.00. Rata-rata jumlah kendaraan dalam satu kasus U-Turn antara 3.13 - 3.47 kendaraan sedangkan rata-rata tundaan per kendaraan yang dipengaruhi adalah antara 6.77 - 7.73 detik. Analisa Greenshield & Shockwave didapat panjang antrian antara 90 - 350 meter.

5. (2020, p. Bambang Tripoli) dengan judul “Analisis Kajian Putar Balik Arah (U-Turn) Pada Buka Median Terhadap Kemacetan Ruas Jalan” dengan hasil penelitian Ruas jalan Meulaboh – Tapak Tuan pada Sta 0+115 (diambil dari titik Sta 0+000 Simpang Empat Jeuram) merupakan tipe jalan dua arah dan terbagi (menggunakan median dan median terbuka). Sehingga, untuk mengakomodir pergerakan lalu lintas dari wilayah Timur dan Barat Kota Jeuram, ruas jalan tersebut memiliki beberapa titik buka median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik arah atau di istilahkan sebagai gerakan u-turn. Dengan persoalan tersebut di atas, maka permasalahan yang diangkat dan juga yang menjadi tujuan dari penelitian analisis kajian putar balik arah (u-turn) pada buka median terhadap kemacetan ruas jalan adalah seberapa besar volume arus lalu lintas, kapasitas jalan, waktu tempuh dan tingkat pelayanan jalan (level of service) yang terjadi. Batasan penelitian dibatasi hanya pada ruas jalan Meulaboh – Tapak Tuan di Sta 0+115 yang berada di Kecamatan Kuala Kabupaten Nagan Raya sepanjang ± 460 meter tepatnya pada Simpang Peukan Jeuram depan SMP Negeri 2 Kuala. Pengamatan dilakukan selama 3 hari terdiri dari 2 pos pengamatan, setiap pos ditempatkan 3 orang operator/personil pengambilan data. Metode yang digunakan MKJI 1997 [1]. Berdasarkan hasil perhitungan, volume lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Minggu 4.165 smp/jam sebelum terjalannya kendaraan, setelah terjalin maupun tidak terjalin 4.139 smp/jam dengan rasio jalinan 0.67 smp/jam. Kapasitas jalan 4.485 smp/jam dari arah Meulaboh-Tapak Tuan dan dari arah Tapak Tuan-Meulaboh 4.650 smp/jam dengan waktu tempuh rata-rata antara 18 detik sampai 23 detik dengan kecepatan tempuh antara 19 km/jam sampai dengan 20 km/jam. Skala interval tingkat pelayanan

jalan, dikategorikan posisi E yakni kondisi volume arus lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Jalan

Jalan secara umum adalah suatu lintasan menghubungkan lali lintas suatu daerah lainnya, baik itu barang maupun manusia. Seiring dengan penambahan jumlah penduduk, serta kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan konstruksi perkerasan jalan sebagai penguat.

A. Klasifikasi jalan

Klasifikasi jalan berdasarkan fungsi terdiri dari empat kelompok yakni Jalan Arteri, Jalan Kolektor, Jalan Lokal dan Jalan Lingkungan.

Jalan Arteri:

a. Jalan Arteri Primer

Jalan Arteri Primer Jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Jalan arteri primer di desain untuk kendaraan yang melintas dengan kecepatan rencana paling rendah 60 kilometer per jam dengan lebar jalan paling sedikit 11 meter.

b. Jalan Arteri Sekunder

Jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Jalan arteri sekunder di desain untuk kendaraan yang melintas dengan kecepatan rencana paling rendah 30 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 1 meter.

Jalan Kolektor:

a. Jalan Kolektor Primer

Jalan kolektor primer Jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal. Jalan kolektor primer di desain untuk kendaraan yang

melintas dengan kecepatan rencana paling rendah 40 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 9 meter.

b. Jalan kolektor sekunder

Jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Jalan kolektor sekunder di desain untuk kendaraan yang melintas dengan kecepatan rencana paling rendah 20 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 9 meter.

Jalan Lingkungan:

a. Jalan lingkungan primer

Jalan lingkungan primer menghubungkan antar pusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan. Jalan lingkungan primer didesain untuk kendaraan yang melintas dengan kecepatan rencana paling rendah 15 kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 meter. Jalan lingkungan primer yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor beroda tiga atau lebih melainkan harus mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 3, 5 meter.

b. Jalan lingkungan sekunder

Jalan lingkungan sekunder menghubungkan antar persil dalam kawasan perkotaan. Jalan lingkungan sekunder yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor beroda tiga atau lebih melainkan harus mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 3, 5 meter.

3.1.1 Jalan Perkotaan

Dalam Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, segmen jalan didefinisikan sebagai perkotaan/ semi perkotaan atau luar Kota sebagai berikut:

1. Mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan.
2. Mempunyai karakteristik yang hampir sama sepanjang jalan perkotaan.

Indikasi penting tentang daerah perkotaan adalah karakteristik arus lalu lintas puncak pagi dan sore hari secara umum lebih tinggi dan terdapat

perubahan komposisi lalu lintas dengan persentase truk berat yang lebih rendah dalam arus lalu lintas.

3.1.2 Tipe Jalan

Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), tipe jalan dibedakan menjadi:

1. Jalan dua lajur dua arah tanpa median (2/2 UD)
2. Jalan empat lajur dua arah
 - a. Tak terbagi atau tanpa median (4/2 UD)
 - b. Terbagi atau dengan median (4/2 D)
3. Jalan enam lajur dua arah terbagi dengan median (6/2 D)
 - a. Jalan satu arah (1-3/1)

3.1.3 Komponen Jalan

Komponen jalan terdiri:

1. Jalur

Jalur merupakan bagian jalan yang bisa dilalui oleh kendaraan, secara fisik merupakan perkerasan yang dibatasi oleh median.

2. Median

Merupakan bagian dari jalan yang berfungsi untuk memisahkan dua jalur, sebagai tempat penghijauan jalan, tempat menempatkan rambu dan lampu lalu lintas, sebagai tempat peristirahatan sementara pengguna jalan saat menyeberang jalan. Untuk lebar minimum median yang dapat digunakan dapat dilihat pada table 3.1

Tabel 3. 1 Lebar Minimum Median

Kelas Perencanaan		Lebar Minimum Standar (m)	Lebar Minimum Khusus
TIPE I	Kelas 1	2.5	2.5
	Kelas 2	2.0	2.0
TIPE II	Kelas 1	2.0	1.0
	Kelas 2	2.0	1.0
	Kelas 3	1.5	1.0

Sumber: “Standart Perencanaan Geometri Untuk Jalan Perkotaan: (1992) Direktorat Jendral Bina Marga”

Tabel 3. 2 Lebar Minimum Median dengan bukaan

Fungsi Jalan	Lebar Minimum (m)		
	Medium	Bahu Jalan	Jalur Tepian
Arteri	$\geq 5,00$	0,50	0,25
Kolektor	$\geq 4,00$	0,50	0,25

Sumber: Standart Perencanaan Geometri Untuk Jalan Perkotaan: (1992)
Direktorat Jendral Bina Marga

Tabel 3. 3 Jarak Minimum Antar Bukaan dan Lebar Bukaan

Fungsi Jalan	Luar Kota		Perkotaan		
	Jarak bukaan (d1,km)	Lebar Bukaan (d2,m)	Jarak Bukaan (d1,km)		Lebar Bukaan (d2,m)
			Pinggir Kota	Dalam Kota	
Arteri	5	7	2,5	0,5	4
Kolektor/Lokal	3	4	1,0	0,3	4

Sumber: Pedoman Kontruksi dan Bangunan (2004), Departemen Prasarana Wilayah

3. Bahu Jalan

Menurut Silvia Sukiman, (1994) bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang berfungsi sebagai:

- Ruangan tempat pemberhentian sementara kendaraan.
- Ruangan untuk menghadiri diri saat-saat darurat untuk mencegah kecelakaan.
- Memberikan kelegaan kepada pengemudi
- Memberikan sokongan pada kontruksi perkerasan jalan.

4. Seluruh Drainase

Merupakan saluran untuk menampung air yang melimpah pada badan jalan sehingga badan jalan terbatas dari genangan air.

5. Lajur Lalu Lintas

Merupakan bagian dari jalur jalan yang dibatasi oleh marka jalan. Lebar lajur lalu lintas merupakan bagian yang paling penting menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan. Besarnya lebar lajur lalu lintas hanya dapat ditentukan dengan pengamatan langsung

dilapangan. Kecepatan arus bebas dan kapasitas akan meningkat dengan bertambahnya lebar lajur lalu lintas, sedangkan jumlah lajur lalu lintas yang akan menggunakan jalan tersebut.

6. Trotoar

Trotoar adalah jalur pejalan kaki yang umumnya sejajar dengan jalan dan lebih tinggi dari permukaan perkerasan jalan untuk menjamin keamanan pejalan kaki yang bersangkutan. Pejalan kaki berada pada posisi yang lemah jika bercampur dengan kendaraan, karena akan memperlambat arus lalu lintas.

3.1.4 Kinerja Ruas Jalan

Kinerja ruas jalan merupakan ukuran kondisi lalu lintas pada suatu ruas jalan yang biasa digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah suatu ruas jalan sudah bermasalah atau belum bermasalah. Menurut MKJI (1997), ukuran kinerja ruas jalan perkotaan ditunjukkan oleh nilai derajat kejenuhan (*DS - Degree of Saturation*) dan kecepatan. Derajat kejenuhan merupakan nilai perbandingan antara volume lalu lintas kapasitas jalan, dimana:

1. Jika nilai derajat kejenuhan ≥ 0.8 menunjukkan kondisi lalu lintas padat.
2. Jika nilai derajat kejenuhan ≤ 0.8 menunjukkan kondisi lalu lintas normal (MKJI, 1997)

3.1.5 Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas adalah gerak kendaraan sepanjang jalan (G. R Wells. 1993). Arus lalu lintas (volume) pada suatu ruas jalan diukur berdasarkan jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu selama selang waktu tertentu. Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), definisi dari arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titi jalan persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan per/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}), atau Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan (Q_{LHRT}).

3.1.6 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas memiliki pengertian antara lain sebagai berikut: Menurut F. D. Hobbs, (1995) merupakan jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur dalam satu interval waktu tertentu, namun menurut

G. R. Well, (1993) yang beranggapan bahwa volume jalan raya yang dalam beberapa hal dinyatakan dalam *Average Daily Traffic* (AADT) atau lalu lintas hari rata-rata (LHR) bila periode pengamatannya kurang dari satu tahun.

Sedangkan menurut pandangan Silvia Sukiman, (1994) volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam satuan waktu hari, jam, menit. Volume lalu lintas juga dapat didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada jalan raya untuk suatu satuan waktu. (Edward K. Morlok, 1985) tetapi apabila kita merujuk analisis dari (MKJI 1997) disampaikan bahwa volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan persatuan waktu yang dapat dinyatakan dalam kendaraan/jam (Q Kend), smp/jam (Q smp) atau LHRT (Lalu Lintas Harian Rerata Tahunan). Namun F. D Hobs, (1995) kembali menambahkan bahwa volume lalu lintas merupakan sebuah variable yang menentukan tingkat kinerja jalan, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan persatuan waktu pada lokasi tertentu (9F. D Hobss, 1995). Volume jenis kendaraan penumpang, bus, dan sepeda motor. Metode untuk mendapatkan data volume arus lalu lintas adalah dengan metode pencacahan arus lalu lintas (Traffic Counting) cara atau langkah-langkah pengambilan sampel:

1. Menentukan fluktuasi arus lalu lintas pada suatu ruas jalan.
2. Kecenderungan pemakaian jalan.
3. Distribusi lalu lintas pada sebuah system jalan.

Pengelompokan Kendaraan

Tabel 3. 4 Pengelompokan Kendaraan Versi IRMS–Bina Marga

Golongan kelompok	Jenis Kendaraan yang masuk kelompok ini adalah
1.	Sepeda motor, sukuter, sepeda kumbang dan kendaraan bermotor roda 3.
2.	Sedan, jeep dan station wagon.
3.	Opelet, pick-up opelet, superben, combi dan minibus.
4.	Pick-up, micro truck dan mobil hantaran atau pick-up box.
5a.	Bus kecil.
5b.	Bus besar.
6.a	Truk 2 sumbu 4 roda.
6.b	Truk 2 sumbu 6 roda

7a.	Truk 3 sumbu
7b.	Truk gandengan
7c.	Truk semi trailer
8	Kendaraan tidak bermotor, sepeda, becak, andong/dokar. Gerobak sapi

Sumber: *Bina Marga*

Berikut ini diberikan pengenalan ciri kendaraan menurut pengelompokan di atas:

- a. Sepeda kumbang : sepeda yang ditemplei mesin 75 cc (max)
- b. Kendaraan bermotor roda 3 antara lain : bemo dan bajai
- c. Kecuali Combi, umumnya sebagai kendaraan penumpang umum maximal 12 tempat duduk seperti mikrolet, angkot, minibus, pick-up yang diberi penang kanvas / pelat dengan rute dalam kota dan sekitarnya atau angkutan pedesaan.
- d. Umumnya sebagai kendaraan barang, maximal beban sumbu belakang 3,5 ton dengan bagian belakang sumbu tunggal roda tunggal (STRT)
- e. Bus kecil adalah sebagai kendaraan penumpang umum dengan tempat duduk antara 16 s/d 26 kursi, seperti Kopaja, Metromini, Elf dengan bagian belakang sumbu tunggal roda ganda (STRT) dan panjang kendaraan maximal 9 m dengan sebutan bus $\frac{3}{4}$:Gol. 5a.
- f. Bus besar adalah sebagai kendaraan penumpang umum dengan tempat duduk antara 30 s/d 50 kursi, seperti bus malam, bus kota, bus antar kota yang berukuran 12 mdan STRG : Golongan 5b.
- g. Truk 2 sumbu sebagai sebagai kendaraan barang dengan beban sumbu belakang antara 5-10 ton (MST 5, 8, 10 dan STRG): Golongan 6.
- h. Truk 3 sumbu adalah sebagai kendaraan barang dengan 3 sumbu yang letaknya STRT dan SGRG (sumbu ganda roda ganda): Golongan 7a.
- i. Truk gandengan adalah sebagai kendaraan no. 6 dan 7 yang diberi gandengan bak truk dan dihubungkan dengan batang segitiga. Disebut juga Full Trailer Truk: Golongan 7b.
- j. Truk semi trailer atau truk tempelan adalah sebagai kendaraan yang terdiri dari kepala truk dengan 2 – 3 sumbu yang dihubungkan secara sendi

dengan pelat dan rangka bak yang beroda belakang yang mempunyai 2 atau 3 sumbu pola: Golongan 7c.

Selain penggolongan lalu lintas seperti diatas, terdapat paling tidak 3 versi lagi, yaitu berdasar Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (Tabel 3.6) berdasar pedoman Teknis No. Pd. T-19-2004-B Survei pencacahan lalu lintas dengan cara manual (Tabel 3.7), dan berdasar PT. Jasa Marga (Persero) lihat:

Tabel 3. 5 Penggolongan Kendaraan Berdasar MKJI

NO	TYPE KENDARAAN	GOLONGAN
1.	Sedan, jeep, st. wagon	2
2.	Pick-up, combi	3
3.	Truk 2 as (L), micro truk, mobil hantaran	4
4.	Bus kecil	5a
5.	Bus besar	5b
6.	Truk 2 as (H)	6
7.	Truk 3 as	7a
8.	Trailer 4 as, truk gandengan	7b
9.	Truk s trailer	7c

Sumber: MKJI 1997

Tabel 3. 6 Penggolongan Kendaraan Berdasar Pedoman Teknis No. Pd. T-19-2004-B.

NO	Jenis Kendaraan yang masuk kelompok	Golongan
1.	Sedan, jeep, st. wagon	2
2.	Pick-up, combi	3
3.	Truk 2 as (L), micro truk, mobil hantaran	4
4.	Bus kecil	5a
5.	Bus besar	5b
6.	Truk ringan 2 sumbu	6a
7.	Truk sedang 2 sumbu	6b
8.	Truk 3 sumbu	7a
9.	Truk gandengan	7b
10.	Truk semi trailer	7c

Sumber: Pedoman Teknis No. Pd.T-19-2004-B

Tabel 3. 7 Penggolongan Kendaraan Berdasar PT. Jasa Marga (Persero)

NO	Golongan Kendaraan
1.	Golongan 1
2.	Golongan 1 au
3.	Golongan 2a
4.	Golongan 2a au
5.	Golongan 2b

Sumber: PT. Jasa Marga (Persero)

Jenis kendaraan dalam perhitungan ini diklasifikasikan dalam 3 macam kendaraan yaitu:

1. Kendaraan Ringan (*Light Vechicles* = LV)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 4 roda (mobil penumpang)

2. Kendaraan berat (*Heavy Vechicles* = HV)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan roda lebih dari 4 (Bus, truk 2 gandar, truk 3 gandar dan kombinasi yang sesuai)

3. Sepeda motor (*Motor Cycle* = MC)

Indeks untuk kendaraan bermotor dengan 2 roda.

Kendaraan tak bermotor (sepeda, becak dan kereta dorong), parkir pada badan jalan dan pejalan kaki anggap sebagai hambatan samping. Data jumlah kendaraan kemudian dihitung dalam kendaraan/jam untuk setiap kendaraan, dengan faktor koreksi masing-masing kendaraan yaitu: LV = 1, 0; HV = 1, 3; MC = 0, 50

Arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah:

$$Q_{smp} = (emp\ LV \times LV + emp\ HV \times HV + emp\ MC \times MC) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

EmpLV : Nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan.

EmpHV : Nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat.

EmpMC : Nilai ekivalen mobil penumpang untuk sepeda motor.

LV : Notasi untuk kendaraan ringan.

HV : Notasi untuk kendaraan berat.

MC : Notasi untuk sepeda motor.

Q : Volume kendaraan bermotor (smp/jam)

Tabel 3. 8 Tebal Keterangan Nilai SMP

Jenis Kendaraan	Nilai Satuan Mobil Penumpang (smp/jam)
Kendaraan Berat (HV)	1,3
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,5

Sumber MKJI 1997

3.1.7 Kapasitas Dasar

Menurut (MKJI 1997) kapasitas dapat didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan persatuan jam yang melewati satuan titik di jalan dalam yang ada. Untuk jalan dua-jalur dua-arah, kapasitas didefinisikan untuk arus dua-arah (kedua arah kombinasi), tetapi untuk jalan dengan banyak jalur, arus dipisahkan per arah perjalanan dan kapasitas didefinisikan per lajur. Nilai kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data dilapangan sejauh memungkinkan. Oleh karena kurangnya lokasi yang arusnya mendekati kapasitas segmen jalan sendiri (sebagaimana ternyata dari kapasitas simpang sepanjang jalan), kapasitas juga telah diperkirakan secara teoritis dengan menganggap suatu hubungan matematik antara kerapatan, kecepatan dan arus, lihat bagian dibawah. Meningkatnya kemacetan pada jalan perkotaan maupun jalan luar Kota yang diakibatkan bertambahnya kepemilikan kendaraan, meningkatnya kegiatan ekonomi, terbatasnya sumber daya untuk pembangunan jalan raya, dan belum optimalnya pengoperasian fasilitas lalu lintas yang ada, merupakan persoalan utama di Indonesia seperti halnya banyak Negara lainnya di dunia. Langkah yang dirorong salah satunya adalah dengan penambahan kapasitas, dimana akan diperlukan metode efektif yang sesuai dengan karakteristik lalu lintas di Indonesia untuk perancangan dan perencanaan agar didapat nilai terbaik bagi suatu pembiayaan dengan mempertimbangkan biaya langsung maupun keselamatan dan dampak Lingkungan. Kapasitas dinyatakan dalam suatu mobil penumpang (smp), dilihat dibawah.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCcs \times FCCS \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

C : Kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Co : Kapasitas dasar (smp/jam).

FCw : Faktor penyesuaian lebar jalan lalu lintas.

$FCsp$: Faktor penyesuaian pemisahan arah.

$FCsf$: Faktor penyesuaian hambatan samping.

$FCcs$: Faktor penyesuaian ukuran Kota.

Faktor-faktor penyesuaian dalam menentukan kapasitas jalan:

a. Kapasitas Dasar (Co)

Tabel 3. 9 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan (Co)

No	Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Keterangan
1.	4 lajur dipisah/ Jalan satu arah	1.650	Tiap Lajur
2.	4 lajur tidak dipisah	1.500	Tiap Lajur
3.	2 lajur tidak dipisah	2.900	Tiap Lajur

Sumber: MKJI 1997

b. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (Fw)

Tabel 3. 10 Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (Fw)

Tipe Jalan	Lebar Jalan Efektif (m)	Fw	Keterangan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah (4/2 D)	3	0,92	Per lajur
	3,25	0,96	
	3,5	1,00	
	3,75	1,04	
	4	1,08	
Empat lajur tidak terbagi (4/2 UD)	3	0,91	Per lajur
	3,25	0,95	
	3,5	1,00	
	3,75	1,05	
	4	1,09	
Dua lajur tidak terbagi (2/2 UD)	5	0,58	Kedua arah
	6	0,87	
	7	1,00	
	8	1,14	
	9	1,25	
	10	1,29	
	11	1,34	

Sumber: MKJI 1997

c. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah atau Median (FCsp)

Tabel 3. 11 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah atau Median (FCsp)

Pemisah Arah		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30	100-0
SP %							
FCsp	2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,70
	4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94	0,85

Sumber: MKJI 1997

d. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FCsf)

Tabel 3. 12 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FCsf) Jalan dengan Kebr

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan lebar Kebr			
		Lebar bahu efektif rata-rata Wk (m)			
		≤0,5 m	1,0	1,5	≥2 m
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah sedang	0,90	0,92	0,95	0,97
	Tinggi	0,86	0,88	0,91	0,94
	Sangat Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
		0,68	0,72	0,77	0,82
Dua lajur tak terbagi 4/2 D atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah sedang	0,94	0,96	0,98	1,00
	Tinggi	0,91	0,93	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
		0,81	0,85	0,88	0,92

Sumber: MKJI 1997

Tabel 3. 13 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FCsf) Jalan dengan Bahu

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor Penyesuaian untuk Hambatan Samping dan lebar Bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata Wk (m)			
		≤0,5 m	1,0	1,5	≥2 m
Dua lajur tak terbagi 2/2 UD atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah sedang	0,90	0,92	0,95	0,97
	Tinggi	0,86	0,88	0,91	0,94
	Sangat Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
		0,68	0,72	0,77	0,82
Dua lajur tak terbagi 4/2 D atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,11
	Rendah sedang	0,94	0,96	0,98	1,00
	Tinggi	0,91	0,93	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
		0,81	0,85	0,88	0,92

Sumber: MKJI 1997

e. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Tabel 3. 14 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)

Ukuran Kota (Jutaan Jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)
$\leq 0,1$	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
$\geq 3,0$	1,04

Sumber: MKJI 1997

3.1.8 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai factor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan srgmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besar derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh, secara visual atau secara langsung bisa dilihat dilapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah.

Persamaan menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut

Keterangan:

DS = Derajat kejenuhan

Qsmp = Volume arus total (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

3.1.9 U-Turn

Jalan arteri dan kolektor mempunyai lajur lebih dari empat dan dua arah, biasanya menggunakan median jalan untuk memungkinkan factor keselamatan dan waktu tempuh pengguna jalan. Umumnya kondisi *U-Turn* dapat dipergunakan untuk melakukan putar arah kendaraan, tetapi ada juga pada lokasi *U-Turn* yang dilarang untuk memutar arah kendaraan misalnya adanya rambu lalu lintas yang dilengkapi patok besi berantai, yang berfungsi untuk petugas atau pada saat keadaan

darurat. Menurut Zul Kasturi, *U-Turn* dapat dibedakan menurut tipe pergerakan menjadi 3 jenis, yaitu: tunggal, ganda, *multiple*.

Karakteristik umum *U-Turn* yang mempengaruhi perencanaan adalah:

1. Dimensi bukaan *U-Turn*
2. Jarak terdekat dari persimpangan.
3. Jarak terdekat dari signal.
4. Karakteristik lingkungan jalan.
5. Tingkat aktivitas pedestrian.

Dalam perencanaan median yang digunakan untuk bukaan yang kemungkinan kendaraan merubah arah kendaraan dengan melakukan putaran balik (*U-Turn*), berikut adalah fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu (PPPB, 2005):

- a. Mengoptimalkan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan *U-Turn* oleh penyedia bukaan median dengan jarak relative dekat.
- b. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

3.1.10 Pengaruh *U-Turn* Terhadap Kinerja Jalan

Manuver putar balik kendaraan melalui beberapa tahap yang mempengaruhi arus lalu lintas di sekitar bukaan median *U-Turn*. Tahap pertama, kendaraan memperlambat kecepatan dan berpindah ke lajur paling kanan, menyebabkan perlambatan arus lalu lintas searah. Tahap kedua, kendaraan melakukan putar balik di bukaan median, yang dipengaruhi oleh jenis kendaraan dan radius putarnya. Tahap ketiga, kendaraan yang telah berputar balik bergabung dengan arus lalu lintas dari arah berlawanan, yang dapat menyebabkan gangguan pada arus tersebut.

Menurut Bina Marga (2005), bukaan median untuk putaran balik dapat ditempatkan pada lokasi-lokasi berikut:

1. Lokasi antara persimpangan untuk mengakomodasi gerakan putaran balik yang tidak disediakan di persimpangan .

2. Dekat lokasi 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 lebar pada pendekat jalan yang memiliki sedikit bukaan.
3. Dekat fasilitas umum di mana terdapat ruang aktivitas umum penting seperti rumah sakit atau aktivitas lain yang berkaitan dengan kegiatan jalan. Bukaan untuk tujuan ini di perlukan pada jalan dengan kontrol akses dan/atau pada jalan terbagi dengan volume lalu lintas rendah.
4. Jalan tanpa kontrol akses pada jalan tanpa kontrol, bukaan median pada jarak yang optimal di sediakan untuk melayani pengembangan daerah tepinya dan meminimalkan tekanan untuk bukaan median di depannya.

3.1.11 Dimensi Bukaan Median

Bukaan median direncanakan dengan mempertimbangkan lebar jalan untuk rencana kendaraan yang akan melalui bukaan median untuk melakukan putaran balik tanpa adanya kerusakan pada bagian perkerasan.

1. Kebutuhan lebar mediaan ideal

Lebar mediaan ideal adalah lebar mediaan yang diperlukan oleh kendaraan dalam melakukan gerakan putar balik dari lajur yang paling dalam menuju lajur yang paling dalam pada lajur lawan, terlihat pada tabel berikut :

2. Bukaan median

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