

## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Transportasi**

Menurut Steenbrink (1974) dalam buku Keselamatan dan Kesehatan Kerja Logistik (Candrianto, 2022), transportasi adalah perpindahan orang atau barang dengan menggunakan alat atau kendaraan dari dan ke tempat yang terpisah secara geografis.

Menurut Bowersox (1981), dalam buku Keselamatan dan Kesehatan Kerja Logistik (Candrianto, 2022), transportasi adalah perpindahan barang atau penumpang dari satu tempat ke tempat lain, dimana produk dipindahkan ke tempat lain, dimana produk dipindahkan ke tempat tujuan dibutuhkan.

Menurut Setijowarno dan Frazila (2001), dalam buku Keselamatan dan Kesehatan Kerja Logistik (Candrianto, 2022), pergerakan orang dan barang dari satu tempat ke tempat yang lainnya mengikuti tiga kondisi yaitu :

- a. Perlengkapan, relatif menarik antara dua atau lebih tujuan.
- b. Keinginan untuk mengatasi jarak , dimana sebagai perpindahan yang diukur dalam kerangka waktu dan ruang yang dibutuhkan untuk mengatasi jarak dan teknologi terbaik untuk mencapainya.
- c. Kesempatan intervensi berkompetisi di antara beberapa lokasi untuk memenuhi kebutuhan dan penyediaan.

#### **2.2 Definisi Jalan**

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, seta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, dan jalan kabel (UU RI No 38 Tahun 2004).

## **2.3 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Status dan Kelas Jalan**

### **2.3.1 Status Jalan**

Berdasarkan UU No 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan umum menurut statusnya dikelompokkan kedalam jalan nasional, jalan provinsi, jalan kabupaten, jalan kota, dan jalan desa.

#### **1. Jalan Nasional**

Jalan Nasional merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota provinsi, dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.

#### **2. Jalan Provinsi**

Jalan Provinsi merupakan jalan kolektor dalam system jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota, atau antar ibu kota kabupaten/kota, dan jalan strategis provinsi.

#### **3. Jalan Kabupaten**

Jalan Kabupaten merupakan jalan local dalam system jaringan jalan primer yang tidak termasuk dalam jalan provinsi dan jalan kabupaten, yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam system jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.

#### **4. Jalan Kota**

Jalan Kota adalah jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder yang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.

#### **5. Jalan Desa**

Jalan Desa merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan/atau antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan.

## **2.4 Klasifikasi Jalan Berdasarkan Fungsi**

Berdasarkan PP No 34 tahun 2006 tentang jalan, fungsi jalan dibedakan menjadi beberapa, yaitu :

1. Jalan Arteri Primer  
Jalan yang menghubungkan antar pusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.
2. Jalan Kolektor Primer  
Jalan yang menghubungkan antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.
3. Jalan Lokal Primer  
Jalan yang menghubungkan pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antar pusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat pusat kegiatan lingkungan, serta antar pusat kegiatan lingkungan.
4. Jalan Lingkungan Primer  
Jalan yang menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan.
5. 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.
6. Jalan Kolektor Sekunder  
Jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan ketiga.
7. Jalan Lokal Sekunder  
Jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan.
8. Jalan Lingkungan Sekunder  
Jalan yang menghubungkan antar persil dalam Kawasan perkotaan.

## 2.5 Persimpangan

Persimpangan adalah pertemuan antara dua sudut jalan atau lebih, biasanya terjadi pertemuan kendaraan dengan kendaraan lainnya. Dimana keadaan ini mengakibatkan kepadatan jalan sehingga terjadi tundaan kendaraan pada persimpangan. Kepadatan ini juga diakibatkan beberapa faktor seperti kurang baiknya manajemen lalu lintas pada persimpangan tersebut (Tamin, 1998) dalam jurnal Analisa Dampak Lalu Lintas (Andall).

## 2.6 Kinerja Jalan

Tingkat kinerja jalan adalah ukuran yang menjelaskan kondisi operasional. Nilai kuantitatif dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata, waktu tempuh, tundaan, dan rasio kendaraan berhenti. (MKJI, 1997)

Pada penelitian ini parameter yang digunakan dalam analisis kinerja bundaran adalah kapasitas, derajat kejenuhan dan tundaan.

### 2.6.1 Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan per satuan jam. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas di tentukan per lajur. (MKJI, 1997)

Kapasitas bagian jalinan dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$C = C_o \times FCS \times FRSU \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

- C : Kapasitas (smp/jam)
- C<sub>o</sub> : Kapasitas dasar
- FCS : Faktor penyesuaian ukuran kota
- FRSU : Faktor penyesuaian lingkungan

**Tabel 2. 1 Faktor penyesuaian lingkungan jalan (FRSU) (MKJI, 1997)**

Kelas tipe lingkungan jalan	Kelas hambatan samping	Rasio kendaraan tak bermotor					
		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	0,82	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

**Tabel 2. 2 Tipe lingkungan jalan (MKJI, 1997)**

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).

**Tabel 2. 3 Faktor penyesuaian kapasitas ukuran kota (FCS) (MKJI, 1997)**

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor Penyesuaian
<0,1	0,86
0,1-0,5	0,90
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1,0
>3,0	1,04

**Tabel 2. 4 Konversi kendaraan terhadap satuan mobil penumpang (MKJI, 1997)**

Jenis Kendaraan	Ekivalensi Mobil Penumpang (emp)
Kendaraan Berat (HV)	1,2
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,25

### 2.6.2 Kapasitas Dasar (Co)

Kapasitas dasar dapat dihitung menggunakan persamaan dengan variabel masukan yang terdiri dari lebar jalinan ( $W_w$ ), rasio lebar masuk rata-rata/lebar jalinan ( $W_E/W_w$ ), rasio menjalin ( $P_w$ ) dan rasio lebar/panjang jalinan ( $W_w/L_w$ ).

$$C_o = 135 \times W_w^{1,3} \times (1 + W_E/W_w)^{1,5} \times (1 - P_w/3)^{0,5} \times (1 + W_w/L_w)^{-1,8} \dots\dots\dots (2.2)$$

Kapasitas dasar ( $C_o$ ) dapat ditentukan juga berdasarkan tipe jalan sesuai dengan table berikut :

**Tabel 2. 5 Kapasitas dasar (Co) jalan perkotaan (MKJI, 1997)**

<b>Tipe jalan</b>	<b>Kapasitas dasar (smp/jam)</b>	<b>Catatan</b>
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

### 2.6.3 Kapasitas Total (C)

Kapasitas bundaran, didefinisikan sebagai arus masuk atau keluar maksimum pada kondisi lalu lintas dan lokasi yang ditentukan sebelumnya, yang dicapai pada saat bagian jalinan pertama mencapai kapasitasnya. (MKJI, 1997)

Kapasitas bagian jalinan dihitung menggunakan persamaan berikut :

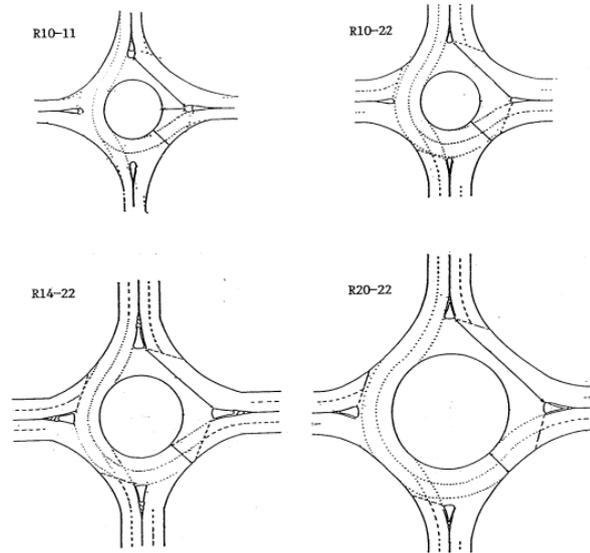
$$C = C_o \times FCS \times FRSU \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

- C : Kapasitas (smp/jam)
- Co : Kapasitas dasar
- FCS : Faktor penyesuaian ukuran kota
- FRSU : Faktor penyesuaian lingkungan

## 2.7 Tipe Bundaran

Adapun tipe bundaran menurut MKJI (1997), ditunjukkan pada gambar :



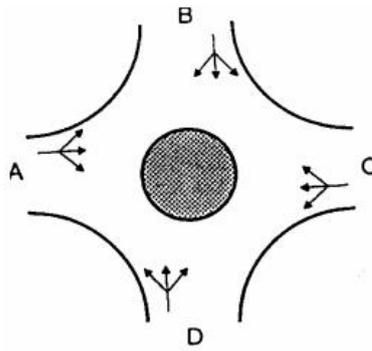
Gambar 2. 1 Ilustrasi tipe bundaran (MKJI, 1997)

Tabel 2. 6 Definisi tipe bundaran yang digunakan (MKJI, 1997)

Tipe bundaran	Jari-jari bundaran (m)	Jumlah lajur masuk	lebar lajur masuk W1 (m)	Panjang jalinan Lw (m)	Lebar jalinan Ww (m)
R10-11	10	1	3,5	23	7
R10-22	10	2	7,0	27	9
R14-22	14	2	7,0	31	9
R20-22	20	2	7,0	43	9

### 2.7.1 Jalinan Bundaran

Rasio jalinan bundaran adalah perbandingan antara arus yang menjalin dengan arus masuk bagian jalinan. Untuk mengetahui rasio jalinan diperlukan data-data arus masuk bundaran yang diperoleh dari perjumlahan komposisi arus lalu lintas.



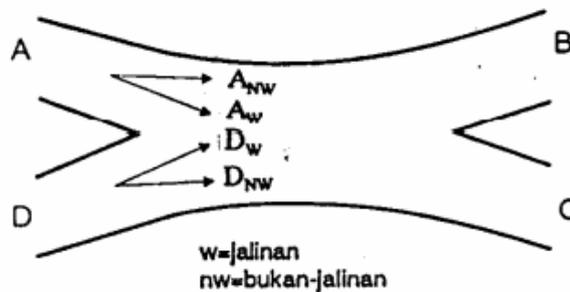
Gambar 2. 2 Jalinan bundaran

Tabel 2. 7 Rasio jalinan bundaran (MKJI, 1997)

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	$D=D_{LT}+D_{ST}+D_{RT}+D_{UT}$	$D+C-C_{LT}+B_{RT}+B_{UT}+A_{UT}$	$D-D_{LT}+C_{ST}+B_{RT}+A_{UT}$	$Q_{WDA}/Q_{DA}$

Keterangan :

- LT : Belok Kiri
- ST : Lurus
- RT : Belok Kanan
- UT : Putaran U



Gambar 2. 3 Variabel arus lalu lintas

### 2.7.2 Derajat kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan adalah rasio arus jalan terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang. Nilai derajat jenuh berdasarkan MKJI 1997 tentang bagian jalinan adalah 0,75.

Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

- DS : Derajat kejenuhan
- Q : Arus lalu lintas (smp/det)
- C : Kapasitas (smp/jam)

### 2.7.3 Tundaan Lalu lintas Bagian Jalinan (DT)

Tundaan lalu lintas bagian jalinan adalah tundaan rata-rata lalu lintas per kendaraan yang masuk ke bagian jalinan. (MKJI, 1997)

$$DT = 2 + 2,68982DS - (1 - DS) \times 2 \text{ untuk } DS < 0,6 \dots\dots\dots (2.5)$$

$$DT = \frac{1}{0,59186 - 0,52525DS} - (1 - DS) \times 2 \text{ untuk } DS \geq 0,6 \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan :

- DT : Tundaan lalu lintas jalinan
- DS : Derajat Kejenuhan

### 2.7.4 Tundaan Lalu Lintas Bundaran (DTR)

Tundaan lalu lintas bundaran adalah tundaan rata-rata perkendaraan yang masuk kedalam bundaran, dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Dt_{tot} = Q \times DT \dots\dots\dots (2.7)$$

$$DTR = Dt_{tot} / Q_{masuk} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan :

- DTR : Tundaan lalu lintas bundaran
- DTtot : Tundaan lalu lintas bundaran total (smp/det)
- Qmasuk : Jumlah arus yang masuk bundaran (smp/jam)

### 2.7.5 Tundaan Bundaran (DR)

Tundaan bundaran dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$DR = DTR + 4 (det/smp) \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan :

- DR : Tundaan bundaran
- DTR : Tundaan lalu lintas bundaran

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

### 2.7.6 Peluang Antrian Jalinan (QP%)

Menurut MKJI (1997), peluang antrian dihitung dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan yang dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Batas Atas } QP\% = 25,65DS - 55,55DS^2 + 108,57DS^3 \dots\dots\dots (2.10)$$

$$\text{Batas Bawah } QP\% = 9,41DS + 29,967DS^{4,619} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan :

- QP% : Peluang antrian jalinan
- DS : Derajat kejenuhan

## 2.8 Studi Terdahulu

**Tabel 2. 8 Studi terdahulu**

No.	Tahun	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode	Variabel	Hasil Penelitian
1	2008	Analisis Simpang Tak Bersinyal Dengan Bundaran	Bundaran Gladak Surakarta	MKJI 1997	Simpang, Bundaran	Hasil Penelitian berdasarkan survey menunjukkan bahwa kinerja persimpangan masih layak dalam melayani arus lalu lintas.
2	2012	Studi Evaluasi Simpang Tiga, Roundabout dan Bundaran Cibereum, Kota Bandung	Simpang Tiga dan Bundaran Cibereum	MKJI 1997	Simpang, Bundaran	Memberikan solusi untuk permasalahan yang terjadi, yaitu dengan merubah arah bundaran, penutupan U-turn dan pengalihan halte TMB (Trans Metro Bandung).
3	2015	Analisis dan Evaluasi Kinerja Bundaran SMP Negeri 1 Pontianak	Bundaran SMP Negeri 1 Pontianak	MKJI 1997	Simpang, Bundaran	Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan kondisi pola arus lalu lintas atau kinerja bundaran masih memenuhi kapasitas yang tersedia.
4	2016	Analisis Kinerja Bundaran Menggunakan Metode MKJI (Studi kasus Bundaran Radin Inten Bandar Lampung)	Bundaran Radin Inten Bandar Lampung	MKJI 1997	Simpang, Bundaran	Kondisi Bundaran Raden intan terhitung kurang baik karena salah satu bagian jalinan memiliki nilai LOS (Level Of Servis) E
5	2018	Analisis Simpang Tak Bersinyal Dengan Bundaran (Studi kasus Bundaran Tugu Tololiu Tomohon)	Bundaran Tugu Tololiu Tomohon	MKJI 1997	Simpang, Bundaran	Hasil penelitian menunjukkan nilai derajat kejenuhannya melebihi nilai yang ditentukan dalam MKJI yaitu 0,75.

No.	Tahun	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode	Variabel	Hasil Penelitian
6	2018	Evaluasi Rekayasa Lalu Lintas di Bundaran Lalu Lintas (Studi Kasus Bundaran Patung Sam Ratulangi)	Bundaran Patung Sam Ratulangi	MKJI 1997	Simpang, Bundaran	Hasil evaluasi dengan data volume arus lalu lintas maksimum menunjukkan kapasitas bundaran tidak dapat menampung volume yang melaluinya terutama pada jam sibuk.
7	2019	Analisis Kinerja Bundaran Leuwigajah Kota Cimahi	Bundaran Leuwigajah Kota Cimahi	MKJI 1997	Simpang, Bundaran	Berdasarkan hasil perhitungan, kinerja bundaran masih memenuhi persyaratan dengan catatan hanya pada jam 08.3009.30.
8	2019	Analisis Kinerja dan Manajemen Lalu Lintas pada Bundaran ITS dan Bundaran Mulyosari Kota Surabaya	Bundaran ITS dan Bundaran Mulyosari Kota Surabaya	MKJI 1997	Simpang, Bundaran	Berdasarkan hasil perhitungan kedua bundaran tersebut menunjukkan derajat kejenuhan yang melebihi nilai yang ditentukan dalam MKJI.
9	2021	Analisis Kinerja Bundaran Joeang di Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah	Bundaran Joeang di Kota Palangka Raya	MKJI 1997	Simpang, Bundaran	Setelah melakukan perhitungan 10 tahun kedepan terjadi penurunan tingkat pelayanan pada bundaran yaitu kategori A pada tahun 2021, menjadi kategori B pada 2031.
10	2021	Analisis Kinerja Bundaran Duhung di Kota Kula Kurun Kabupaten Gunung Mas	Bundaran Duhung di Kota Kula Kurun	MKJI 1997	Simpang, Bundaran	Hasil penelitian menunjukkan tingkat pelayanan kategori A, Tundaan rata rata 6,07 det/smp, dan geometrik bundaran tidak ememnuhi syarat batas maksimum 4%