

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Simpang

Simpang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jalan raya. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang, di mana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah untuk mencapai satu tujuan. Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum di mana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya. Pada jalan raya dikenal 3 macam pertemuan jalan yaitu : pertemuan sebidang *at grade intersection*, pertemuan tidak sebidang *interchange*, pemisah jalur tanpa ramp *grade separation without ramps* (khisty, 2005).

3.2. Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah jenis simpang yang paling banyak dijumpai di daerah perkotaan. Jenis ini cocok diterapkan apabila arus lalu lintas di jalan minor dan pergerakan membelok relatif kecil. Beberapa hal yang memengaruhi simpang tak bersinyal adalah sebagai berikut.

3.2.1. Kondisi Simpang

Hitungan pada pertemuan jalan satu atau simpang tak bersinyal menggunakan MKJI 1997, yaitu melakukan analisis terhadap kapasitas, Derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian.

1. Kondisi geometrik

Kondisi geometrik digambarkan dalam bentuk sketsa yang memberikan informasi lebar jalan, batas sisi jalan, lebar bahu, lebar median dan petunjuk arah. *Approach* untuk jalan minor harus diberi notasi A dan C, sedangkan *Approach* untuk jalan mayor diberi notasi B dan D.

- a. Lebar jalan pendekat (*entry*) WBD, WAC. Lebar jalan *entry* persimpangan (rerata *Approach*) dirumuskan seperti dibawah ini:

Data untuk menentukan tipe simpang baru, pada simpang tak bersinyal yang paling ekonomis di daerah perkotaan berdasarkan siklus hidup dilanjutkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Paduan Untuk Memilih Tipe Simpang tak Bersinyal Yang Paling Ekonomis Di Daerah Perkotaan

Kondisi			Ambang arus lalu lintas, arus simpang total (kend/jam) tahun 1				
Ukuran Kota (Juta)	Rasio (QMA/QM)	LT/RT	Tipe Simpang				
			422	424	424M	444	444M
1-3 Juta	1/1	10/10	<1600	1600	1750	-	2050-2400
	1.5/1		<1600	1600	1750	-	2150-2400
	2/1		<1650	1650	1800	-	2200-2450
	3/1		<1750	1750	1900	-	2300-2600
	4/1		<1750	1750	2050	-	2550-2850
	1/1	25/25	<2000	2000	2150	-	2600-2950
	1.5/1		<2000	2000	2200	-	2600-3000
	2/1		<2050	2050	2200	-	2700-3100
	3/1		<2150	2150	2400	-	2950-3250
	4/1		<2200	2200	2600	-	3150-3550
0.5-1 Juta	1/1	10/10	<1650	1650	1800	-	2200-2450
	1/1	25/25	<2050	2050	2300	-	2700-3100
0.1-1.5 Juta	1/1	10/10	<1350	1350	1500	-	1750-2000
	1/1	25/25	<1650	1650	1800	-	2200-2450
1-3 Juta	1/1	10/10	<1600	1600	1750	-	2150-2300
	1.5/1		<1650	1650	1900	-	2200-2450
	2/1		<1650	1650	2000	-	2400-2600
	3/1		<1750	1750	2200	-	2700-2950
	4/1		<1750	1750	2450	-	2950-3150
	1/1	25/25	<1650	1650	1750	-	2150-2300
	1.5/1		<1650	1650	1900	-	2300-2450
	2/1		<1750	1750	2050	-	2450-2600
	3/1		<1750	1750	2300	-	2750-3000
	4/1		<1800	1800	2550	-	3000-3250

Kondisi			Ambang arus lalu lintas, arus simpang total (kend/jam) tahun 1				
Ukuran Kota (Juta)	Rasio (QMA/QM)	LT/RT	Tipe Simpang				
			422	424	424M	444	444M
	1/1	10/10		1650	-	1750-1800	-
	1/1	25/25		1650	-	1750	1800-1900
0.1-1.5 Juta	1/1	10/10	0.5-1	-	-	1350	1450-1500
	1/1	25/25	Juta	1350	-	1450-1500	-

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

b. Tipe persimpangan

Tipe persimpangan ditentukan dari jumlah lengan dan jalur pada jalan minor dan jalan mayor. Beberapa tipe persimpangan yang disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Tipe-tipe Persimpangan

Kode IT	Jumlah Lengan Persimpangan	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

c.. Tipe median untuk jalan mayor

Jalan mayor harus mempunyai klasifikasi tipe median, jika jalan mayor adalah empat jalur, yang diterangkan di bawah ini.

Tabel 3. 4 Tipe Median Untuk Jalan Mayor

Tipe Median	Keterangan
<i>None</i>	Tidak ada median untuk jalan mayor.
<i>Narrow</i>	Median pada <i>exit</i> jalan mayor, tapi tidak diijinkan lebih dari 2 langkah.
<i>Wide</i>	Median pada <i>exit</i> jalan mayor, dan diijinkan lebih dari 2 langkah.

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Pertimbangan teknik lalu lintas dibutuhkan dalam menentukan faktor median.

d. Jumlah lajur

Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan analisis ditentukan dari lebar rerata pendekat jalan minor dan lebar rerata pendekat jalan utama seperti yang ditunjukkan dalam table dibawah ini.

Tabel 3. 5 Jumlah Lajur

Lebar rerata pendekat minor (WAC) dan utama (WBD) (meter)	Jumlah Lajur (total untuk kedua arah)
$WBD = (b + d/2) / 2 < 5.5$	2
≥ 5.5	4
$WAC = (a/2 + c/2) / 2 < 5.5$	2
≥ 5.5	4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2. Kondisi lingkungan

Data lingkungan yang dibutuhkan dalam perhitungan adalah sebagai berikut.

a. Tipe lingkungan jalan (*road environment* = RE)

Kelas tipe lingkungan jalan menggambarkan tata guna lahan dan aksesibilitas dari seluruh aktifitas jalan.

1. Komersial yaitu penggunaan lahan untuk kegiatan komersial dengan akses simpang jalan langsung untuk kendaraan dan pejalan kaki.
2. Pemukiman yaitu penggunaan lahan untuk pemukiman dengan akses samping jalan langsung untuk kendaraan dan pejalan kaki.
3. Akses terbatas yaitu tidak atau dibatasinya akses samping jalan langsung (contoh adanya pagar pembatas jalan).

Tabel 3. 6 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 pemukiman	0,08 – 0,09	0,09 – 0,12

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel 3. 7 Tipe lingkungan jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Permukiman	Tata 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 dsd).

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

b. Kelas hambatan samping (*side friction* = FR)

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktifitas samping jalan didaerah simpang pada arus berangkat lalu lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, bus atau angkutan kota berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang. Hambatan samping di tentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu lintas dalam ukuran tinggi, sedang dan rendah.

c. Ukuran kelas kota (*city size* = CS)

Ukuran kota diklasifikasikan dalam jumlah penduduk pada kota yang bersangkutan ukuran kota sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi kapasitas.

3 Kondisi lalu lintas

Data masukan kondisi lalu lintas terdiri dari tiga bagian antara lain mengGambarkan situasi lalu lintas, sketsa arus lalu lintas, dan variable-variable masukan lalu lintas.

Berikut Gambaran *variable* arus lalu lintas yang dibutuhkan dalam perhitungan:

$$F_{SMP} = \frac{(\mathbf{empLT} \cdot \mathbf{LV\%} + \mathbf{empHV} \cdot \mathbf{HV\%} + \mathbf{empMC} \cdot \mathbf{MC\%} + \mathbf{empUM} \cdot \mathbf{UM\%})}{100} \quad \text{..... (3-7)}$$

- a. QML (kend/jam) = Total ayang masuk dari jalan minor, untuk perhitungan nilai split-%,
- b. QMA (kend/jam) = Total lalu lintas yang masuk dari jalan mayor, untuk perhitungan lalu lintas total,
- c. QLT (kend/jam) = Total lalu lintas belok kiri, untuk perhitungan-LT%,
- d. QRT (kend/jam) = Total lalu lintas belok kanan, untuk perhitungan RT%,

- e. QV (kend/jam) total lalu lintas masuk,
- f. LT% = Prosentase seluruh gerakan lalu lintas yang
belok kiri pada simpang
- $$LT\% = 100 \times \frac{Q_{lt}}{Q_v} \dots\dots\dots (3-4)$$
- g. RT% = Prosentase seluruh gerakan lalu lintas yang
belok kanan pada simpang,
- $$RT\% = 100 \times \frac{Q_{rt}}{Q_v} \dots\dots\dots (3-5)$$
- h. Sp% = Prosentase arus jalan minor yang datang
pada persimpangan,
- $$Sp\% = 100 \times \frac{Q_{ml}}{Q_v} \dots\dots\dots (3-6)$$
- i. LV% = Prosentase total arus kendaraan ringan,
- j. HV% = Prosentase total arus kendaraan berat,
- k. MC% = Prosentase total arus sepeda motor
- l. UM% = Prosentase total arus kendaraan tak bermotor
- m. Faktor smp = Perhitungan nilai smp.

Besarnya arus total (Qtot) dalam smp/jam untuk masing-masing gerakan dengan mengalirkan arus lalu lintas dalam kend/jam dengan faktor satuan mobil penumpang (Fsmp), untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada rumus berikut:

$$QTOT = (QLV+QHV+QMC) \cdot Fsmp \dots\dots\dots (3-8)$$

Keterangan:

QTOT = arus kendaraan total (smp/jam)

QLV = arus kendaraan ringan (kend/jam)

QHV = arus kendaraan berat (kend/jam)

QM = arus sepeda motor (kend/jam)

Fsmp = faktor satuan mobil penumpang

Data arus lalu lintas hanya tersedia dalam LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan) di konversikan melalui perkalian dengan faktor-k.

$$QDH = k \cdot LHRT \dots\dots\dots (3-9)$$

Keterangan :

QDH = arus lalu lintas jam puncak

K = faktor LHRT

3.2.2. Kapasitas (C)

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C₀) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas.

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots\dots\dots (3-10)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_W = Faktor penyesuaian lebar masuk

F_M = Faktor penyesuaian tipe median jalan utama

F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = Faktoer penyesuaian hambatan samping

F_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri

F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan

F_{MI} = Faktor penyesuaian arus jalan minor

Foktor-faktor penyesuaian untuk menghitung kapasitas simpang tak bersinyal dapat diketahui dengan memperhitungkan beberapa faktor, antara lain :

1. Kapasitas dasar (C₀)

Kapasitas dasar (C₀) adalah kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya (kondisi dasar).

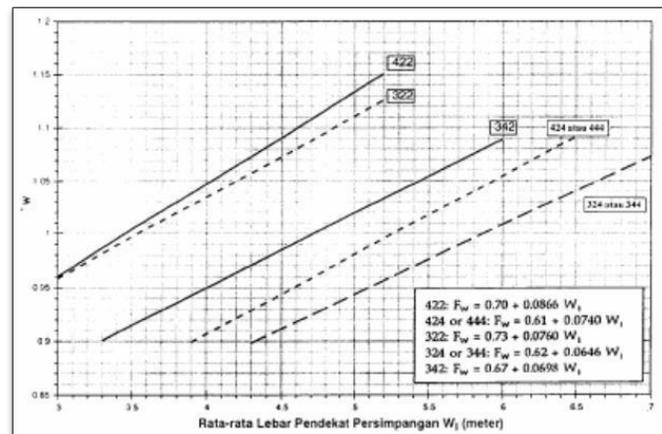
Tabel 3. 8 Kapasitas Dasar dan Tipe Persimpangan

Tipe simpang IT	Kapasitas dasar smp/jam
322	2700
342	2900
342 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

2. Faktor koreksi lebar pendekatan (FW)

Faktor penyesuaian lebar pendekat (Fw) ini merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan.



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Gambar 3. 2 Faktor penyesuaian lebar pendekat

Tabel 3. 9 Faktor koreksi lebar pendekatan

Tipe simpang	Faktor penyesuaian lebar pendekat (FW)
1	2
422	$0,7 + 0,0866 W1$
424 atau 444	$0,61 + 0,074 W1$
322	$0,076 W1$
324	$0,62 + 0,0646 W1$
342	$0,0698 W1$

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

3. Faktor koreksi median jalan mayor/utama (FM)

FM ini merupakan faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan tipe median jalan utama. Tipe median jalan utama merupakan klasifikasi media jalan utama, tergantung pada kemungkinan menggunakan media tersebut untuk menyeberangi jalan utama dalam dua tahap. Faktor ini hanya digunakan pada jalan utama dengan jumlah lajur 4 (empat) dan besarnya faktor penyesuaian median terdapat dalam table.

Tabel 3. 10 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama.

Uraian	Tipe Median	Faktor penyesuaian median (FW)
Tidak ada media jalan utama	Tidak ada	1.00
Ada median jalan utama < 3m	Sempit	1.05
Ada median jalan utama > 3m	Lebar	1.20

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

4. Faktor koreksi tipe lingkungan, kelas hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FRSU).

Faktor ini dinyatakan dalam Tabel 3.12. dengan asumsi bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan ringan, yaitu $empUM = 1,0$. Persamaan di bawah ini dapat dipakai bila terdapat bukti bahwa $empUM \neq 1,0$ yang dapat saja terjadi bila kendaraan tak bermotor tersebut berupa sepeda.

Tabel 3. 11. Faktor Koreksi Tipe Lingkungan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor. (FRSU)

Kelas tipe lingkungan jalan RE	Kelas hambatan samping SF	Rasio kendaraan tak bermotor PUM					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	\geq 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	gi/sedang/ rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

5. Faktor koreksi ukuran Kota, (FCS)

Besarnya jumlah penduduk suatu Kota akan mempengaruhi karekteristik perilaku penggunaan jalan dan jumlah kendaraan yang ada.

Tabel 3. 12 Faktor Koreksi Ukuran Kota

Ukuran kota CS	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

6. Faktor koreksi belok kiri, (FLT)

Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kiri dan formula yang digunakan dalam pencarian faktor penyesuaian belok kiri ini adalah

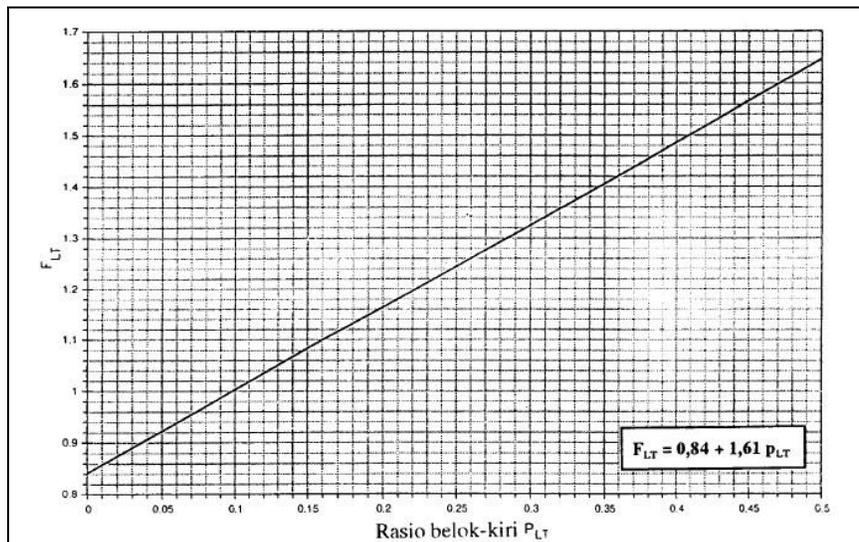
$$FLT = 0,84 + 1,61 PLT \dots\dots\dots (3.11)$$

Keterangan :

FLT = Faktor penyesuaian belok kiri,

PLT = Rasio kendaraan belok kiri, $PLT = QLT/QTOT$

Rasio penyesuaian Indeks untuk lalu-lintas belok kiri dapat juga digunakan grafik untuk menentukan faktor penyesuaian belok kiri, variabel masukan adalah belok kiri, PLT dari formulir USIG-1 Basis 20, kolom 1. Batas nilai yang diberikan untuk PLT adalah rentang dasar empiris dari manual.

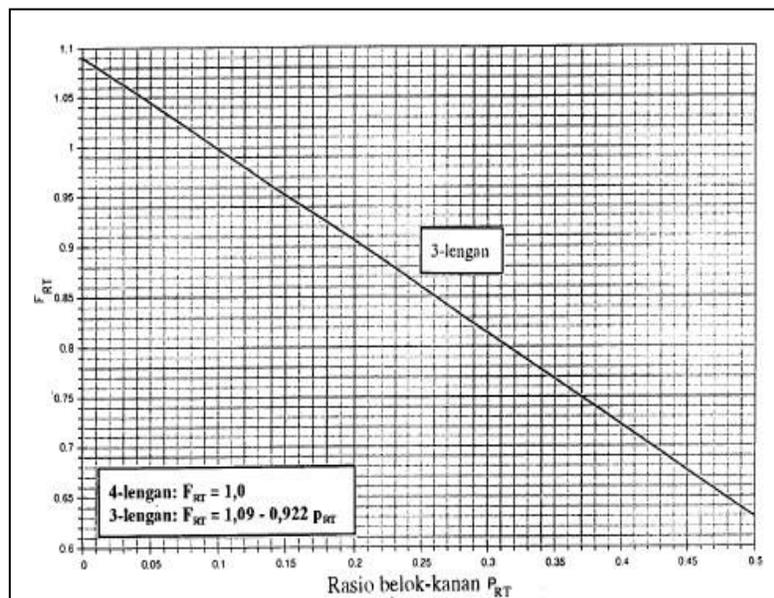


Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

Gambar 3. 3 .Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kiri.

7. Faktor koreksi belok kanan, (FRT)

Faktor ini merupakan koreksi dari presentase seluruh gerakan



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

Gambar 3. 4 Grafik Faktor Penyesuaian Belok Kanan

8. Faktor koreksi rasio arus jalan minor, (FMI)

Faktor ini merupakan koreksi dari presentase arus jalan minor yang datang pada persimpangan. Faktor ini dapat dilihat pada Tabel 3.14. dibawah ini:

Tabel 3. 13 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor.

IT	FMI	PMI
422	$1,19 \times \text{PMI } 2 - 1,19 \times \text{PMI} + 1,19$	0,1 – 0,9
424 444	$16,6 \times \text{PMI } 4 - 33,3 \times \text{PMI } 3 + 25,3 \times \text{PMI } 2 - 8,6 \times \text{PMI} + 1,95$	0,1 – 0,3
	$1,11 \times \text{PMI } 2 - 1,11 \times \text{PMI} + 1,11$	0,3 – 0,9
322	$1,19 \times \text{P } 2 - 1,19 \times \text{P } + 1,19$ MI MI	0,1 – 0,5
	$-0,595 \times \text{PMI } 2 + 0,59 \times \text{PMI } 3 + 0,74$	0,5 – 0,9
342	$1,19 \times \text{P } 2 - 1,19 \times \text{P } + \text{P } + 1,19$ MI MI MI	0,1 – 0,5
	$2,38 \times \text{PMI } 2 - 2,38 \times \text{PMI} + 149$	0,5 – 0,9
324 344	$16,6 \times \text{PMI } 2 - 33,3 \times \text{PMI } 3 + 25,3 \times \text{PMI } 2 - 8,6 \times \text{PMI} + 1,95$	0,1 – 0,3
	$1,11 \times \text{PMI } 2 - 1,11 \times \text{PMI} + 1,11$	0,3 – 0,5
	$- 0,555 \times \text{PMI } 2 + 0,555 \times \text{PMI} + 0,69$	0,5 – 0,9

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

3.2.3. Derajat Kejenuhan (DS)

$$DS = Q_{\text{smp}} / C \dots\dots\dots(3-12)$$

Keterangan ;

Q_{smp} = arus total (smp/jam), dihitung sebagai berikut:

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

F_{smp} = faktor smp, dihitung sebagai berikut:

$$C = \text{kapasitas (smp/ jam)}.$$

3.2.4. Tundaan (D)

Keterangan :

DS = Derajat kejenuhan.

PT = Rasio arus belok terhadap arus total.

6 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan belok yang tak- terganggu (det/smp).

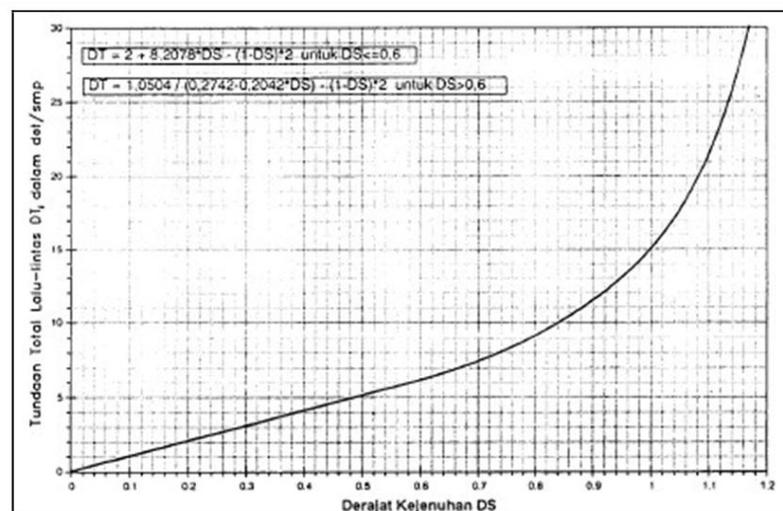
4 = Tundaan geometrik normal untuk kendaraan yang terganggu (det/smp).

Tundaan (D) pada simpang terdiri sebagai berikut.

1. Tundaan lalu lintas (DT), terdiri sebagai berikut.

a. Tundaan seluruh simpang (DTI)

Tundaan lalu-lintas simpang adalah tundaan lalu lintas, rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. DT, ditentukan dari kurva empiris antara DT dan DS, lihat pada Gambar 3.6 dibawah ini.

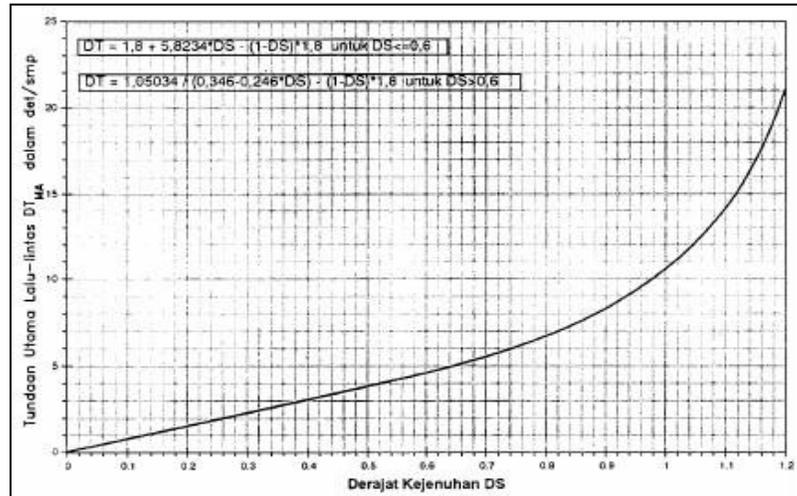


Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

Gambar 3. 5 Tundaan

b. Tundaan pada jalan mayor/utama (DTMA)

Tundaan lalu lintas jalan - utama adalah tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. DTMA ditentukan dari kurva empiris antara DTMA dan DS, Variabel masukan adalah derajat kejenuhan dari formulir USIG-II, Kolom 31.



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Gambar 3. 6 Tundaan lalu-lintas jalan utama VS derajat kejenuhan

c. Tundaan pada jalan minor (DTMI)

$$DTMI = (QTOT \times DTI - QMA \times DTMA)/QMI \dots\dots\dots (3-14)$$

Keterangan :

QTOT = Arus total (smp/jam)

QMA = Arus jalan utama

2. Tundaan Geometri (DG)

Tundaan geometri dapat dihitung dari rumus berikut :

Untuk $DG \geq 1,0$; $DG = 4$

Untuk $DG \leq 1,0$

$$DG = (1- DS) \cdot (Pt \cdot 6 + (1-Pt) \cdot 3) + DS \cdot 4 \text{ (det/smp) } \dots\dots\dots (3-15)$$

Keterangan :

DG = tundaan Geometri (det/smp)

DS = derajat Kejenuhan

Pt = reaksi belok total

3. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dapat dihitung sebagai berikut :

$$D = DG + DTI \text{ (det/smp) } \dots\dots\dots (3-16)$$

Keterangan :

DG = tundaan geometri simpang (det/smp)

DTI = tundaan lalu lintas simpang

3.2.5. Peluang Antrian (QP%)

Peluang antrian dengan batas atas dan batas bawah dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

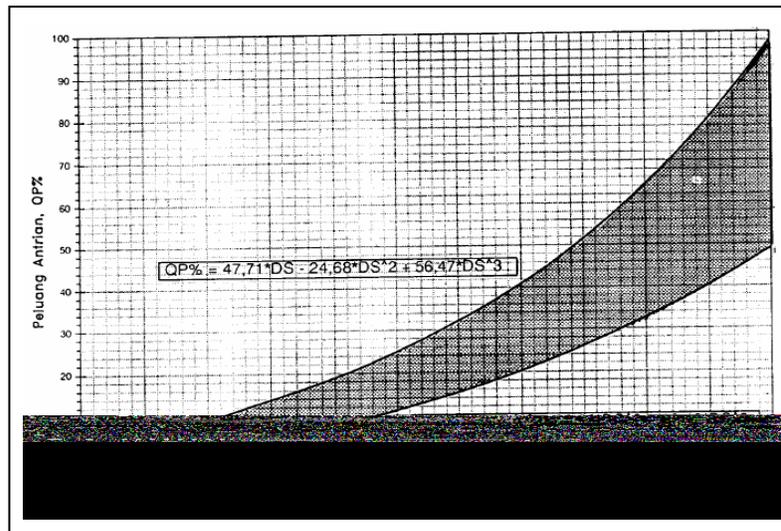
$$QP \% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$QP \% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \dots\dots\dots (3-17)$$

Keterangan :

DS = derajat kejenuhan simpang

Rentang-nilai peluang antrian ditentukan dari hubungan empiris antara peluan antrian dan derajat kejenuhan seperti pada Gambar di bawah ini :



Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Gambar 3. 7 Grafik peluang antrian(QP%) terhadap derajat kejenuhan (DS).

3.3. Analisis Dampak Lalu Lintas

Dalam beberapa pengertian diperoleh intisari pengertian analisis dampak lalu lintas. Analisis dampak lalu lintas (Andalalin) adalah kajian yang menilai efek – efek yang ditimbulkan akibat pengembangan tata guna lahan terhadap sistem pergerakan arus lalu lintas pada suatu ruas jalan terhadap jaringan transportasi di sekitarnya.

Beberapa jenis tata guna lahan atau kawasan yang dalam proses pembangunannya perlu terlebih dahulu dilakukan studi andalalin disajikan dalam Tabel berikut ini:

Tabel 3. 14 Peruntukan Lahan yang Wajib Melakukan Andalalin

No.	Peruntukan Lahan	Ukuran minimal kawasan yang wajib Andalalin
1.	Pusat Kegiatan	
a.	Kegiatan Perdagangan	
	Pusat Perbelanjaan/Retail	500 m ² luas lantai bangunan
b.	Kegiatan Perkantoran	1000 m ² luas lantai bangunan
c.	Kegiatan Industri	
	Industri dan pergudangan	2500 m ² luas lantai bangunan
d.	Fasilitas Pendidikan	
1)	Sekolah/ universitas	500 siswa
2)	Lembaga Kursus	Bangunan dengan kapasitas 50 siswa per waktu
e.	Fasilitas Pelayanan Umum	
1)	Rumah Sakit	50 tempat tidur
2)	Klinik bersama	10 ruang praktek dokter
3)	Bank	500 m ² luas lantai bangunan
f.	Setasiun Pengisian Bahan Bakar Umum	1 Dispenser
g.	Hotel	50 kamar
h.	Gedung Pertemuan	500 m ² luas lantai bangunan
i.	Restoran	100 tempat duduk
j.	Fasilitas Olah Raga (Indoor atau Outdoor)	Kapasitas 100 tamu / 100 tempat duduk
k.	Bengkel kendaraan bermotor	2000 m ² luas lantai bangunan
l.	Tempat pencucian mobil	2000 m ² luas lantai bangunan
2.	Permukiman	
a.	Perumahan Dan Permukiman	

1)	Perumahan Sederhana	150 unit
No.	Peruntukan Lahan	Ukuran minimal kawasan yang wajib Andalalin
2)	Perumahan Menengah-Atas	50 unit
b.	Rumah Susun Dan Apartemen	
1)	Rumah Susun Sederhana	100 unit
2)	Apartemen	50 unit
c.	Asrama	50 kamar
d.	Ruko	Luas Lantai Keseluruhan 2000 m ²
3.	Infrastruktur	
a.	Akses ke dan dari jalan tol	Wajib
b.	Pelabuhan	Wajib
c.	Bandar Udara	Wajib
d.	Terminal	Wajib
e.	Stasiun Kereta Api	Wajib
f.	Pool Kendaraan	Wajib
g.	Fasilitas Parkir Unruk Umum	Wajib
h.	Jalan Layang (flyover)	Wajib
i.	Lintas Bawah (underpass)	Wajib
j.	Terowongan (tunnel)	Wajib

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 75 tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas.

Fenomena dampak lalu - lintas diakibatkan oleh adanya pembangunan dan pengoperasian pusat kegiatan yang menimbulkan bangkitan lalu - lintas yang cukup besar, seperti pusat perkantoran pusat perbelanjaan, terminal, dan lain - lain. Dampak lalu - lintas terjadi pada 2 tahap, yaitu (Murwono 2003).

1. Tahap konstruksi / pembangunan. Pada tahap ini akan terjadi bangkitan lalu - lintas akibat angkutan material dan mobilisasi alat berat yang membebani ruas jalan pada rute material;
2. Tahap pasca konstruksi / saat beroperasi. Pada tahap ini akan terjadi bangkitan lalu - lintas dari pengunjung, pegawai dan penjual jasa transportasi yang akan membebani ruas-ruas jalan tertentu, serta timbulnya bangkitan parkir kendaraan.

Setiap ruang kegiatan akan membangkitkan pergerakan dan menarik pergerakan yang intensitasnya tergantung pada jenis tata guna lahannya. Bila terdapat pembangunan dan pengembangan kawasan baru seperti pusat perbelanjaan, superblok dan lain - lain tentu akan menimbulkan tambahan bangkitan dan tarikan lalu lintas baru akibat kegiatan tambahan di dalam dan sekitar kawasan tersebut. Karena itulah, pembangunan kawasan baru dan pengembangannya akan memberikan pengaruh langsung terhadap sistem jaringan jalan di sekitarnya (Tamin 2000).

Analisis dampak lalu - lintas harus merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari keseluruhan proses perencanaan, evaluasi rancang bangun dan 13 pemberian ijin. Untuk itu diperlukan dasar peraturan formal yang mewajibkan pemilik melakukan analisis dampak lalu lintas sebelum pembangunan dimulai. Di dalam analisis dampak lalu lintas, perkiraan banyaknya lalu - lintas yang dibangkitkan oleh fasilitas tersebut merupakan hal yang mutlak penting untuk dilakukan. Termasuk dalam proses analisis dampak lalu - lintas adalah dilakukannya pendekatan manajemen lalu lintas yang dirancang untuk menghadapi dampak dari perjalanan terbangkitkan terhadap jaringan jalan yang ada (Dikun 1993).

Pentingnya 5 faktor/elemen yang akan menimbulkan dampak apabila sistem guna lahan berinteraksi dengan lalu - lintas kelima elemen tersebut adalah (Djamal 1993). :

- a. Elemen Bangkitan / Tarikan Perjalanan, yang dipengaruhi oleh faktor tipe dan kelas peruntukan, intensitas serta lokasi bangkitan.
- b. Elemen Kinerja Jaringan Ruas Jalan, yang mencakup kinerja ruas jalan dan persimpangan.
- c. Elemen Akses, berkenaan dengan jumlah dan lokasi akses.
- d. Elemen Ruang Parkir.
- e. Elemen Lingkungan, khususnya berkenaan dengan dampak polusi dan kebisingan.

Selain itu, *The Institution of Highways and Transportation* (1994) menyatakan bahwa besar – kecilnya dampak kegiatan terhadap lalu lintas dipengaruhi oleh hal– hal sebagai berikut:

- a. Bangkitan / Tarikan perjalanan.
- b. Menarik tidaknya suatu pusat kegiatan.
- c. Tingkat kelancaran lalu lintas pada jaringan jalan yang ada.
- d. Prasarana jalan di sekitar pusat kegiatan.
- e. Jenis tarikan perjalanan oleh pusat kegiatan.
- f. Kompetisi beberapa pusat kegiatan yang berdekatan.

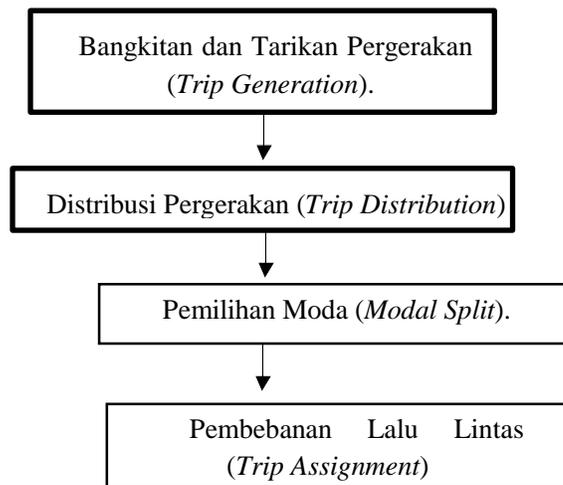
Sasaran analisis dampak lalu lintas ditekankan pada:

1. Penilaian dan formulasi dampak lalu lintas yang ditimbulkan oleh daerah pembangunan baru terhadap jaringan jalan di sekitarnya (jaringan jalan eksternal). Khususnya ruas-ruas jalan yang membentuk sistem jaringan utama.
2. Upaya sinkronisasi terhadap kebijakan pemerintah dalam kaitannya dengan penyediaan sarana dan prasarana jalan, khususnya rencana peningkatan prasarana jalan dan persimpangan di sekitar pembangunan utama yang diharapkan dapat mengurangi konflik, kemacetan, dan hambatan lalu lintas.
3. Penyediaan solusi yang dapat meminimumkan kemacetan lalu lintas yang disebabkan oleh dampak pembangunan baru, serta penyusunan usulan indikatif terhadap fasilitas tambahan yang diperlukan guna mengurangi dampak yang diakibatkan oleh lalu lintas yang dibangkitkan oleh pembangunan baru tersebut, termasuk upaya untuk mempertahankan tingkat pelayanan prasarana sistem jaringan jalan yang telah ada.
4. Penyusunan rekomendasi pengaturan sistem jaringan jalan internal, titik-titik akses ke dan dari lahan yang dibangun, kebutuhan fasilitas ruang parkir dan penyediaan sebesar mungkin kemudahan akses ke lahan yang akan dibangun.

3.4. Konsep Perencanaan Transportasi

Konsep perencanaan transportasi yang paling populer adalah Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap (*Four Stages Transport Model*), yang terdiri dari:

1. Bangkitan dan tarikan pergerakan (*Trip Generation*)
2. Distribusi pergerakan lalu lintas (*Trip Distribution*)
3. Pemilihan moda (*Modal Choice/ Modal split*)
4. Pembebanan lalu lintas (*Trip Assignment*)



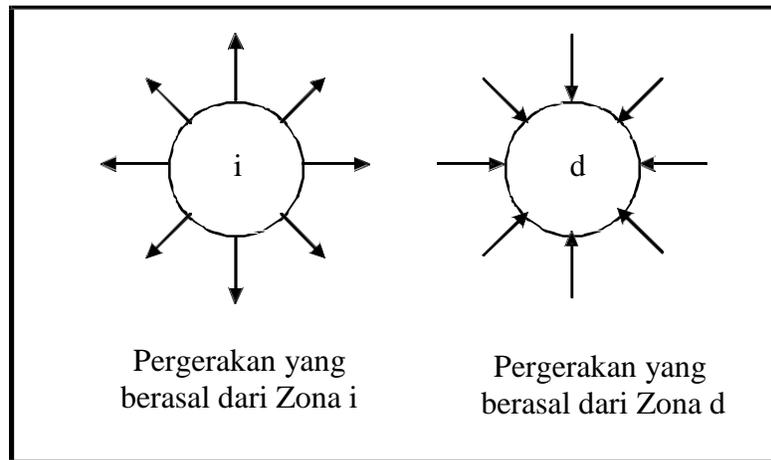
Gambar 3. 8 Empat Tahap Perencanaan Transportasi

3.4.1. Bangkitan dan Tarikan Pergerakan (*Trip Generation*)

Bangkitan / Tarikan pergerakan dapat diartikan sebagai banyaknya jumlah perjalanan / pergerakan/ lalu-lintas yang dibangkitkan oleh suatu zona (kawasan) per satuan waktu (per detik, menit, jam, hari, minggu dan seterusnya). Dari pengertian tersebut, maka bangkitan perjalanan merupakan tahapan pemodelan transportasi yang bertugas untuk memperkirakan dan meramalkan jumlah (banyaknya) perjalanan yang berasal (meninggalkan) dari suatu zona/ kawasan/ petak lahan (banyaknya) yang datang atau tertarik (menuju) ke suatu zona/ kawasan petak lahan pada masa yang akan datang (tahun rencana) per satuan waktu. Bangkitan lalu lintas ini mencakup:

- Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi (*Trip Production*)
- Lalu lintas yang menuju ke suatu lokasi (*Trip Attraction*)

Bangkitan dan tarikan pergerakan terlihat secara diagram pada Gambar 2.3 (Wells, 1975).



Gambar 3. 9 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan?

a. Tipe tata guna lahan

Tipe tata guna lahan yang berbeda (pemukiman, pendidikan, dll) mempunyai karakteristik bangkitan yang berbeda:

1. Jumlah arus lalu lintas
2. Jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk, mobil)
3. Waktu yang berbeda (contoh: kantor menghasilkan lalu lintas pada pagi dan sore).

b. Jumlah aktivitas (dan intensitas) pada tataguna lahan tersebut

Semakin tinggi tingkat penggunaan sebidang tanah, semakin tinggi lalu lintas yang dihasilkan. Salah satu ukuran intensitas aktivitas sebidang tanah adalah kepadatannya.

3.4.2. Distribusi Pergerakan Lalu Lintas (*Trip Distribution*)

Distribusi pergerakan lalu lintas adalah tahapan pemodelan yang memperkirakan sebaran pergerakan yang meninggalkan suatu zona yang menuju suatu zona lainnya.

Pola distribusi lalu lintas antara zona asal dan tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi secara bersamaan, yaitu:

- Lokasi dan intensitas tata guna lahan yang akan menghasilkan lalu lintas.
- Spatial separation (pemisahan ruang), interaksi antara dua buah tata guna lahan akan menghasilkan pergerakan.

3.4.3. **Pemilihan Moda (*Modal Choice/ Modal split*)**

Jika terjadi interaksi antara dua tata guna tanah, seseorang akan memutuskan bagaimana interaksi tersebut dilakukan. Biasanya interaksi tersebut mengharuskan terjadinya perjalanan. dalam kasus ini keputusan harus ditentukan dalam hal pemilihan moda yang mana:

1. Pilihan pertama biasanya antara jalan kaki atau menggunakan kendaraan.
2. Jika kendaraan harus digunakan, apakah kendaraan pribadi (sepeda, sepeda motor, mobil, dll) atau angkutan umum (bus, becak, dll).
3. Jika angkutan umum yang digunakan, jenis apa yang akan digunakan (angkot, bus, kereta api, pesawat, dll).

Pemilihan moda transportasi sangat tergantung dari:

- a. Tingkat ekonomi/ *income* —————> kepemilikan.
- b. Biaya *transport*.

3.4.4. **Pembebanan Lalu Lintas (*Trip Assigment*)**

Pemilihan rute tergantung dari alternatif terpendek, tercepat, termurah, dan juga diasumsikan bahwa pemakai jalan mempunyai informasi yang cukup (misalnya tentang kemacetan jalan) sehingga mereka dapat menentukan rute terpendek. Hasil akhir dari tahap ini adalah diketahuinya volume lalu lintas pada setiap rute.

3.5. **Perbandingan Bangkitan dan Tarikan**

Analisis bangkitan dan tarikan akibat pembangunan Hotel dan Apartemen CITYLAND menggunakan model pergerakan dimana model yang digunakan berdasarkan

pemodelan Bangkitan pergerakan dari bangunan yang dibandingkan sama dengan Hotel @HOM Semarang.