

BAB II

LANDASAN TEORI

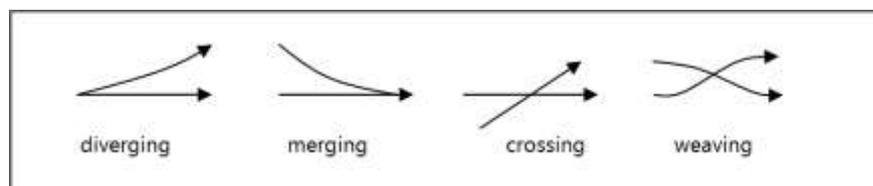
2.1 Persimpangan Jalan

Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (1995) dijelaskan, “Simpang adalah tempat berbelok atau bercabang dari yang lurus”. Persimpangan adalah simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, disini arus lalu lintas mengalami konflik. Untuk mengendalikan konflik ini ditetapkan aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang mempunyai hak terlebih dahulu untuk menggunakan persimpangan (<http://id.wikipedia.org/wiki/persimpangan>).

Persimpangan jalan dapat di definisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya (AASHTO, 2001).

2.2 Jenis-Jenis Simpang

Pada persimpangan, sebagaimana disajikan pada gambar dibawah ini, terdapat 4 jenis dasar dari gerakan kendaraan, yaitu berpencar (*diverging*), bergabung (*merging*), bersilangan (*crossing*), dan menjalin (*weaving*).



Gambar 2.1 Jenis dasar dari gerakan kendaraan
Sumber: Rekayasa Dan Manajemen Lalulintas, 2014

Adapun jenis simpang dibedakan menjadi :

1. Simpang tak bersinyal (*unsignalised intersection*)

Simpang tak bersinyal banyak dipakai pada volume lalu lintas yang rendah. Pada simpang jenis ini hak utama pada simpang diperoleh berdasarkan aturan *General priority Rule*, dimana kendaraan yang lebih dulu berada pada simpang mempunyai hak jalan lebih dahulu, daripada kendaraan yang akan memasuki simpang tersebut.

Di Indonesia, pada kondisi simpang dengan kelas ruas jalan (kaki simpang) yang sama, semestinya prioritas diberikan bagi kendaraan yang datang dari sebelah kiri. Namun demikian dalam kenyataannya, aturan ini tidak berjalan karena ketidaktahuan aturan ataupun karena budaya berlalu lintas yang masih kurang. Sementara itu pada kondisi pertemuan jalan mayor dan jalan minor, prioritas memberi hak yang lebih kepada suatu jalan utama atau volume lalu lintas lebih banyak. Bentuk operasi ini dilakukan pada simpang yang mempunyai volume atau arus lalu lintas yang lebih rendah, yaitu pada pendekatan dipasang tanda *stop* atau *yield*.

Pengaturan simpang juga dapat dilakukan dengan memberikan kanalisasi yang bisa berupa marka ataupun pulau-pulau lalu lintas sehingga arah gerakan kendaraan dapat dipertegas. Pulau-pulau lalu lintas juga bisa dipakai sebagai tempat perlindungan bagi pejalan kaki.

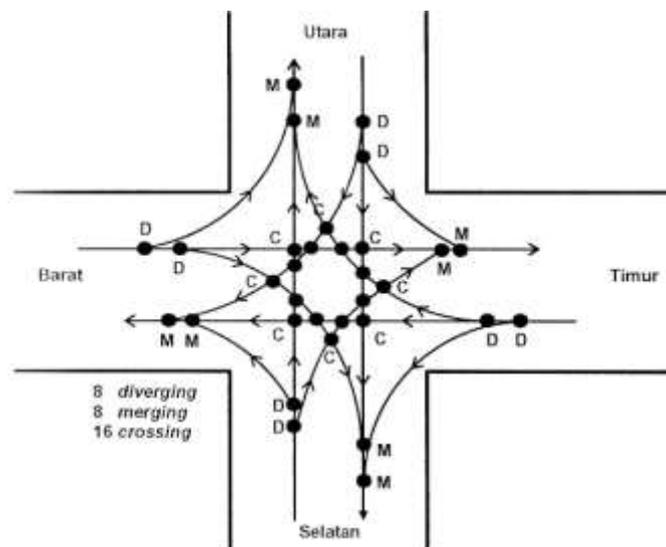
2. Simpang bersinyal (*signalised intersection*)

Pada simpang dengan menggunakan sinyal, arus kendaraan memasuki simpang secara bergantian yang diatur dengan menggunakan lampu lalu lintas.

Arus lalu lintas yang melaluinya cukup tinggi, sehingga penggunaan simpang tak bersinyal sudah tidak memadai lagi. Lampu lalu lintas mempunyai fungsi utama sebagai pengatur hak jalan sebagai pergerakan lalu lintas termasuk pejalan kaki.

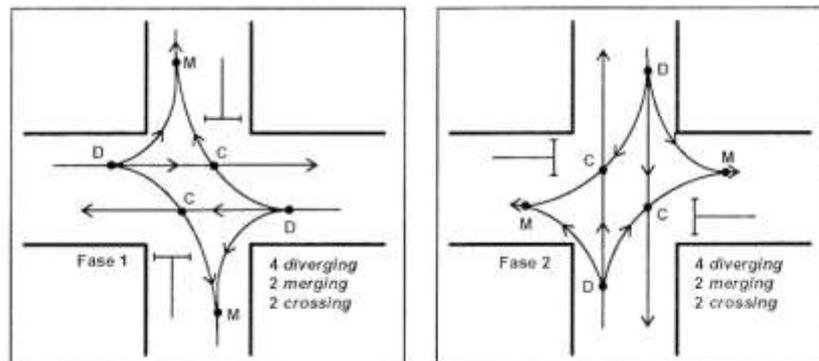
Pengaturan arus lalu lintas dipersimpangan digunakan *traffic control signal*, yang terdiri dari tiga buah warna, yaitu hijau, kuning dan merah. Dari ketiga warna sinyal ini, sinyal hijau mengisyaratkan bahwa kendaraan boleh berjalan selama waktu tersebut, sinyal kuning mengisyaratkan agar pengemudi berhati-hati dan bersiap untuk berhenti, dan sinyal merah mengisyaratkan agar kendaraan berhenti. Urutan warna sinyal di Indonesia yaitu merah-hijau-kuning-merah, dimana urutan tersebut mengikuti urutan warna sinyal yang berlaku di Amerika.

Pada pengaturan dengan dua fase disimpang empat, jumlah titik konflik mengalami pengurangan dibandingkan dengan pengaturan simpang tak bersinyal sebagaimana gambar berikut (Tamin 2008):



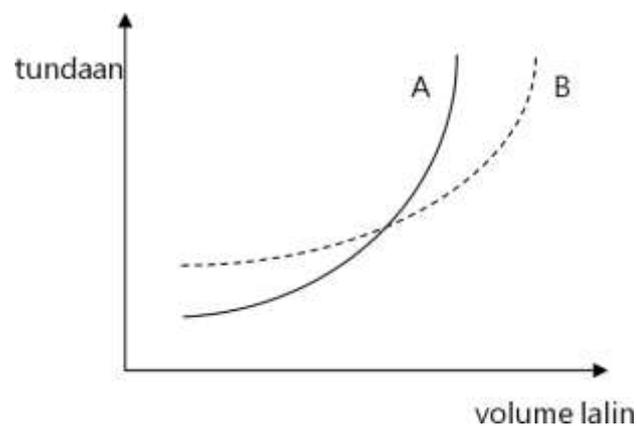
Gambar 2.2 Pergerakan kendaraan pada simpang tak bersinyal

Sumber: Rekayasa Dan Manajemen Lalu lintas, 2014



Gambar 2.3 Pergerakan kendaraan pada simpang bersinyal dua fase

Sumber: Rekayasa Dan Manajemen Lalulintas, 2014



Gambar 2.4 Tundaan pada simpang tak bersinyal (A) dan simpang bersinyal (B)

Sumber: Rekayasa Dan Manajemen Lalulintas, 2014

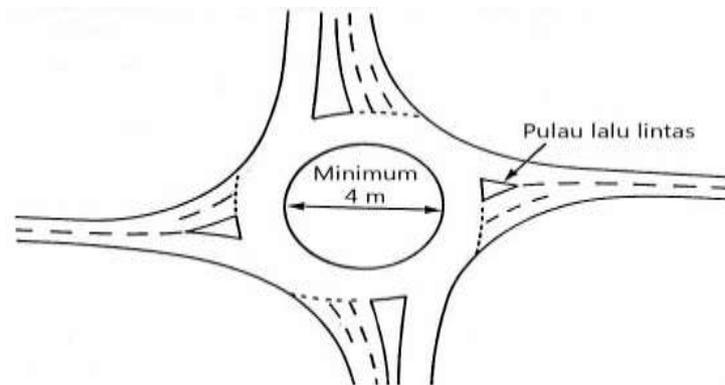
3. Bundaran (*roundabout*)-bagian jalinan

Bundaran adalah alternatif lain pengganti lampu lalulintas. Bundaran lebih disukai apabila:

- a Arus pada tiap lengan relatif seimbang
- b Terdapat volume yang tinggi untuk lalu lintas membelok ke kanan
- c Jika persimpangan mempunyai lebih dari 4 lengan

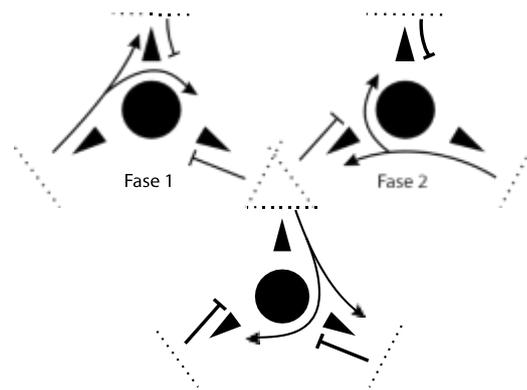
Bundaran sangat berguna di Indonesia. Bundaran dapat meningkatkan pemilihan kontrol dan menghasilkan antrian yang lebih kecil pada periode

jam tidak sibuk dibandingkan dengan lampu lalu lintas.



Gambar 2.5 Contoh bundaran

Sumber: Rekayasa Dan Manajemen Lalulintas, 2014

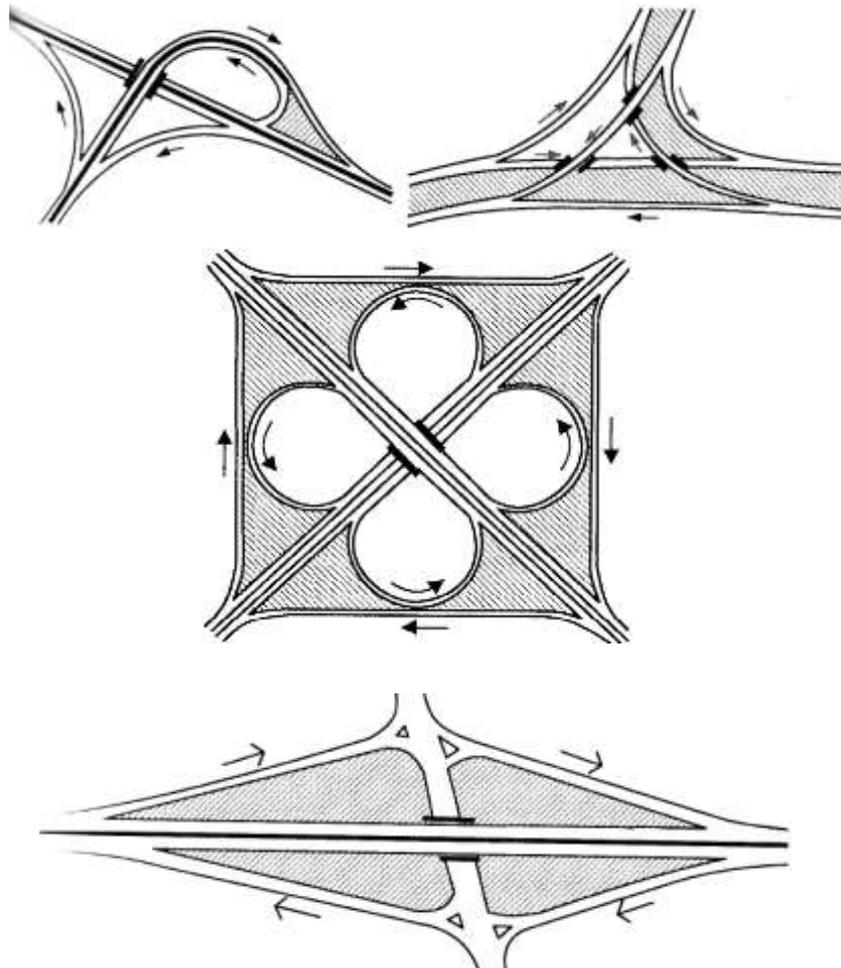


Gambar 2.6 Contoh pengaturan fase pada bundaran bersinyal

Sumber: Rekayasa Dan Manajemen Lalulintas, 2014

4. Simpang susun

Persilangan sering kali merupakan *bottle neck* (bagian yang mempunyai kapasitas terkecil), sehingga kapasitas suatu jaringan jalan sering ditentukan oleh kapasitas persilangannya. Oleh karena itu, pada arus lalu lintas yang sangat tinggi, persilangan dibuat tidak sebidang (simpang susun) guna meningkatkan kapasitasnya. Bentuk yang paling banyak dipakai adalah bentuk semanggi.



Gambar 2.7 Simpang susun

Sumber: Rekayasa Dan Manajemen Lalulintas, 2014

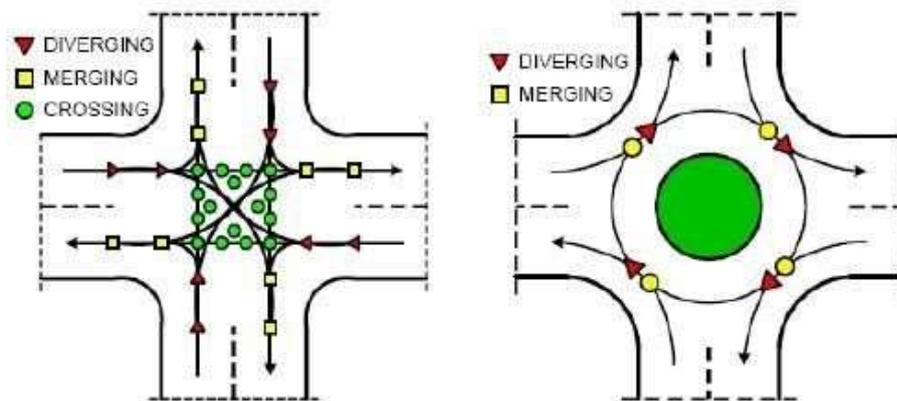
2.1 Titik Konflik Pada Simpang

Suatu perempatan jalan yang umum dengan jalur tunggal dan jalan keluar biasanya terjadi titik konflik. Jumlah konflik yang terjadi setiap jamnya pada masing-masing pertemuan jalan dapat langsung diketahui dengan cara mengukur volume aliran untuk seluruh gerakan kendaraan. Masing-masing titik berkemungkinan menjadi tempat terjadinya kecelakaan dan tingkat keparahan kecelakaannya berkaitan dengan kecepatan relatif suatu kendaraan. Apabila ada pejalan kaki yang menyeberang jalan pada pertemuan jalan tersebut, konflik langsung kendaraan dengan pejalan kaki akan meningkat frekuensinya sekali lagi

tergantung pada jumlah dan arah aliran kendaraan dan pejalan kaki. Pada saat pejalan kaki menyeberang jalur pendekatan, 24 titik konflik kendaraan/pejalan kaki terjadi pada pertemuan jalan tersebut, dengan mengabaikan gerakan diagonal yang dilakukan pejalan kaki.

Suatu operasi yang paling sederhana adalah hanya melibatkan satu manuver penggabungan, pemisahan atau penyilangan dan memang hal ini diinginkan sepanjang memungkinkan, untuk menghindari gerakan yang banyak dan berkombinasi yang kesemuanya ini agar diperoleh pengoperasian yang sed

erhana. Biasanya terdapat batas pemisah dari aliran yang paling diprioritaskan dan kemudian pergerakan yang terkontrol dibuat terhadap dan dari sebuah aliran sekunder. Keputusan untuk menerima atau menolak konflik diserahkan kepada pengemudi dari aliran bukan prioritas.



Gambar 2.8 Potensi titik-titik konflik pada simpang

2.2 Tujuan Pengaturan Simpang

Tujuan utama dari pengaturan lalu lintas umumnya adalah untuk menjaga keselamatan arus lalu lintas dengan memberikan petunjuk-petunjuk yang jelas dan terarah, tidak menimbulkan keraguan. Pengaturan lalu lintas di persimpangan

dapat dicapai dengan menggunakan lampu lalu lintas, marka, dan rambu-rambu yang mengatur, mengarahkan, dan memperingati serta pulau-pulau lalu lintas.

Selanjutnya dari pemilihan pengaturan simpang dapat ditentukan tujuan yang diinginkan dicapai seperti berikut:

1. Mengurangi maupun menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yang berasal dari berbagai kondisi titik konflik
2. Menjaga kapasitas dari simpang agar dalam operasinya dapat dicapai pemanfaatan simpang yang sesuai dengan rencana
3. Dalam operasinya dalam pengaturan simpang harus memberikan petunjuk yang jelas dan pasti serta sederhana, mengarahkan arus lalu lintas pada tempatnya yang sesuai.

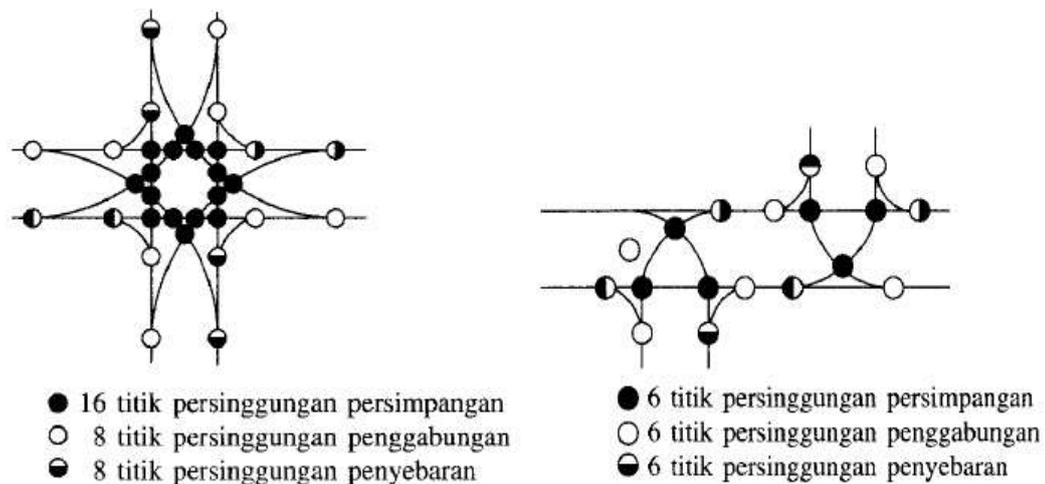
Pada pengaturan persimpangan perlu memperhatikan arus lalu lintas yang baik dari jalan minor maupun dari jalan mayor, dari data arus tersebut dapat ditentukan 3 pengaturan di simpang yang meliputi:

1. Pengaturan dengan prioritas
 - a. Pengaturan simpang biasa
 - b. Pengaturan simpang dengan bundaran
2. Pengaturan dengan lampu lalu lintas
 - a. Pengaturan simpang biasa
 - b. Pengaturan simpang dengan bundaran

2.3 Jenis-jenis Pengendalian Simpang

Pengaturan simpang disusun berdasarkan kebutuhan arus dari tiap-tiap pendekat. Faktor besar kecilnya arus merupakan pertimbangan utama untuk

menentukan jenis-jenis pengaturan, disamping tentunya pertimbangan masalah dana yang tersedia, karena jumlah arus yang besar akan menyebabkan tundaan yang berlebihan akibat distribusi kesempatan jalan yang tidak merata pada setiap bagian, dan meningkatnya angka kecelakaan. Sebaliknya pengaturan simpang yang tidak tepat juga akan menyebabkan jumlah tundaan meningkat, pemborosan fasilitas, dan meningkatnya kecenderungan pengemudi untuk melanggar. Terdapat beberapa cara untuk mengendalikan lalu lintas di persimpangan, bergantung pada jenis persimpangan dan volume lalu lintas pada tiap aliran kendaraan.



Gambar 2.9 Aliran kendaraan dan laju penggabungan, Penyebaran, dan persimpangan

Sumber: Salter, 1974

Berdasarkan urutan tingkat pengendalian, dari kecil ke tinggi, dipersimpangan, keenamnya adalah: tanpa kendali, kanalisasi, rambu pengendali kecepatan atau rambu berhenti, bundaran, dan lampu lalu lintas. MUTCD (FHWA, 2000) memberikan petunjuk mengenai penggunaan jenis pengendali persimpangan, dalam bentuk ketentuan.

1. Rambu berhenti

Rambu berhenti harus ditempatkan pada suatu persimpangan pada kondisi-kondisi berikut:

- a Persimpangan antara suatu jalan yang relatif kurang penting dengan jalan utama, dimana penerapan aturan daerah milik jalan yang normal bisa berbahaya
- b Persimpangan antara jalan-jalan luar kota dan perkotaan dengan jalan raya
- c Jalan yang memasuki suatu jalan atau jalan raya tembus
- d Persimpangan tanpa lampu lalu lintas di suatu daerah yang menggunakan lampu lalu lintas
- e Persimpangan tanpa lalu lintas dimana kombinasi antara kecepatan tinggi, pandangan terbatas, dan banyaknya kecelakaan serius mengindikasikan adanya kebutuhan akan pengendalian oleh rambu berhenti.

2. Rambu pengendali kecepatan

Rambu ini umumnya ditempatkan:

- a Pada suatu jalan minor di titik masuk menuju suatu persimpangan ketika perlu memberikan hak jalan kejalan utama, namun dimana kondisi berhenti tidak diperlukan setiap saat, dan dimana kecepatan datang yang aman dijalan minor melebihi 10 mil per-jam.
- b Pada pintu masuk kejalan ekspres (*expressway*), dimana lajur khusus untuk percepatan tidak ada.
- c Dimana terdapat suatu lajur belok kanan yang terpisah atau dikanalisisasi, namun tanpa adanya lajur yang memadai.
- d Disemua persimpangan, dimana masalah lalu lintas dapat ditagulangi dengan

mudah dengan pemasangan rambu kecepatan.

- e Di suatu persimpangan dengan jalan raya yang terbagi, di mana rambu berhenti terletak dipintu masuk menuju jalan yang pertama, dan pengendalian selanjutnya diperlukan pada pintu masuk menuju jalan yang kedua. Lebar median antara masing-masing jalan harus melebihi 30 feet.

3. Kanalisasi di persimpangan (*Channelization*)

Kanalisasi adalah proses pemisahan atau pengaturan terhadap aliran kendaraan yang saling konflik ke dalam rute-rute jalan yang jelas dengan menempatkan beton pemisah atau rambu perkerasan untuk menciptakan pergerakan yang aman dan teratur bagi kendaraan dan pejalan kaki. Kanalisasi yang benar dapat meningkatkan kapasitas, menyempurnakan keamanan, memberikan kenyamanan penuh, dan juga menaikkan percaya diri pengemudi. Kanalisasi seringkali digunakan bersama dengan rambu berhenti atau rambu pengatur kecepatan atau pada persimpangan dengan lampu lalu lintas.

Beberapa prinsip dasar untuk membantu perancangan persimpangan yang dikanalisasi adalah sebagai berikut:

- a Pengemudi harus dibantu dengan garis-garis kanal yang mudah diikuti.
- b Tikungan tajam dan tiba-tiba harus dihindarkan.
- c Area persinggungan kendaraan harus dikurangi sebanyak mungkin.
- d Arus lalu lintas yang bersimpangan tanpa penggabungan dengan penjalinan harus berpotongan tepat atau hampir membentuk sudut tegak lurus.
- e Penempatan beton pemisah harus dipilih secara hati-hati dan sedikit mungkin.
- f Kanalisasi yang berlebihan harus dihindari, karena terbukti kontraproduktif.

The Intersection Channelization Design Guid (TRB, 1985) dan AASHTO (2001) menyediakan rincian yang jelas tentang kanalisasi.

4. Bundaran (*Rotary*) dan perputaran (*Roundabout*)

Bundaran dan perputaran adalah persimpangan kanalisasi yang terdiri dari sebuah lingkaran pusat yang dikelilingi oleh jalan satu arah. Perbedaan mendasar antara bundaran dan perputaran adalah bahwa bundaran umumnya menggunakan lampu lalu lintas (seperti di Washington, D.C.), sedangkan perputaran tidak. Umumnya, dalam kasus perputaran, lalu lintas yang masuk mengikuti lalu lintas yang ada disitu.

Perputaran umumnya mempunyai tingkat keselamatan yang baik dan kendaraan tidak harus berhenti saat volume lalu lintas rendah. Perputaran yang didesain dengan baik seharusnya dapat membelokkan kendaraan yang melalui suatu persimpangan dengan menggunakan pulau pusat (*central island*) yang cukup besar, pulau didekat persimpangan yang desainya layak, dan meliukan alinyemen keluar dan alinyemen masuknya.

5. Pengaturan dengan lampu lalu lintas

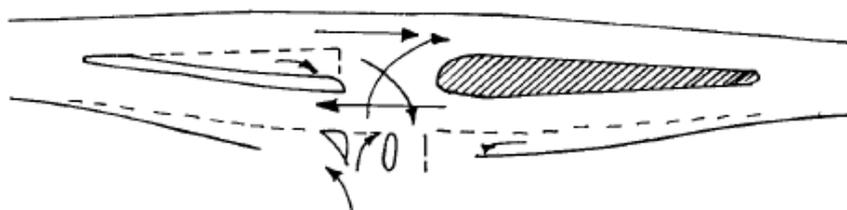
Lampu lalu-lintas yang dipasang pada suatu simpang dengan tiga jenis warna yakni: merah, hijau, dan kuning yang menyala secara bergantian merupakan upaya pengaturan simpang untuk mencegah konflik antar kendaraan berdasarkan interval waktu (*time interval*). Kendaraan yang datang dari berbagai arah menuju titik yang sama dalam waktu yang bersamaan pula dipisah berdasarkan interval waktu karena adanya lampu merah, hijau, dan kuning yang menyala secara periodik pada tiap-tiap kaki simpang.

2.4 Rancangan Lalu Lintas pada Persimpangan

Walaupun lampu lalu lintas adalah alat yang sangat baik untuk mengendalikan lalu lintas pada persimpangan-persimpangan yang ada sekarang, namun dalam perancangan persimpangan-persimpangan baru selalu diusahakan agar lampu lalu lintas tidak lagi diperlukan. Dengan pemikiran ini, kehendak untuk meniadakan atau mengurangi secara besar-besaran jumlah titik-titik konflik dapat dilakukan melalui tiga cara:

1. membuat pulau-pulau penyalur pada persimpangan-persimpangan yang diprioritaskan

Pulau lalu lintas harus dengan mudah terlihat, oleh karena itu harus diterangi di malam hari, atau sekurang-kurangnya diberi pemantul agar mudah terlihat; sering pula dibuat gambar “tengkorak” pada permukaan jalan menjelang pulau-pulau lalu lintas. Pada suatu jaringan jalan baru diusahakan agar meniadakan sebanyak mungkin persimpangan-persimpangan, apabila tidak mungkin seluruhnya dan membatasi semua persimpangan minor dalam bentuk simpang T. Suatu simpang T yang modern dilengkapi dengan berbagai teknik penyalur, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 2.10 Tipikal simpang T menunjukkan penggunaan pulau-pulau lalu lintas
Sumber: Rekayasa Lalu-Lintas, 1993

2. Bundaran Lalu Lintas

Suatu bundaran hanyalah wujud lain daripada pulau lalu lintas sesungguhnya

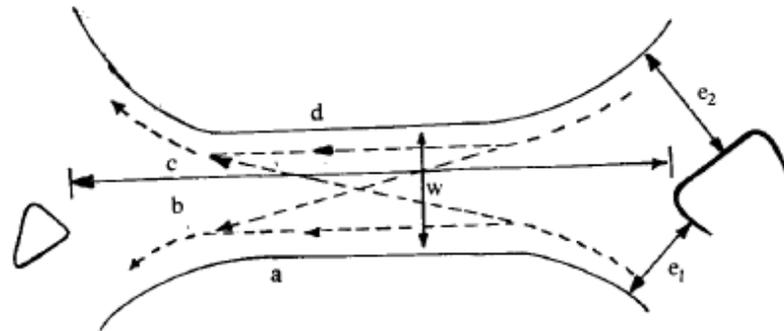
hanya satu elaborasi saja. Ada dua sikap berpikir atas rancangan bundaran lalu lintas, di Inggris bundaran lalu lintas relatif kecil dan diharapkan memperlambat laju lalu lintas, sedangkan di Amerika bundaran-bundaran jauh lebih besar, dengan kecepatan lebih tinggi. Imbangan waktu dan rancangan bundaran dalam hal ini adalah waktu tundaan - pada hakikatnya sama saja pada kedua rancangan itu, yakni: kecepatan tinggi x jarak panjang : kecepatan rendah x jarak pendek

Pada kawasan-kawasan yang dibangun yang harga tanahnya cukup tinggi, lebih banyak dianut cara berpikir orang Inggris.

Bundaran secara khusus dibutuhkan bila:

- a arus lalu lintas dari dua jalan atau lebih (tidak berlawanan) yang masuk simpangan sama besar pada saat yang sama;
- b lalu lintas belok kanan cukup besar;
- c simpangan lebih dari empat (simpang lima atau lebih);
- d pada ujung jalur jalan cepat, apabila diperlukan untuk mengurangi kecepatan lalu lintas sebelum tersebar memasuki jaringan jalan tempat lalu lintas bercampur (jalan serba guna).

Kemampuan suatu bundaran melayani besarnya lalu lintas yang menggunakannya tergantung pada tersedianya uang untuk berambing (weaving), yaitu lalu lintas yang memotong dari satu alur pada bundaran ke alur lain. Kapasitas "ruas ambing" suatu bundaran adalah fungsi luas dari "proporsi lalu lintas ambing". Proporsi ini, p , diperoleh dengan menambahkan arus ambing, b dan c , dan membaginya dengan jumlah seluruh lalu lintas, $a + b + c + d$ (lihat Gambar 2.11).



Gambar 2.11 Lalulintas ambing dan dimensi luas ambing

Sumber: Rekayasa Lalu-Lintas, 1993

Rumus untuk menghitung kapasitas praktis pada ruas ambing suatu bundaran lalu lintas telah ditentukan oleh Laboratorium Penelitian Jalan dengan percobaan terarah. Kapasitas praktis suatu bundaran telah ditetapkan 8090 dari kapasitas maksimum dan dinyatakan dengan rumus:

$$Q_{\text{prak.}} = \frac{28.2 w (1 + \frac{e}{w})(1 - \frac{p}{3})}{(1 + \frac{1}{1})} \cdot \text{smp/j} \quad (2.1)$$

(semua dimensi dalam meter)

$$\text{Atau } Q_{\text{prak.}} = \frac{86 w (1 + \frac{e}{w})(1 - \frac{p}{3})}{(1 + \frac{1}{1})} \cdot \text{smp/j} \quad (2.2)$$

(semua dimensi dalam kaki/feet)

Makna lambang:

Q = arus ruas ambing

w = lebar ruas ambing

$e = \frac{1}{2} (e_1 + e_2)$: lebar rata-rata jalan masuk

l : panjang ruas ambing

p : proporsi lalu lintas ambing

Seperti telah dinyatakan, perumusan ini diperoleh sebagai hasil percobaan. Oleh alasan ini, nilai-nilai yang dimasukkan ke dalamnya pada

umumnya akan berkisar pada angka limit berikut:

$$w = 6.0 \text{ m (20 ft) sampai } 18.0 \text{ m (60 ft)}$$

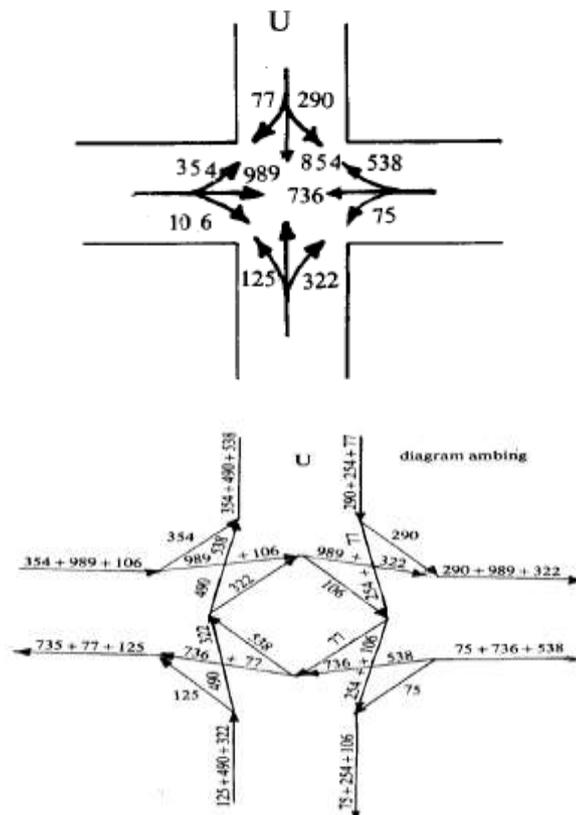
$$e/w = 0.4 \text{ sampai } 1.0$$

$$w/l = 0.12 \text{ sampai } 0.40$$

$$p = 0.4 \text{ sampai } 1.0$$

$$l = 18.0 \text{ m (60ft) sampai } 90 \text{ m (300ft)}$$

Hendaklah diingat bahwa Q adalah dalam satuan smp./jam pada bundaran lalu lintas, yang nilai-nilai untuk itu telah diberikan pada akhir Bab 3 (Catatan. Rumus di atas diturunkan sebelum mengenal aturan "Beri jalan" pada bundaran, yang tentu saja akan meningkatkan kapasitas, walaupun tentang ini belum ditentukan secara terperinci).



Gambar 2.12 Pencacahan kendaraan belok dan diagram ambing

Sumber: Rekayasa Lalu-Lintas, 1993

Sangat umum dilakukan penentuan ukuran suatu bundaran dan berubah kemudian menilik apakah dalam rancangan tersedia kapasitas yang cukup, dari gambar itu angka-angka smp diulangi pada (Gambar 2.12). Dari angka-angka ini diagram ambing digambar (Gambar 2.12) yang memungkinkan hasil proporsi ambing dan lainJain dihitung dengan mudah. Angka-angka yang diperoleh dimasukkan ke dalam diagram ambing hanya dengan mengikuti aliran jalur kendaraan. Sebagai contoh, 322 smp yang "dilingkari" dari arah selatan memotong alur tengah.pada ruas ambingan pertama, dan masih tetap pada ruas ambingan berikutnya, melintas alur luar pada ruas ambingan berikutnya lagi, dan keluar ke arah timur. Sekarang perlu, dan dimungkinkan, menghitung nilai p bagi keempat ruas ambing:

$$P_{BU} = \frac{989+106+490+538}{989+106+490+538+354+322} = \frac{2123}{2799} = 0.76 \quad (2.3)$$

$$P_{UT} = \frac{989+322+254+77}{989+322+254+77+290+106} = \frac{1642}{2038} = 0.81 \quad (2.4)$$

$$P_{TS} = \frac{736+538+254+106}{736+538+254+106+77+75} = \frac{1634}{1786} = 0.91 \quad (2.5)$$

$$P_{SB} = \frac{736+77+490+322}{736+77+490+322+125+538} = \frac{1625}{2288} = 0.71 \quad (2.6)$$

Sebagai usaha permulaan, sekarang kita akan menganggap lebar sebuah jalan, w, 12 m yang juga akan menjadi e_2 . Jalan masuk e_1 akan dianggap 6 m; dengan demikian kombinasi e enjadi $1/2 (12 + 6) = 9$ m. Dengan demikian e/w akan menjadi $9/12 = 0.75$. Bagi usaha permulaan ini kita juga akan mencoba menganggap panjang I adalah 60 m, yang nilainya barangkali disebabkan oleh kondisi tapak (tempat), barangkali sebuah gedung terlalu indah untuk dibongkar.

Perhitungan sekarang sebaiknya dilakukan dalam format tabel sebagai berikut.

Tabel 2.1 Hasil perhitungan

Sisi	1	w/1	e/w	p	p/3	1- p/3 (α)	1+e /w (b)	$\frac{28 \cdot w}{1 + w/1}$ (e)	Qp ($\alpha b c$)	Arus nyat a (f)	Cadangan $\frac{Qp-f}{f}$ (persen)
BU	60	0.2	0.75	0.76	0.25	0.75	1.75	2880	3780	2799	36
UT	60	0.2	0.75	0.81	0.27	0.73	1.75	2880	3670	2038	81
TS	60	0.2	0.75	0.91	0.30	0.70	1.75	2880	3520	1786	98
SB	60	0.2	0.75	0.71	0.24	0.76	1.75	2880	3820	2288	66

Sumber: Rekayasa Lalu-lintas, 1993

Kapasitas cadangan yang tersedia pada sisi BU rendah barangkali terlalu rendah - dan dengan beralih rancangannya mungkin diubah untuk memperbaiki ruas itu. Salah satu kemungkinan perubahan adalah mengubah bentuk bundaran guna menambah panjang sisi ini. Mungkin pula membuat perhitungan rancangan bundaran dengan menambahkan grafik yang dapat diperoleh dari publikasi-publikasi Kementerian Perhubungan. Semuanya ini didasarkan atas perumusan yang digunakan di atas.

Apabila suatu bundaran harus menanggung volume lalu lintas yang lebih besar daripada kapasitasnya, maka terjadilah "kemacetan" (lock up), yaitu lalu lintas berhenti bergerak. Kecenderungan demikian pada umumnya diatasi dengan aturan baru "Beri jalan" sebelum masuk bundaran. Meskipun demikian, masih ada batas jumlah lalu lintas yang dapat ditampung oleh suatu bundaran - dan Kementerian Perhubungan menetapkan bahwa pada volume ambang sebesar 3.500 smp/j ($b + c$ dalam Gambar 2.10) pemisah tingkat (lalan silang/layang) perlu diteliti.

2.5 Prosedur Perhitungan

Kapasitas dan ukuran kinerja (jalan) berupa derajat kejenuhan, tundaan dan

peluang antrian untuk bagian jalinan bundaran. Bundaran dianggap sebagai beberapa jalinan yang berurutan.

Pencatatan data masukan yang berkaitan dengan geometri dan arus lalu-lintas paling baik dilakukan dengan bantuan Formulir RWEAV-I dan RWEAV-II untuk bagian jalinan bundaran. Sketsa geometri bagian jalinan digambarkan pada bagian kotak termasuk semua ukuran yang diperlukan seperti lebar pendekat, panjang jalinan dan sebagainya. Gambar yang mencatat semua gerakan lalu-lintas dan arus dibuat pada kotak disebelahnya. Bagian bawah Formulir RWEAV-I memungkinkan pemakai untuk menghitung parameter arus lalu-lintas yang diperlukan untuk analisa yang dikerjakan dengan bantuan Formulir RWEAV-II. Pada formulir ini hasil dari berbagai langkah perhitungan yang berbeda dicatat. Setiap baris dan kolom mempunyai nomor, yang digunakan sebagai penjelasan bagaimana memasukkan data ke dalam formulir.

Formulir berikut digunakan untuk perhitungan:

Bagian jalinan bundaran

RWEAV-I Geometri, Arus lalu-lintas

RWEAV-II Analisa: Parameter geometrik bagian jalinan, kapasitas, perilaku lalu-lintas.

Formulir RWEAV-II									
BAGIAN JALINAN/TUNGGAL FORMULIR SWEAV-II - ANALISA	Tanggal:			Ditangani oleh:					
	Kota:			Ukuran kota (jute orang) :					
	Jalan A-C:			Lingkungan jalan:					
	Jalan B-D:			Hambatan samping:					
	Soal:			Periode:					
1. Parameter geometri bagian jalinan									
	Bagian jalinan	Lebar masuk		Lebar masuk rata-rata W_{lr}	Lebar jalinan W_w	W_c/W_w	Panjang jalinan L_w	W_w/L_w	
	(1)	Pendekat 1 (2)	Pendekat 2 (3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
1	AB								
2	BC								
3	CD								
4	DA								
2. Kapasitas									
	Bagian jalinan	Faktor- W_w Gbr B-2:1 (21)	Faktor- W_c/W_w Gbr. B-2:2 (22)	Faktor- P_w Gbr. B-2:3 (23)	Faktor- W_A Gbr. B-2:4 (24)	Kapasitas dasar C_0 smp/jam (25)	Faktor penyesuaian		Kapasitas C Smp/jam (28)
	(20)						Ukuran kota F_{ks} Tab. B-3:1 (26)	Lingk. Jalan F_{lj} Tab. B-4:1 (27)	
1	AB								
2	BC								
3	CD								
4	DA								
3. Perilaku lalu-lintas									
	Bagian Jalinan	Arus bagian jalinan Q smp/jam (31)	Derajat kejenuhan DS (31)/(28) (32)	Tundaan lalu-lintas DT Gbr. C-2:1 det/smp (33)	Tundaan lalu-lintas total $DT_{TOT}=Q \times DT$ (31) \times (33) det/jam (34)	Peluang antrian QP% Gbr. C-3:1 (35)	Sasaran (36)		
1	AB								
2	BC								
3	CD								
4	DA								
5	DS dari jalinan DS_{jk}								
6	Tundaan lalu-lintas bundaran rata-rata DT_{jk} det/smp								
7	Tundaan bundaran rata-rata D_{jk} ($DT_{jk}+4$) det/smp								
8	Peluang antrian bundaran QP_{jk} %								
Catatan mengenai perbandingan dengan sasaran (37)									

Gambar 2.14 Contoh formulir RWEAV-II

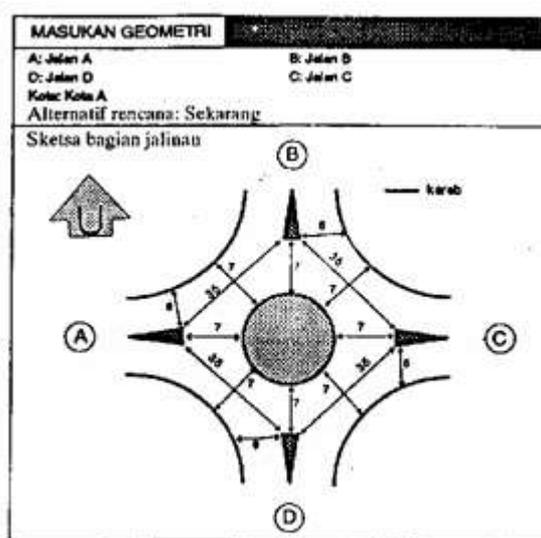
Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2.5.1 Data Masukan

1. Kondisi Geometrik

Sketsa dari geometri lokasi digambarkan pada Formulir RWEAV-I, lihat contoh pada Gambar 2.16 di bawah untuk bagian jalinan bundaran. Kota, propinsi dan nama jalan dicatat pada sudut kanan atas formulir. Kode keadaan (alternatif) yang diamati dan periode waktu analisa dapat juga dimasukkan.

Sketsa sebaiknya memberikan ringkasan yang baik dari bagian jalinan dengan informasi tentang kerib, lebar pendekat, lebar jalinan, panjang jalinan dan lebar bahu. Untuk orientasi sketsa juga sebaiknya memuat panah petunjuk arah. Pendekat dan denah keluar sebaiknya diberi notasi A, B, C dan D, sesuai arah jarum jam sebagaimana terlihat pada Gambar 2.15 di bawah.



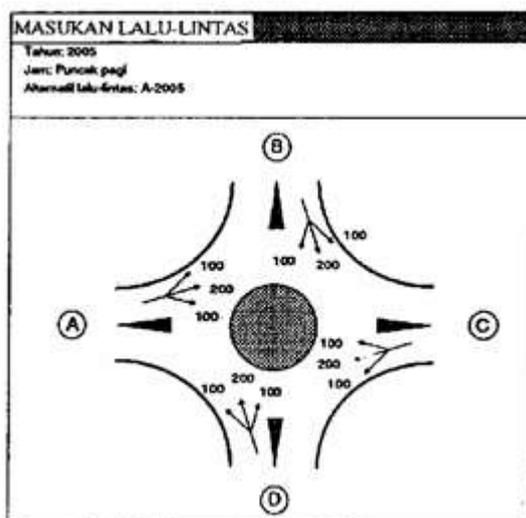
Gambar 2.15 Contoh sketsa data masukan geometri
Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2. Kondisi Lalulintas

Kondisi lalu-lintas dapat ditentukan menurut Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan (LHRT) dengan faktor-k yang sesuai untuk konversi dari LHRT menjadi

arus per jam (umum untuk perancangan), atau menurut Arus Lalu-lintas Jam Rencana Q_{DH} . Nilai normal parameter lalu-lintas diberikan pada tabel 2.3, 2.4 dan 2.5.

Sketsa arus lalu-lintas memberikan informasi lalu-lintas lebih rinci dari yang diperlukan untuk analisa bagian jalinan. Jika alternatif pemasangan sinyal pada simpang juga akan diuji, informasi ini akan berguna. Sketsa sebaiknya menunjukkan gerakan lalu-lintas bermotor melalui pendekat (A_W , A_{NW} , D_W dan D_{NW} jika bagian jalinan tunggal) dan A_{LT} , A_{ST} , A_{RT} dan sebagainya jika bagian jalinan bundaran, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.16 di bawah. Satuan arus, LHRT, kend/jam atau smp/jam, diberi tanda juga dalam formulir.



Gambar 2.16 Contoh sketsa arus lalulintas
Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

a. Nilai Normal Variabel Umum Lalu-Lintas

Nilai normal yang diberikan pada Tabel 2.3, 2.4 dan 2.5 di bawah dapat digunakan untuk keperluan perancangan.

Tabel 2.2 Nilai normal faktor-k

Lingkungan jalan	Faktor-k – Ukuran kota	
	> 1 juta	< 1 juta
Jalan di daerah komersial dan jalan arteri	0,07-0,08	0,08-0,10
Jalan di daerah bermukiman	0,08-0,09	0,09-0,12

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel 2.3 Nilai normal komposisi lalu-lintas (perhatikan bahwa kendaraan tak bermotor tidak termasuk dalam arus lalu-lintas)

Ukuran kota Juta penduduk	Komposisi lalu-lintas kendaraan bermotor %			Rasio kendaraan tak bermotor (UM/MV)
	Kend. ringan LV	Kend. berat HV	Sepeda Motor MC	
> 3 J	60	4,5	35,5	0,01
1 - 3 J	55,5	3,5	41	0,05
0,5 - 1 J	40	3,0	57	0,14
0,1 - 0,5 J	63	2,5	34,5	0,05
< 0,1 J	63	2,5	34,5	0,05

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

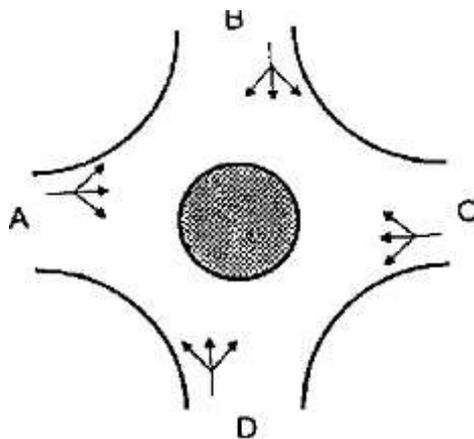
Tabel 2.4 Nilai normal lalu-lintas umum

Faktor	Normal
Rasio jalinan P_W	0,75
Rasio belok kiri P_{LT}	0,15
Rasio belok kanan P_{RT}	0,15
Faktor-smp, F_{smp}	0,83

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

b. Perhitungan Rasio Jalinan dan Rasio Kendaraan Tak Bermotor

Data lalu-lintas berikut diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan ke dalam bagian lalu- lintas pada Formulir RWEAV-I, lihat juga Gambar 2.18 Bundaran dengan 3 lengan dan 5 lengan dapat dihitung dengan rumus yang disesuaikan, dengan menggunakan prinsip yang sama.



Gambar 2.17 Bundaran

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel 2.5 Untuk 4-lengan termasuk putaran-U :

Bagian Jalinan	Arus masuk bundaran Q_{masuk}	Arus masuk bagian jalinan Q_{TOT}	Arus menjalin Q_w	Rasio menjalin P_w
AB	$A = A_{LT} + A_{ST} + A_{RT} + A_{UT}$	$A + D - D_{LT} + C_{RT} + C_{UT} + B_{UT}$	$A - A_{LT} + D_{ST} + C_{RT} + B_{UT}$	Q_{WAB}/Q_{AB}
BC	$B = B_{LT} + B_{ST} + B_{RT} + B_{UT}$	$B + A - A_{LT} + D_{RT} + D_{UT} + C_{UT}$	$B - B_{LT} + A_{ST} + D_{RT} + C_{UT}$	Q_{WBC}/Q_{BC}
CD	$C = C_{LT} + C_{ST} + C_{RT} + C_{UT}$	$C + B - B_{LT} + A_{RT} + A_{UT} + D_{UT}$	$C - C_{LT} + B_{ST} + A_{RT} + D_{UT}$	Q_{WCD}/Q_{CD}
DA	$D = D_{LT} + D_{ST} + D_{RT} + D_{UT}$	$D + C - C_{LT} + B_{RT} + B_{UT} + A_{UT}$	$D - D_{LT} + C_{ST} + B_{RT} + A_{UT}$	Q_{WDA}/Q_{DA}

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

LT= Belok kiri ST = Lurus RT = Belok kanan UT = Putaran U

3. Kondisi Lingkungan

a. Ukuran kota

Ukuran kota dimasukkan sebagai jumlah penduduk di seluruh daerah perkotaan dalam juta.

Tabel 2.6 Kelas ukuran kota

Ukuran kota (CS)	Jumlah penduduk Juta	Faktor penyesuaian ukuran kota (Fcs)
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1-0,5	0,88
Sedang	0,5-1,0	0,94
Besar	1,0-3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

b. Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu-lintas dengan bantuan Tabel 2.7 di bawah:

Tabel 2.7 Tipe lingkungan jalan

Komersial	Guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Permukiman	Guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Akses terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dsb).

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

c. Kelas hambatan samping

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang pada arus berangkat lalu-lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan bis berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu-lintas sebagai tinggi, sedang atau rendah.

2.5.2 Kapasitas

Kapasitas total bagian jalinan adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan sesungguhnya terhadap kapasitas.

Model kapasitas (smp/jam), dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1 + W_E/W_w)^{1,5} \times (1 - P_w/3)^{0,5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1,8} \times F_{CS} \times F_{RSU} \quad (2.7)$$

Variabel masukan ke dalam model untuk menentukan kapasitas (smp/jam) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.8 Ringkasan variabel masukan untuk model kapasitas pada bagian jalinan

Tipe variabel	Variabel dan nama masukan	Faktor model
Geometri	Lebar masuk rata-rata W_E	
	Lebar jalinan W_w	
	Panjang jalinan L_w	
Lingkungan	Lebar/panjang W_w/L_w	FCS FRSU
	Kelas ukuran kota CS	
	Tipe Lingkungan jalan, RE	
Lalu-lintas	hambatan samping, dan SF	
	rasio kend. tak bermotor P_{UM}	
	Rasio jalinan P_w	

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Kapasitas bundaran pada keadaan lalu-lintas lapangan (ditentukan oleh hubungan antara semua gerakan) dan kondisi lapangan, didefinisikan sebagai arus lalu-lintas total pada saat bagian jalinan yang pertama mencapai kapasitasnya.

a. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar dihitung dengan menggunakan rumus berikut. Variabel masukan adalah lebar jalinan (W_w), rasio lebar masuk rata-rata/lebar jalinan (W_E/W_w), rasio menjalin (P_w) dan rasio lebar/panjang jalinan (W_w/L_w):

$$C=135 \times Ww^{1,3} \times (1+W_E/W_W)^{1,5} \times (1-Pw/3)^{0,5} \times (1+Ww/Lw)^{-1,8} \quad (2.8)$$

b. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari Tabel 2.6 berdasarkan jumlah penduduk kota (juta jiwa) sebagaimana tercatat pada bagian atas Formulir RWEAV-II.

c. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor (P_{UM})

Tabel 2.9 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor (P_{UM})

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor (P_{UM})					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	• 0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Permukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,~2	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel berdasarkan anggapan bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan ringan, yaitu $emp_{UM}=1,0$. Persamaan berikut dapat digunakan jika pemakai mempunyai bukti bahwa $emp_{UM} < 1,0$, yang mungkin merupakan keadaan jika kendaraan tak bermotor tersebut terutama berupa sepeda.

$$F_{RSU}(P_{UM} \text{ lapangan}) = F_{RSU}(P_{UM} = 0) \times (1 - P_{UM} \times emp_{UM}) \quad (2.9)$$

2.5.3 Perilaku Lalulintas

1. Derajat kejenuhan

Perilaku lalu-lintas bagian jalinan berkaitan erat dengan derajat kejenuhan.

Derajat kejenuhan, ditetapkan sebagai:

$$DS = Q_{\text{smp}}/C \quad (2.10)$$

dimana:

$$Q_{\text{smp}} = \text{Arus total (smp/jam)}$$

$$Q_{\text{smp}} = Q_{\text{kend}} \times F_{\text{smp}}$$

$$F_{\text{smp}} = \text{Faktor smp; } F_{\text{smp}} = (\text{LV\%} + \text{HV\%} \times \text{empHV} + \text{MC\%} \times \text{empMC})/100$$

$$C = \text{Kapasitas}$$

Derajat kejenuhan bundaran ditentukan sebagai berikut :

$$DS = \text{maks.dari } (DS)_i ; i = 1 \dots n. \quad (2.11)$$

Dimana:

$$DS_i = \text{Derajat kejenuhan bagian jalinan } i$$

$$n = \text{jumlah bagian jalinan pada bundaran tersebut.}$$

Derajat kejenuhan bundaran didefnisikan sebagai derajat kejenuhan bagian jalinan yang tertinggi.

Tabel 2.10 Karakteristik tingkat pelayanan

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

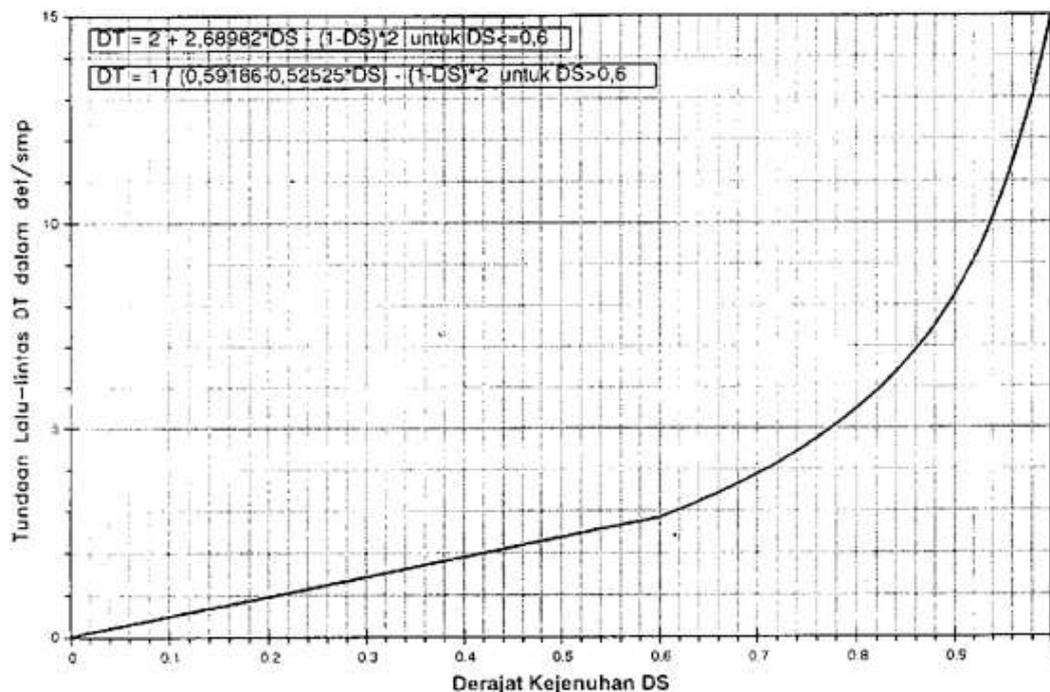
E	Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar	>1,00

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2. Tundaan bagian jalinan bundaran

a. Tundaan lalu lintas bagian jalinan (DT)

Tundaan lalu-lintas bagian jalinan adalah tundaan rata-rata lalu-lintas per kendaraan yang masuk ke bagian jalinan. Tundaan lalu-lintas ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan lalu-lintas dan derajat kejenuhan, lihat gambar 2.18.



Gambar 2.18 Tundaan lalulintas bagian jalinan vs Derajat kejenuhan (DT vs DS)

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

b. Tundaan lalu lintas bundaran (DT_R)

Tundaan lalu-lintas bundaran adalah tundaan rata-rata per kendaraan yang

masuk kedalam bundaran. Dihitung sebagai berikut.

$$DT_R = \sum(Q_i \times DT_i) / Q_{MASUK} ; i=1 \dots n \quad (2.12)$$

Dimana :

- I = bagian jalinan i dalam bundaran
- N = jumlah bagian jalinan dalam bundaran
- Q_i = arus total pada bagian jalinan i (smp/jam)
- DT_i = tundaan lalu-lintas rata-rata pada bagian jalinan i (det/smp)
- Q_{masuk} = jumlah arus yang masuk bundaran (smp/jam)

c. Tundaan bundaran (D_R)

Tundaan bundaran adalah tundaan lalu-lintas rata-rata per kendaraan masuk bundaran dan dihitung sebagai berikut:

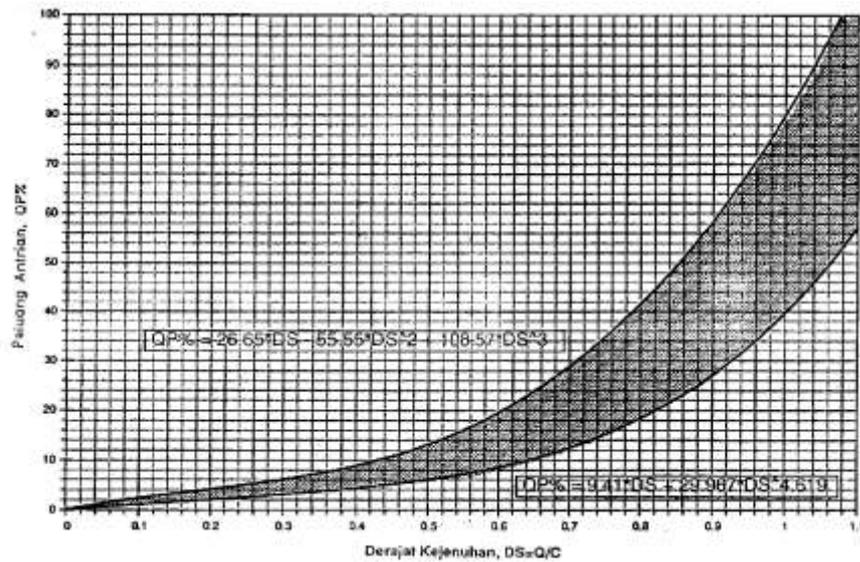
$$D_R = DT_R + 4 \text{ (det/smp)} \quad (2.13)$$

Rumusnya adalah dengan menambahkan tundaan geometrik rata-rata (4 det/smp) pada tundaan lalu- lintas.

3. Peluang antrian bagian jalinan bundaran

a. Peluang antrian bagian jalinan (OP%)

Peluang antrian dihitung dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan seperti terlihat pada gambar 2.19 dibawah.



Gambar 2.19 Peluang antrian vs Derajat kejenuhan (QP vs DS)
Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

b. Peluang antrian bundaran ($OP_R\%$)

Peluang antrian bundaran ditentukan dari nilai:

$$QP_R\% = \text{maks. dari } (QP_i\%) ; i = 1 \dots n \quad (2.14)$$

Dimana:

$QP\%$ = peluang antri bagian jalinan i ,

n = jumlah bagian jalinan dalam bundaran.

2.6 Definisi dan Istilah pada Jalinan Bundaran

Tabel 2.11 Kondisi geometrik

Notasi	Istilah	Definisi
	Bagian Jalinan Bundaran	Bagian jalinan pada bundaran

Bagian jalinan bundaran		
	Pendekat	Daerah masuk kendaraan ke bagian jalinan.
	Keluar	Daerah keluar kendaraan dari bagian jalinan. Pada bagian jalinan tunggal pendekat diberi notasi A dan D, daerah keluar B dan C searah jarum jam. Pada bundaran, pendekat diberi notasi A, B, C dan D, searah jarum jam.
WX	Lebar Masuk	Lebar jalur lalu-lintas dari pendekat (diukur pada bagian tersempit) yang digunakan oleh lalu-lintas yang bergerak. X menyatakan nama pendekat.. Lebar fisik masing-masing sisi dengan banyak parkir, sebaiknya dikurangi 2 m.
WE	Lebar Masuk Rata-rata (m)	Lebar rata-rata pendekat ke bagian jalinan. Lihat Gambar A-1:1.
WW	Lebar Jalinan (m)	Lebar efektif bagian jalinan (pada bagian tersempit).
LW	Panjang Jalinan (m)	Panjang jalinan efektif untuk bagian jalinan. Lihat Gambar A-1:1

Tabel 2.12 Kondisi Lingkungan

Notasi	Istilah	Definisi
LU	GUNA LAHAN	Pengembangan lahan di samping jalan. Untuk tujuan perhitungan, guna lahan dinyatakan dalam persentase dari segmen jalan dengan pengembangan tetap dalam bentuk bangunan (terhadap panjang total).
COM	KOMERSIAL	Lahan niaga (sbg. contoh : toko, restoran, kantor,) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
RES	PERMUKIMAN	Lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
RA	AKSES TERBATAS	Jalan masuk langsung tidak ada atau terbatas (sbg. contoh, karena adanya penghalang, jalan samping dsb.).

CS	UKURAN KOTA	Jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan
SF	HAMBATAN SAMPING	Dampak terhadap perilaku lalu-lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkot dan kendaraan lainnya, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan lambat

Tabel 2.13 Kondisi lalu-lintas

Notasi	Istilah	Definisi
LT	Belok Kiri	Indeks untuk lalu-lintas belok kiri.
ST	Lurus	Indeks untuk lalu-lintas lurus.
RT	Belok Kanan	Indeks untuk lalu-lintas belok kanan.
UT	Belok U	Indeks untuk lalu-lintas belok U.
W	Jalanan	Indeks untuk lalu-lintas yang menjalin.
NW	Bukan Jalanan	Indeks untuk lalu-lintas yang bukan jalanan.
Q	Arus Lalu-lintas	Jumlah kendaraan bermotor yang melewati satu titik pada jalan persatuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}) atau LHRT (Lalu-lintas Harian Rata-Rata Tahunan).
QTOT	Arus Total	Arus total kendaraan bermotor pada bagian jalanan (jalanan + Bukan jalanan) dinyatakan dalam kend/jam, smp/jam atau LHRT.
Q_w	Arus Total Jalanan (smp/jam)	Arus total kendaraan bermotor yang menjalin.
Q_{DH}	Arus Lalu Lintas Jam Rencana	Arus lalu-lintas puncak per jam yang digunakan untuk tujuan perancangan
P_w	Rasio Jalanan	Rasio antara arus jalanan total dan arus total.
Q_{UM}	Arus Kendaraan Tak Bermotor	Arus kendaraan tak bermotor total (kend/jam).
LV%	% Kendaraan Ringan	% kendaraan ringan dari seluruh kendaraan yang masuk ke bagian jalanan (perhitungan dalam kend/jam).
HV%	% Kendaraan Berat	% kendaraan berat dari seluruh kendaraan yang masuk ke bagian jalanan (perhitungan dalam kend/jam).
MC%	% Sepeda Motor	% sepeda motor dari seluruh kendaraan yang masuk ke bagian jalanan (perhitungan dalam kend/jam).

P_{UM}	Rasio Kendaraan Tak Bermotor	Rasio antara kendaraan tak bermotor dan bermotor dari seluruh kendaraan yang masuk ke bagian jalinan.
F_{SMP}	Faktor SMP	Faktor untuk mengubah arus dari kend/jam menjadi smp/jam. $F_{smp} = (LV\% + HV\% \times emp_{HV} + MC\% \times emp_{MC}) / 100$
K	Faktor LHRT	Faktor konversi dari LHRT menjadi arus lalu-lintas jam puncak. $Q_{kend} = k \times LHRT$ (kend/jam)

Tabel 2.14 Faktor Perhitungan

Notasi	Istilah	Definisi
V	Volume lalulintas	Jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dalam suatu ruas jalan tertentu dalam satu satuan waktu tertentu kend/jam
C_o	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Kapasitas dasar untuk geometri dan %-jalinan tertentu (biasanya dinyatakan dalam smp/jam).
F_{cs}	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat ukuran kota.
F_{RSU}	Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor	Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan rasio kendaraan tak bermotor.