

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pertumbuhan Lalu Lintas**

Menurut Hobbs (1995), volume adalah sebuah perubahan (variabel) yang paling penting pada teknik lalu lintas, dan pada dasarnya merupakan proses perhitungan yang berhubungan dengan jumlah gerakan per satuan waktu pada lokasu tertentu. Jumlah gerakan yang dihitung dapat meliputi hanya tiap macam moda lalu lintas saja, seperti : pejalan kaki, mobil, bus, atau mobil barang, atau kelompok campuran – campuran moda. Periode – periode waktu yang dipilih tergantung pada tujuan studi dan konsekuensinya, tingkat ketepatan yang persyaratannya akan menentukan frekuensi, lama, dan pembagian arus tertentu.

Berikut ini merupakan data pertumbuhan lalu lintas pada persimpangan jalan Jl. Laksda Adisucipto – Jl. Urip Sumuharjo, Jl. Munggur – Jl. Affandi, Yogyakarta pada tahun 2016.

Tabel 2.1. Volume Lalu Lintas pada Simpang Empat Jl. Laksda Adisucipto – Jl. Urip Sumuharjo, Yogyakarta.

Kode Persekiutan	Arah	KENDARAAN BERMOTOR												KEND TAK BERMOTOR			
		qKR			qKB			qSM			QKBM			REki	Rika	RKTB	RKTB
		ekr terlintang = 1,00			ekr terlintang = 1,30			ekr terlintang = 0,1			Total arus kendaraan bermotor			Rasio Belok ke kiri	Rasio Belok ke kanan	Arus kend tak bermotor kend/jam	Rasio QKBM/(QKTB+QKBM)
		ekr terlawan = 1,00			ekr terlawan = 1,30			ekr terlawan = 0,4									
kend/jam	Terlintang skr/jam	Terlawan skr/jam	kend/jam	Terlintang skr/jam	Terlawan skr/jam	kend/jam	Terlintang skr/jam	Terlawan skr/jam	kend/jam	Terlintang skr/jam	Terlawan skr/jam						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
U	BAU/BKUT	421	421	421	2	2	0	1001	200	400	1424	624	821	0,37		14	
	LRS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	
	Bika	405	405	405	2	5	3	1987	397	795	2394	905	1202		0,63	7	
	Total	826	826	826	4	7	3	2988	596	1195	3618	1429	2024			21	0,006
T	BAU/BKUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
	LRS	983	983	983	3	4	4	3100	620	1240	4086	1607	2227			0	
	Bika	606	606	606	2	0	3	1890	378	756	2490	987	1365		0,38	5	
	Total	1589	1589	1589	9	4	7	4990	996	1996	6584	2594	3592			5	0,001
S	BAU/BKUT	46	46	46	0	0	0	289	58	116	335	104	162	0,88		1	
	LRS	267	267	267	3	4	4	789	158	316	1059	429	587			6	
	Bika	622	622	622	6	8	8	1976	395	790	2604	1025	1420		0,65	0	
	Total	935	935	935	9	12	12	3054	611	1222	3998	1558	2168			7	0,002

Sumber : Analisis Simpang Apill (Lidya Monalisa, 2016)

## 2.2. Dampak Kemacetan Lalu Lintas

### 2.2.1. Kerugian Materi

Kemacetan yang sering terjadi tidak hanya berdampak pada sisi sosial pengguna jalan saja, namun tentunya pada kendaraan yang digunakan pengguna jalan. Hal itu akan mempengaruhi pergerakan orang dan arus barang.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Azhar Aris (2012) dalam jurnal penelitiannya didapati hasil kerugian materi akibat kemacetan lalu lintas.

Lihat Tabel 2.1.

Tabel 2.2. Pengeluaran Rata-Rata Responden untuk Pembelian BBM

Pengeluaran rata - rata	Mobil (18 unit)	Sepeda Motor (28 unit)	Total seluruh kendaraan Bermotor
Pengeluaran rata - rata normal per kendaraan	Rp.68.005,06	Rp.13.07,42	Rp.40.565,71
Pengeluaran rata - rata macet per kendaraan	Rp.93.055,06	Rp.17.307,19	Rp.55.181,09
Rata - rata kerugian per kendaraan	Rp.25.00 36,70%	Rp.4.230,77 32,30%	Rp.14.615,38 36%

Sumber : Analisis Dampak Sosial Ekonomi Pengguna Jalan Akibat

Kemacetan Lalu lintas (Azhar Aris,2013)

Hasil perhitungan pengeluaran pengguna kendaraan bermotor untuk pembelian BBM dengan rumus perhitungan rata – rata, dala kondisi lalu lintas normal didapat sebesar Rp. 68.055,06 per mobil. Namun apabila terjebak kemacetan maka biaya tersebut meningkat menjadi Rp. 93.055,06 per mobil karena konsumsi BBM menjadi meningkat. Begitu pula pada kendaraan jenis sepeda motor dimana pengeluaran responden untuk pembelian BBM dalam kondisi lalu lintas normal didapat sebesar Rp 13.076,42 per motor. Namunn apabila mereka terjebak kemacetan maka biaya tersebut meningkat menjadi Rp. 17.307,19.

Meningkatnya pengeluaran ini merupakan kerugian yang harus ditanggung oleh setiap pengguna kendaraan baik mobil maupun motor. Kerugian yang ditanggung pengguna jalan adalah selisih antara rata – rata pengeluaran kemacetan per kendaraan dengan rata – rata pengeluaran normal per kendaraan yaitu sebesar Rp.25.000 atau sebesar 36,7% dari pengeluaran rata – rata normal untuk setiap mobil sedangkan motor sebesar Rp. 4.230,77 atau sebesar 32,3% dari

rata- rata normal, sehingga total rata – rata kerugian BBM kendaraan bermotor akibat kemacetan adalah Rp.14,615.

Jika nilai tersebut dikalikan dengan jumlah kendaraan bermotor yang ada di Malang yakni sebanyak 365.735 maka kerugian akibat kemacetan per minggunya adalah Rp.5.363.480.095,00 yang berarti potensi ekonomi yang hilang dari penggunaan BBM akibat kemacetan di kota Malang mencapai Rp.21.381.920.380 per bulan. Potensi nilai ekonomi yang hilang ini merupakan nilai yang sangat besar untuk kota Malang termasuk daerah sub – urban.

Menurut Azhar Aris (2013) setelah dilakukan penelitian dengan menarik kesimpulan bahwa dengan semakin rendah kecepatan lalu lintas, semakin besar pula biaya kemacetan lalu lintas yang ditimbulkan.

### **2.2.2. Kerugian Waktu**

Selain mengalami kerugian akan hilangnya BBM akibat kemacetan, pengguna jalan mengalami kerugian lainnya yakni kerugian akan hilangnya waktu. Kemacetan mengakibatkan waktu tempuh perjalanan menjadi lebih lama, sehingga banyak waktu yang hilang selama di perjalanan. Jarak yang sama jika dalam keadaan normal bisa ditempuh dalam 30 menit, karena kemacetan menjadi 1 jam.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Azhar Aris (2012) dalam jurnal penelitiannya terhadap 50 responden didapat rata – rata kerugian waktu pengguna jalan akibat kemacetan. Lihat Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Rata – Rata Waktu Pengguna Jalan Sebelum dan Setelah Kemacetan

Rata - rata waktu berkendara	Rata - rata waktu yang ditempuh saat lalu lintas normal	Rata - rata waktu yang ditempuh saat lalu lintas macet	Rata - rata Kerugian waktu pengguna jalan
Mobil (18 unit)	21,16 menit	31,72 menit	10,56 menit (49,9%)
Sepeda motor (28 unit)	12,35 menit	19,85 menit	7,5 menit (60,7%)
Angkutan Umum (3 unit)	24,5 menit	34,5 menit	10 menit 40,8%)
Total seluruh pengguna jalan	19,33 menit	28,69 menit	9,36 menit 48,4%)

Sumber : Analisis Dampak Sosial Ekonomi Pengguna Jalan Akibat Kemacetan Lalu lintas (Azhar Aris,2013)

Hasil perhitungan dalam kondisi lalu lintas normal didapatkan rata – rata 21,16 menit per mobil, namun apabila terjebak kemacetan maka waktu yang ditempuh meningkat menjadi 31,72 menit per mobil. Dan pada kendaraan jenis sepeda motor dimana rata – rata waktu yang yang dibutuhkan responden untuk mencapai tujuan dalam kondisi lalu lintas normal didapat rata – rata 12,35 menit per motornya. Namun apabila mereka terjebak kemacetan maka waktu tersebut meningkat menjadi 19,85 menit. Begitu pula angkutan umum dimana rata – rata waktu yang dibutuhkan responden untuk mencapai tujuan dalam kondisi lalu lintas normal didapat rata – rata 24,5 menit, namun apabila mereka terjebak kemacetan maka waktu tersebut meningkat menjadi 34,5 menit.

Meningkatnya durasi waktu perjalanan ini merupakan kerugian yang harus ditanggung oleh setiap pengguna kendaraan baik mobil maupun motor maupun pengguna angkutan umum. Kerugian yang ditanggung pengguna jalan adalah selisih antara rata – rata durasi waktu saat kemacetan per kendaraan dengan rata –

rata durasi waktu saat normal per kendaraan, yaitu selama 10,56 menit atau 49,9% dari waktu rata-rata normal untuk setiap mobil sedangkan motor selama 7,5 menit atau 60.7% dari rata-rata normal, sehingga total rata – rata kerugian waktu pengguna jalan akibat kemacetan adalah 9,36 menit untuk mencapai tujuannya dan disini pengguna jalan dirugikan pula produktifitasnya.

Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Santos (1997), dalam Manajemen Lalu Lintas Perkotaan mengemukakan bahwa kerugian yang diderita akibat dari masalah kemacetan membuat waktu perjalanan menjadi lebih panjang dan lama yang menghilangkan manfaat dari pemakai jalan,dalam hal ini produktifitas pemakai jalan.

### **2.3. Efektifitas Pengaturan Lampu Lalu Lintas**

Lampu pengatur lalu lintas merupakan suatu alat yang sederhana (manual, mekanis, atau elektirs) alternatif melalui pemberian prioritas bagi masing – masing pergerakan lalu lintas secara berurutan untuk berhenti atau berjalan (Abubakar Iskandar, 1995)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Deta.R (2016) dalam jurnal penelitiannya didapati bahwa dengan adanya pengaturan lampu lalu lintas yang benar sesuai pertumbuhan kendaraan dari tahun ke tahun kinerja ruas jalan maupun persimpangan menjadi lebih baik. Hasil dari penelitian tersebut sebagai berikut :

1. Kinerja simpang tiga APILL jl. Radamata – Jl. Waikelo untuk kondisi eksisting berdasarkan data arus lalu lintas pada jam puncak pagi (06:00-07:00), Rabu, 21 Oktober 2015 menghasilkan kapasitas Simpang 518,19

pada pendekat Utara, 458,99 pada pendekat Selatan dan 424,33 pada pendekat Barat. Nilai derajat kejenuhan 0,97 pada semua pendekat.

2. Setelah melakukan upaya perbaikan simpang dengan perubahan waktu siklus, menghasilkan kapasitas simpang 590,50 pada pendekat utara, 523,03 pada pendekat selatan dan 483,54 pada pendekat Barat dengan nilai derajat kejenuhan 0,85 pada semua pendekat
3. Perbaikan simpang dengan perubahan geometrik pada simpang menghasilkan kapasitas simpang 631,18 pada pendekat Utara, 559,07 pada pendekat Selatan dan 516,86 pada pendekat Barat. Nilai derajat kejenuhan 0,80 pada semua pendekat,
4. Upaya perbaikan simpang dengan melakukan perubahan waktu siklus dan perubahan geometrik menghasilkan kapasitas simpang 719,25 pada pendekat Utara 637,08 pada pendekat Selatan dan 588,98 pada pendekat Barat. Nilai derajat kejenuhan 0,70 pada semua pendekat.

Menurut Agustana (2002) dengan melakukan pengaturan sistem lampu lalu lintas maka dapat memperbaiki kinerja simpang bersinyal pada masing – masing pendekat dan dapat menjadi alternatif masukan kepada pemerintah untuk mengatasi masalah di persimpangan.

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, alasan dipergunakannya sinyal lalu lintas pada persimpangan adalah :

1. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak;
2. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk memotong jalan utama;
3. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan dari arah yang berlawanan.

Penentuan waktu sinyal untuk kendaraan dengan kendali waktu tetap dilakukan berdasarkan metode Webster (1966) untuk meminimumkan tundaan total pada suatu simpang (MKJI, 1997 2:13).

#### **2.4. Tingkat Pelayanan**

Kriteria dan operasional suatu fasilitas diwujudkan dengan istilah tingkat pelayanan (level of service). Setiap tipe fasilitas telah ditentukan suatu interval dan kondisi operasional, yang dihubungkan dengan jumlah lalu lintas yang mampu ditampung di setiap tingkat, tingkat pelayanan suatu simpang dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini :

Tabel 2.4. Kriteria Tingkat Pelayanan Persimpangan dengan *Traffic Light*

Tingkat Pelayanan	Penundaan Tiap Kendaraan (detik)
A	$\leq 5,0$
B	5,1 – 15
C	15,1 – 25
D	25,1 – 40
E	40,1 – 60
F	$>60$

Sumber : HCM, 1994