

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Penelitian Terdahulu**

Juniardi (2006), melakukan penelitian tentang Analisis Arus Lalu Lintas di simpang tak bersinyal dengan studi kasus simpang Timoho dan simpang Tunjung Kota Yogyakarta yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja simpang. Dengan menggunakan metode MKJI 1997. Adapun hasil dari penelitian tersebut yaitu derajat kejenuhan melebihi 1,00 dan tundaan rata-rata melebihi 15 detik /smp serta peluang antrian lebih besar dari 35%. Hal ini mengindikasikan kondisi kedua simpang tersebut buruk. Nilai Lag kritis simpang Timoho 2,94 detik dan simpang Tunjung 2,70 detik.

Haryanto, dkk (2004) melakukan penelitian dengan judul Studi Kinerja Simpang Tak Bersinyal yang Tidak Sebidang di Kota Makassar (Studi kasus: Simpang jalan Urip Sumoharjo - Jalan Leimena). Tujuan dari studi ini adalah menganalisis kinerja simpang tak bersinyal Jln. Urip Sumoharjo Jln. Leimena kota Makassar. yang meliputi volume (V), kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS). Agar dapat menganalisis kinerja suatu simpang digunakan metode MKJI 1997 dengan mendapatkan hasil yaitu volume rerata maksimum simpang tak bersinyal Jln. Dr. J. Leimena-Jln. Urip Sumoharjo terjadi pada jam puncak siang (13.00-15.00) dengan hasil ( $Q = 6589,76$  smp/jam). Sedangkan untuk kapasitas rerata maksimum simpang tak bersinyal Jln. Dr. J. Leimena-Jln. Urip Sumoharjo juga terjadi pada saat jam puncak siang (13.00-15.00) dengan hasil ( $C = 3318.31$  smp/jam). Dan pada nilai derajat kejenuhan (DS) rerata ketiga periode jam puncak mempunyai nilai  $> 0.75$ , yang menunjukkan bahwa persimpangan Jln. Dr. J. Leimena-Jln. Urip Sumoharjo sudah tidak layak lagi sebagai simpang tak bersinyal.

Datu, dkk (2018) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Simpang Tak Bersinyal Dengan Bundaran (Studi Kasus: Bundaran Tugu Tololiu Tomohon)”. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kinerja simpang tak

bersinyal pada bundaran, serta melakukan analisis kapasitas simpang dengan simulasi data *forecasting*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan pengambilan data langsung dari lapangan. Data primer diperoleh dengan pengamatan dilapangan, sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari instansi terkait. Metode yang di gunakan untuk penelitian ini yaitu Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Hasil yang diperoleh dalam analisis menunjukkan kinerja bundaran Tugu Tololiu pada kondisi eksisting cukup baik dengan nilai Derajat Kejenuhan (DS) = 0,464. Pada jam puncak, kapasitas jalinan BC = 2856,96 smp/jam, kapasitas jalinan CD = 2333,86 smp/jam, dan kapasitas jalinan DB = 3538,34 smp/jam. Simulasi *forecasting* pada tahun 2027 memberikan hasil DS yaitu = 0,907. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja bundaran mengalami penurunan karena nilai DS sudah lebih dari 0,75. Dari Hasil ini juga dapat dilihat adanya tundaan sebesar 18,36 det/smp serta terjadi peluang antrian sebesar 27% - 59%. Perlu dilakukan upaya untuk memperbaiki kinerja simpang di tahun 2027 dengan 2 alternatif. Hasil analisis untuk simulasi alternatif 1 adalah (DS) = 0,896 dan hasil analisis untuk simulasi alternatif 2 adalah (DS) = 0,841. Hasil tersebut berarti bahwa simulasi alternatif 1 dan simulasi alternatif 2 belum berhasil untuk memperbaiki kinerja bundaran karena nilai DS masih berada diatas 0,75, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui alternatif yang paling tepat agar bundaran Tugu Tololiu Tomohon pada tahun tersebut boleh layak dalam melayani arus lalu lintas.

Bawangun, dkk (2015) melakukan penelitian yang berjudul Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Untuk Simpang Jalan W.R. Supratman dan Jalan B.W. Lopian Di Kota Manado. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk menganalisis simpang tiga tak bersinyal berdasarkan MKJI 1997 serta menganalisis persimpangan untuk meningkatkan kinerja simpang menggunakan data eksisting dan data *forecasting*. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa simpang Jalan W.R.Supratman dan Jalan B.W. Lopian memiliki nilai Derajat Kejenuhan (DS) = 1,036 pada jam sibuk Senin sore berdasarkan perhitungan pada MKJI 1997. Hal ini mengindikasikan bahwa saat ini kondisi simpang itu buruk. Hasil analisis menunjukkan apabila Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan B.W. Lopian dan Jalan W.R. Supratman diterapkan

pelarangan belok kanan untuk jalan minor, pelebaran jalan utama dan pelebaran jalan minor, maka nilai Derajat Kejenuhan = 0,666.

Kurdin dan Hasmiati (2013) mencoba melakukan penelitian dengan judul *Kajian Traffic Performance Pada simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Jl. Made Sabara–Jl. Saranani)*. Tujuan dari penelitian adalah untuk melakukan pengamatan tentang kondisi lalu lintas dan geometri simpang serta permasalahan yang terjadi pada simpang. Selain itu juga untuk mengkaji kinerja simpang, seperti volume kendaraan, kapasitas, derajat kejenuhan, dan tundaan berdasarkan hasil survei di lapangan. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan hasil yaitu kondisi geometri dari empat simpang ini sama simetrisnya, lalu dari jenis kendaraan tergolong menjadi 4 dengan persentase kendaraan pada jam puncak yang terjadi pada tanggal 19 Desember 2011, jam 06.30–07.30 dengan jumlah total kendaraan yang melewati simpang sebanyak 1330 kend/jam (970 smp/jam) yaitu : MC = 58 %, LV = 34 %, HV = 7 % dan UM = 1%. Serta dari hasil perhitungan kinerja simpang, diketahui bahwa derajat kejenuhan pada simpang Jalan Saranani dan Jalan Made Sabara sangat rendah yaitu 0,33, yang berarti masih sangat kecil dari yang disyaratkan dalam MKJI 1997 yaitu lebih kecil dari 0,75, sehingga tidak perlu melakukan perbaikan simpang untuk meningkatkan kinerja simpang.

Menurut sebuah penelitian yang dilakukan oleh Putranto (2012) tentang analisis lalulintas di simpang tak bersinyal (studi kasus : jalan Godean Km 2,8 Bantul) yang bertujuan menghitung kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan lalu lintas, peluang antrian, penilaian perilaku lalu lintas. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai kapasitas simpang pada hari Sabtu 2771,18 smp/jam dan hari Minggu 2783,01 smp/jam dan hari Senin 2771,18 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan pada hari Sabtu yaitu 1,495, hari Minggu 1,207 dan hari Senin 1,82. Nilai tundaan lalu lintas simpang hari Sabtu terjadi pada jam 08.00-09.00 yaitu sebesar 628,26 detik/smp. Pada hari Senin peluang antrian terjadi pada pukul 16.00-17.00 dengan hasil batas bawah 136,37 %- dan batas atas 313,52 %. penilaian perilaku lalu lintas dilihat dari nilai derajat kejenuhan yang cukup tinggi secara langsung dapat berdampak pada nilai dari tundaan di

persimpangan, dan mengakibatkan kendaraan saling bergerak untuk mendapatkan celah untuk lewat.

## **2.2. Landasan Teori**

### **1.2.1 Transportasi**

Transportasi yaitu pemindahan manusia maupun barang dari tempat asal ketempat tujuan. Transportasi sangat berperan penting karena menghubungkan daerah produksi, pemasaran dan pemukiman. (Budiman dkk., 2016).

Sedangkan menurut Sukarto (2006) Transportasi adalah sistem yang berhubungan dengan membangkitkan perekonomian pada suatu daerah, agar memacu perekonomian didaerah tersebut, guna menciptakan lapangan pekerjaan dan untuk menggerakkan kembali suatu daerah.

### **1.2.2 Kemacetan Lalu Lintas**

Menurut Sugiyanto, dkk (2011) Kemacetan terjadi apabila saat volume lalu lintas sudah tidak dapat menampung dari kapasitas simpang atau suatu jalan.

Kemacetan lalu lintas juga memberi dampak terhadap masyarakat yaitu dari segi biaya, waktu dan lingkungan. Berdasarkan biaya, menyebabkan boros bensin. Dari segi waktu, kemacetan menyebabkan waktu tempuh perjalanan lebih lama. Sedangkan dari segi lingkungan, kemacetan menimbulkan polusi udara meningkat. (Ekawati dkk., 2014)

Kemacetan lalu lintas sangat berpengaruh pada bertambahnya biaya konsumsi bahan bakar dan biaya waktu perjalanan (Errampalli dkk., 2015)

Menurut Hormansyah, dkk (2016) penyebab terjadinya kemacetan lalu lintas diantaranya:

- a. Arus kendaraan yang melebihi kapasitas ruas jalan
- b. Terjadi kecelakaan sehingga menghambat arus lalu lintas
- c. Adanya pembangunan liar di pinggir jalan
- d. Pengguna jalan tidak mematuhi peraturan lalu lintas
- e. Adanya parkir liar di badan jalan

### 1.2.3 Simpang

Simpang adalah salah satu bagian jalan yang tidak dapat dipisahkan dari jaringan jalan. Simpang dapat didefinisikan sebagai suatu daerah umum yang dimana terdapat dua lengan jalan atau lebih yang bertemu, dimana yang didalamnya terdapat jalan dan fasilitas tepi jalan sebagai pergerakan lalu lintas (Khisty dan Lall, 2005).

Persimpangan merupakan bagian yang terpenting dari jalan raya sebab sebagian besar dari efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya operasi, waktu perjalanan, keamanan dan kenyamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan tersebut. (Hariyanto., 2004)

Menurut Anusanto dan Tanggu (2016) ada 2 jenis simpang apabila dilihat dari cara pengaturannya yaitu:

1. Simpang tak bersinyal (*Unsignalize intersection*) yaitu simpang yang tidak menggunakan APILL. Biasanya pengguna jalan harus lebih berhati-hati pada saat ingin melewati simpang ini.
2. Simpang bersinyal (*Signalized intersection*) adalah jenis simpang yang menggunakan APILL. Pengguna jalan dapat melewati persimpangan ini dengan mengikuti mekanisme APILL.

Menurut Munawar (Dalam Anusanto dan Tanggu, 2016) mengatakan bahwa bentuk simpang dapat dibagi menjadi tiga bentuk, yaitu sebagai berikut:

1. Simpang dengan bentuk bundaran,
2. Simpang dengan bentuk T,
3. Simpang dengan bentuk 4 lengan.

### 1.2.4 Alih Gerak (Manuver)

Menurut Lumintang, dkk (2013) Lalu lintas pada Persimpangan Jalan dari sifat dan tujuan gerakan didaerah persimpangan, dikenal beberapa bentuk alih gerak yaitu:

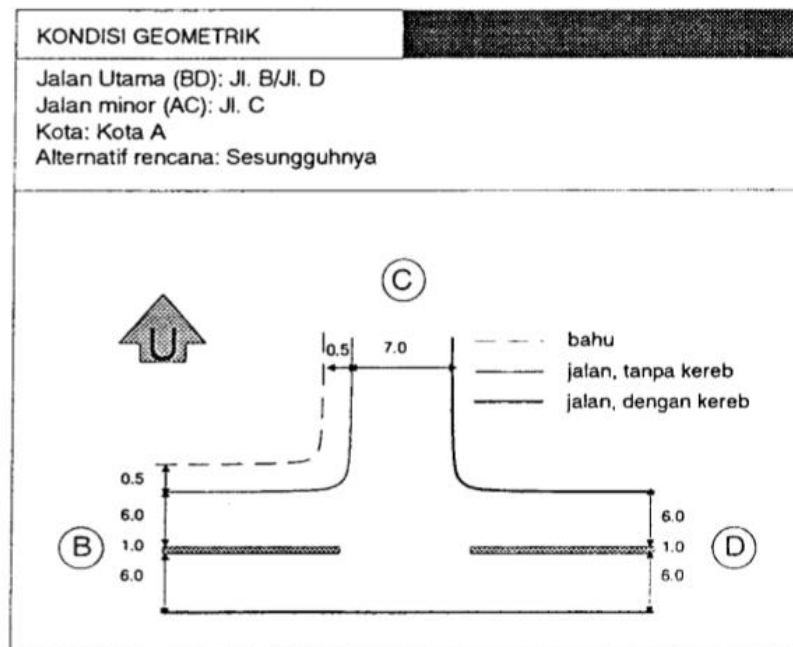
- a. Diverging (memisah)
- b. Merging (menggabung)
- c. Crossing (memotong)
- d. Weaving (menyilang)

### 1.2.5 Data masukan

Data masukan digunakan untuk menganalisis simpang tak bersinyal. Menurut MKJI (1997) dibagi menjadi tiga bagian yaitu : Geometrik, lalu lintas dan lingkungan. Penjelasan tentang data masukan dapat dilihat sebagai berikut :

#### 1. Geometrik

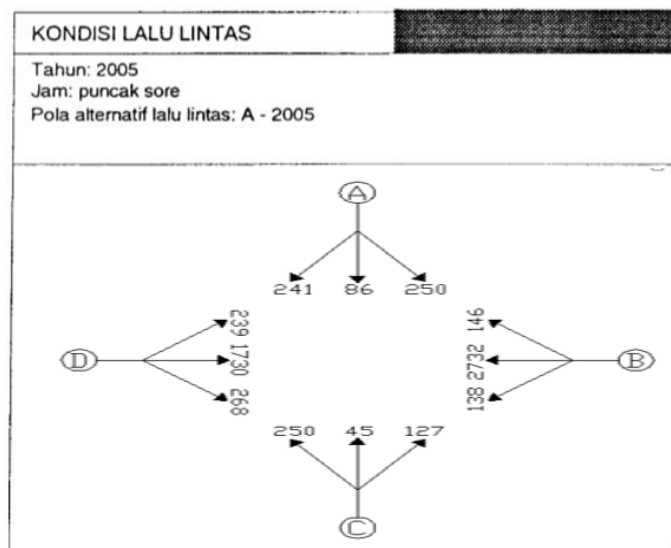
Kondisi geometrik biasanya dibuat dalam suatu objek berbentuk sketsa gambaran suatu simpang mengenai informasi yaitu berupa kerib, jalur, bahu, lebar dan median. Jalan yang terpenting untuk dipertimbangkan pada simpang yaitu Jalan utama, contoh jalan dengan klasifikasi fungsional yang tinggi. Pada simpang 3 lengan, Arah lurus selalu menjadi jalan utama. Biasanya Pendekat pada jalan minor diberi istilah dengan notasi A dan C, sedangkan untuk pendekat jalan utama diberi istilah dengan notasi B dan D. Sketsa kondisi geometrik lalu lintas dapat menginformasikan kondisi lalu lintas yang berada dilapangan lebih rinci yang diperlukan untuk menganalisa suatu simpang.



Gambar 2. 1 Sketsa data masukan geometrik (MKJI,1997)

## 2. Kondisi arus Lalu Lintas

Kondisi arus lalu-lintas bertujuan untuk mendapatkan informasi pada suatu arus lalu-lintas yang diperlukan untuk melakukan analisa di suatu simpang. Informasi ini juga diperlukan untuk pembuatan alternatif apabila di perlukan. Sketsa sebaiknya menggambarkan pergerakan lalu-lintas tak bermotor dan bermotor (kend/jam) seperti pada pendekatan notasi A arah: (Right Turn), notasi: A arah: (Left Turn), notasi: A arah: (Straight) dan seterusnya. Satuan arus, kend/jam atau LHRT (lalu-lintas harian rata-rata), diberitanda dalam formulir, seperti contoh Gambar 2.1 dibawah ini (MKJI,1997).



Gambar 2. 2 Sketsa arus lalu-lintas (MKJI,1997)

## 3. Kondisi Lingkungan

Lingkungan jalan dapat diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas yang berada disekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu-lintas seperti dibawah ini:

- a. Komersial yaitu tata guna lahan yang (misalnya rumah makan, pertokoan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- b. Permukiman yaitu tata guna lahan seperti tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
- c. Akses terbatas yaitu adanya jalan masuk langsung atau tanpa jalan masuk terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb).

#### 1.2.6 Satuan Mobil Penumpang

Setiap jenis kendaraan memiliki karakteristik yang berbeda – beda karena memiliki dimensi, kecepatan dan percepatan yang berbeda. Maka untuk analisis satuan yang digunakan adalah satuan mobil penumpang (smp). Setiap jenis kendaraan harus dikonversikan ke dalam satuan mobil penumpang dengan cara mengkalikan dengan ekivalen mobil penumpang (emp) setiap tiap jenis endaraannya yang dapat di lihat dalam Tabel 2.1 dibawah.

Tabel 2. 1 Nilai ekivalen mobil penumpang (MKJI,1997)

Jenis Simpang	Nilai emp
Kendaraan Ringan (LV)	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,5

#### 1.2.7 Kapasitas

Kapasitas adalah arus maksimum per jam yang dipertahankan, yang melewati suatu simpang atau titik di jalan dalam kondisi yang ada. Kapasitas merupakan ukuran kinerja pada kondisi yang bervariasi, dapat diterapkan pada suatu jaringan jalan yang sangat kompleks dan dinyatakan dalam smp/jam.

Kapasitas total didapatkan dari seluruh lengan simpang yaitu hasil perkalian antara kapasitas dasar ( $C_0$ ) untuk kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor–faktor penyesuaian ( $F$ ), dengan memperhitungkan pengaruh



kondisi lapangan terhadap kapasitas (MKJI, 1997). Kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan Persamaan 2.1.

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_C \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)} \dots \dots \dots (2. 1)$$

Dengan :

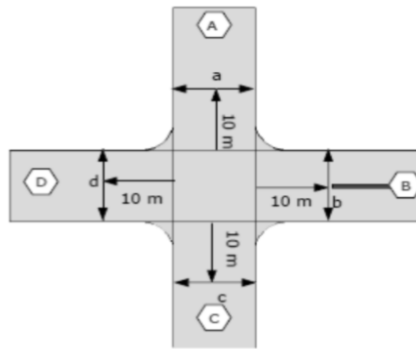
- C = Kapasitas (smp/jam)
- C<sub>o</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)
- F<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar masuk
- F<sub>M</sub> = Faktor penyesuaian tipe median jalan utama
- F<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota
- F<sub>RSU</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping
- F<sub>LT</sub> = Faktor penyesuaian belok kiri
- F<sub>RT</sub> = Faktor penyesuaian belok kanan
- F<sub>MI</sub> = Faktor penyesuaian arus jalan minor

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

1. Lebar Pendekat dan tipe simpang

a. Lebar pendekat (W)

Lebar pendekat yaitu sebagai tempat masuknya kendaraan di suatu lengan persimpangan jalan (MKJI, 1997). Untuk lebar pendekat pada simpang tak bersinyal pada jalan minor dapat diketahui dengan Persamaan 2.2. sedangkan untuk lebar pendekat jalan mayor (utama) dihitung dengan Persamaan 2.3. dan pada lebar rata–rata pendekat (W1) dihitung dengan Persamaan 2.4. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 3 Lebar rata-rata pendekat (MKJI 1997)

$$WAC = (WA + WC)/2 \dots \dots \dots (2. 2)$$

$$WBD = (WB + WD)/2 \dots \dots \dots (2. 3)$$

$$W1 = (WA + WC + WB + WD)/\text{Jumlah lengan pada simpang} \dots (2. 4)$$

b. Jumlah lajur

Jumlah lajur yang dipakai untuk keperluan perhitungan dapat ditentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan minor dan jalan utama sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Penentuan jumlah lajur (MKJI, 1997)

Lebar rata-rata Pendekat minor dan Utama WAC, WBD	Rata-rata lebar Pendekat (m)	Jumlah (total untuk kedua arah)
$WBD = (b+d)/2$	< 5,5	2
	$\geq 5,5$	4
$WAC = (a+c)/2$	< 5,5	2
	$\geq 5,5$	4

c. Tipe simpang

Tipe simpang untuk menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut dengan menggunakan kode tiga angka bisa dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Kode tipe simpang (MKJI, 1997)

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

## 2. Kapasitas dasar (Co)

Kapasitas dasar dapat diartikan sebagai kapasitas persimpangan jalan total untuk kondisi tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya. Kapasitas dasar (Co) untuk setiap tipe simpang dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Kapasitas dasar menurut tipe simpang (MKJI, 1997)

Kode IT	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

## 3. Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_w$ )

Faktor penyesuaian lebar pendekat ( $F_w$ ) didapatkan berdasarkan Persamaan 2.5. sampai dengan Persamaan 2.9. Variabel masukan adalah lebar rata-rata semua pendekat  $W_1$  dan tipe simpang (IT).

$$\text{IT 422} \quad F_w = 0,70 + 0,0866 \times W_1 \dots \dots \dots (2. 5)$$

$$\text{IT 424 atau 444} \quad F_w = 0,61 + 0,0740 \times W_1 \dots \dots \dots (2. 6)$$

$$\text{IT 322} \quad F_w = 0,73 + 0,0760 \times W_1 \dots \dots \dots (2. 7)$$

$$\text{IT 324 atau 344} \quad F_w = 0,62 + 0,0646 \times W_1 \dots \dots \dots (2. 8)$$

$$\text{IT 342} \quad F_w = 0,67 + 0,0698 \times W_1 \dots \dots \dots (2. 9)$$

#### 4. Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ )

Faktor untuk menentukan median jalan perlu melakukan pertimbangan teknik lalu-lintas. Median dapat dikatakan lebar apabila kendaraan ringan standar terlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Hal ini bisa saja terjadi apabila lebar median selebar 3 m atau lebih. Pada beberapa keadaan, misalnya jika pendekat jalan utama lebar, hal ini mungkin terjadi jika median lebih sempit. Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ ) dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Faktor penyesuaian median jalan utama ( $F_M$ ) (MKJI, 1997)

Uraian	Tipe Median	Faktor penyesuaian median
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar $\geq$ 3 m	Lebar	1,20

#### 5. Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{CS}$ )

Faktor penyesuaian ukuran kota dapat ditentukan dengan jumlah penduduk yang dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{CS}$ ) (MKJI, 1997)

Ukuran kota (CS)	Penduduk (Juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{CS}$ )
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

6. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FRSU).

Variable masukan untuk mendapatkan nilai FRSU adalah tipe lingkungan jalan (RE), kelas hambatan samping (SF) dan rasio kendaraan tak bermotor. Nilai FRSU dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2. 7 Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan

Kelas tipe lingkungan jalan (RE)	kelas hambatan samping (sf)	Rasio kendaraan tak bermotor (PUM)					
		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
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,87	0,83	0,77	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,84	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,90	0,90	0,85	0,80	0,75

kendaraan tak bermotor (FRSU) (MKJI, 1997)

7. Faktor penyesuaian belok kiri (FLT)

$$FLT = 0,84 + 1,61x PLT. \dots\dots\dots(2.10)$$

Dengan :

PLT =Rasio kendaraan belok kiri (QLT/QTOT)

QLT = Arus total belok kiri (smp/jam)

QTOT = Arus kendaraan bermotor total pada persimpangan (smp/jam)

8. Faktor penyesuaian belok kanan (FRT)

Faktor penyesuaian belok kanan pada simpang dengan 4 lengan FRT = 1,0. Faktor penyesuaian belok kanan pada simpang dengan 3 lengan dihitung dengan menggunakan persamaan 2.11

$$FRT = 1,09 - 0,922 x PRT. \dots\dots\dots(2.11)$$

Dengan :

PRT = Rasio kendaraan belok kanan (QRT/QTOT)

QRT = Arus total belok kanan (smp/jam)

QTOT = Arus kendaraan bermotor total pada persimpangan(smp/jam)

9. Faktor penyesuaian rasio jalan minor (FMI)

FMI adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arus jalan minor. Faktor penyesuaian rasio jalan minor ditunjukkan pada Tabel 2.8.

Tabel 2. 8 Faktor penyesuaian rasio jalan minor (FMI) (MKJI, 1997)

IT	FMI	PMI
422	$1,19 \times PMI^2 - 1,19 \times PMI + 1,19$	0,1 - 0,9
424	$16,6 \times PMI^4 - 33,3 \times PMI^3 + 25,3 \times PMI^2 - 8,6 \times PMI +$	0,1 - 0,3
444	1,95	0,3 - 0,9
	$1,11 \times PMI^2 - 1,11 \times PMI + 1,11$	

Dengan :

PMI =Rasio arus jalan minor terhadap arus persimpangan total

1.2.8 Perilaku Lalu Lintas

1. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan merupakan suatu indikator yang menentukan tingkat kinerja suatu simpang. Suatu simpang mempunyai tingkat kinerja yang baik apabila derajat kejenuhan tidak lebih dari 0,85 pada jam puncak tahun rencana. Derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas, dihitung dalam smp/jam.

$$DS = QTOT/ C \dots\dots\dots(2. 12)$$

Dengan:

DS = derajat kejenuhan

QTOT = arus total (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

2. Tundaan

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang, yang terdiri dari tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik, yaitu :

a. Tundaan lalu lintas simpang (DT1)

Tundaan lalu lintas rata-rata DTI (detik/smp) adalah tundaan rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang. Tundaan DTI ditentukan dari hubungan empiris antara tundaan DT1 dan derajat kejenuhan DS.

Untuk  $DS \leq 0,6$

$$DT1 = 2 + 8,2078 \times DS - (1-DS) \times 2. \dots \dots \dots (2. 13)$$

Untuk  $DS \geq 0,6$

$$DT1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1-DS) \times 2. \dots \dots \dots (2. 14)$$

b. Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA)

Tundaan lalu lintas rata-rata untuk jalan major merupakan tundaan lalu lintas rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk di simpang melalui jalan major.

Untuk  $DS \leq 0,6$

$$DTMA = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1-DS) \times 1,8. \dots \dots \dots (2. 15)$$

Untuk  $DS \geq 0,6$

$$DTMA = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1-DS) \times 1,8. \dots \dots \dots (2. 16)$$

c. Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI)

Tundaan lalu lintas rata-rata jalan minor ditentukan berdasarkan tundaan lalu lintas rata-rata (DTI) dan tundaan lalu lintas rata-rata jalan major (DTMA).

$$DTMI = QTOT \times DT1 - QMA \times DTMA / QMI. \dots \dots \dots (2. 17)$$

Dengan :

QTOT = Arus total (smp/jam)

QMA = Arus Jalan Mayor Total (smp/jam)

QMI = Arus Jalan Minor Total (smp/jam)

DT1 = Tundaan Lalu Lintas Simpang (det/smp)

DTMA = Tundaan Lalu Lintas Jalan Mayor

d. Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk pada simpang. DG dihitung menggunakan persamaan 2.18.

Untuk  $DS \leq 1,0$

$$DG = (1-DS) \times (PT \times 6 + (1- PT) \times 3) + DS \times 4. \dots \dots \dots (2. 18)$$

Untuk  $DS \geq 1,0 : DG = 4$

Dengan :

DG = tundaan geometrik simpang (det/smp)

DS = derajat kejenuhan

PT = rasio belok total

e. Tundaan simpang dihitung menggunakan persamaan 2.19.

$$D = DG + DT1 \text{ (det/smp)} \dots \dots \dots (2. 19)$$

Dengan :

DG = tundaan geometrik simpang (det/smp)

DT1 = tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

3. Peluang antrian

Batas nilai peluang antrian QP% ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian QP% dan derajat kejenuhan (DS) .Peluang antrian dengan batas atas dan batas bawah dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.20 dan persamaan 2.21 (MKJI 1997) :

$$Qp \% \text{ batas atas} = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3. \dots (2. 20)$$

$$Qp \% \text{ batas bawah} = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3. \dots (2. 21)$$

4. Penilaian perilaku lalu lintas

Memperkirakan kapasitas dan perilaku lalu lintas pada kondisi tertentu berkaitan dengan rencana geometrik jalan, lalu lintas dan lingkungan. Untuk menilai hasilnya dengan melihat derajat kejenuhan untuk kondisi yang diamati, dan membandingkannya dengan pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur fungsional yang diinginkan dari simpang tersebut.