

## **ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN LINGKAR SELATAN (JLS) TUBAN DITINJAU DARI SEGI KEPADATAN ARUS LALU LINTAS DAN KECEPATAN LAJU KENDARAAN KHUSUSNYA DI SEGMENT SATU**

**Ir. Antonius andi Tjandra., MM., MT.**

Program Studi Teknik Sipil / Universitas Bojonegoro

Jl. Lettu Suyitno No.2, Glendeng, Kalirejo, Bojonegoro 62119

### **ABSTRAK**

Kepadatan volume lalu lintas yang terjadi khususnya di jalan dalam kota adalah dampak langsung dari kemajuan perekonomian dibidang industri yang menjadi bomerang karena menimbulkan ketidak nyamanan bagi penduduk setempat disekitar sepanjang jalan dalam Kota Tuban dan pengguna jalan yang melintas jalan dalam kota. Dengan rencana pembangunan Jalan Lingkar Selatan Tuban dengan total panjang 19 km yang terbagi menjadi tiga segmen, sehingga jalan tersebut digadang-gadang dapat mengurai dan mengurangi tingkat kepadatan yang berdampak arus lalu lintas di jalan raya dalam Kota Tuban. Untuk mengatasi kepadatan arus lalu lintas diperlukan suatu sistem pengaturan lalu lintas yang benar-benar baik sehingga mampu memberikan kelancaran, kenyamanan, dan keselamatan bagi 2 pengguna jalan yang melintasi di jalan raya dalam kota dan penduduk setempat di sekitar jalan raya dalam kota Kabupaten Tuban. Sebagai studi kasus, penelitian ini mengambil lokasi di Jalan Lingkar Selatan Tuban. Dari penelitian yang telah dilaksanakan dengan menggunakan kajian-kajian yang ada dan analisis pembahasan dilaksanakan dapat disimpulkan, bahwa Jalan Lingkar Selatan khususnya di Segmen Satu Layak Digunakan, Pada perhitungan TMS dilihat besarnya time mean speed di lokasi studi adalah 42,598 km/jam, space mean speed dapat dihitung pada besarnya space mean speed di lokasi studi adalah 41,62 km/jam, dengan data volume jam-an maksimum dan arus ekuivalen jam-an maksimum PHF dapat dilihat kapasitas yang terpakai sebesar 32% dari kapasitas maksimumnya, volume lalu lintas paling tinggi selama satu jam terjadi mulai pukul 16.00 – 16.15 WIB sampai pukul 17.00 - 17.15 WIB. kapasitas praktis yang dapat disimpulkan sebesar 1432 kend/jam atau sama dengan 942,1 smp/jam. kapasitas sisa yang didapat masih dapat digunakan pengguna jalan 68% dari kapasitas jalan tersebut, kapasitas teoritis mengacu pada hasil beberapa faktor seperti  $C_0$  (Kapasitas Dasar),  $FC_w$  (Factor Penyesuaian Lebar Lajur),  $FC_{sp}$  (Faktor Penyesuaian Pemisah Arah),  $FC_{sf}$  (Faktor Penyesuaian Hambatan Samping), dan  $FC_c$  (Faktor Penyesuaian Ukuran Kota) maka hasil kapasitas teoritis adalah 2453,4 smp/jam. komposisi lalu lintas pada jalan tersebut secara total adalah 2474,45 smp/jam.

**Keyword:** Arus Lalu Lintas,Hambatan,Kapasitas

## 1. PENDAHULUAN

Tuban adalah salah satu kabupaten yang terletak disalah satu Provonsi Jawa Timur, perekonomian di Tuban khususnya berkembang dengan sangat sangat baik di daerah Provinsi Jawa Timur. Semakin meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya beberapa sektor industri menyebabkan masalah kompleks pada lalu lintas di Kabupaten Tuban. Dengan rencana pembangunan Jalan Lingkar Selatan Tuban dengan total panjang 19 km yang terbagi menjadi tiga segmen, sehingga jalan tersebut digadang-gadang dapat mengurai dan mengurangi tingkat kepadatan yang berdampak arus lalu lintas di jalan raya dalam Kota Tuban, dan sekarang pembangunan jalan lingkar selatan tuban sudah memasuki tahap pengerjaan pada segmen dua dan segmen tiga. Untuk mengatasi kepadatan arus lalu lintas diperlukan suatu sistem pengaturan lalu lintas yang benar-benar baik sehingga mampu memberikan kelancaran, kenyamanan, dan keselamatan bagi pengguna jalan yang melintasi di jalan raya dalam kota dan penduduk setempat di sekitar jalan raya dalam kota Kabupaten Tuban. Tujuan dan manfaat penelitian ini berapakah *time mean speed* (TMS), mean speed (SMS), besar *Peak Hour Factor* (PHF), terjadinya jam puncak (*Peak Hour*) arus lalu lintas, besar kapasitas praktis, kapasitas sisa, kapasitas teoritis, dan komposisi arus lalu lintas di jalan tersebut.

## 2. Kajian Pustaka

### A. Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/ atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (Peraturan Pemerintah No 34 Tentang Jalan Tahun 2006)

### B. Transportasi

Proses transportasi merupakan gerakan dari tempat asal, yaitu darimana kegiatan pengangkutan dimulai dan ke tempat tujuan, yaitu dimana kegiatan pengangkutan diakhiri. Transportasi bukanlah tujuan, melainkan sarana untuk mencapai tujuan sementara kegiatan masyarakat sehari-hari, bersangkutan paut dengan produksi barang dan jasa untuk mencukupi kebutuhan yang beraneka ragam. Kegiatan transportasi terwujud menjadi pergerakan lalu lintas antara dua guna lahan, karena proses pemenuhan kebutuhan yang tidak terpenuhi ditempat asal (Nasution, 1996). Transportasi juga berkaitan dengan kepadatan arus lalu lintas dan kecepatan laju kendaraan.

### C. Kepadatan

Menurut Bukhari, et al (2004 : 2), kepadatan yaitu jumlah kendaraan pada satu satuan panjang jalan pada saat tertentu dalam satu lajur. Kepadatan lalu lintas secara tidak langsung mencerminkan jarak antara masing-masing kendaraan

### D. Kecepatan

Kecepatan lalu lintas pada suatu pias jalan sangat bervariasi, hal ini dipengaruhi oleh faktor pengemudi, faktor lalu lintas dan faktor kendaraan itu sendiri. Menurut Bukhari, et al (2002: 11), kecepatan adalah jarak perpindahan dalam satu satuan waktu. Besarnya kecepatan punya kaitan yang erat dengan jarak perpindahan dan waktu perjalanan. Lebih jauh kecepatan mempunyai hubungan dengan kepadatan lalu lintas, Kenyamanan, keamanan dan murah atau mahal nya perjalanan. Kecepatan kendaraan didefinisikan sebagai perbandingan antara jarak tempuh kendaraan dengan waktu tempuh, dengan satuan panjang persatuan waktu.

### E. *Time Mean Speed*

Salah satu jenis kecepatan yang digunakan adalah *Spot Speed*. Terdapat dua jenis analisis kecepatan yang dipakai pada studi kecepatan arus lalu-lintas yaitu *Time Mean Speed* (TMS) dan *Space Mean Speed* (SMS) dimana keduanya merupakan bagian dari *Spot Speed*. *Time mean speed* adalah kecepatan rata-rata dari semua kendaraan yang melintas suatu titik di jalan selama perioda waktu tertentu. *Time Mean Speed* merupakan rata-rata harmonik (*harmonic average*) dari *Spot Speed*. Perbedaan kedua jenis kecepatan di atas adalah bahwa *Time mean speed* mengukur titik, sementara *Space Mean Speed* berkenaan dengan pengukuran panjang jalan atau lajur.

*Time mean speed* dapat di hitung dengan persamaan :

$$V_t = \frac{\sum v_i}{n}$$

Keterangan :

$V_t$  = *Time mean speed* (km/jam)

$\sum v_i$  = Jumlah kecepatan (km/jam)

$n$  = Jumlah data

### F. *Space Mean Speed*

*Space mean speed* adalah kecepatan rata-rata dari semua kendaraan yang menempati suatu segmen jalan selama perioda waktu tertentu. Hal ini juga sama dengan rata-rata harmonik kecepatan melewati suatu titik selama periode waktu. Pada perhitungan *Space Mean Speed* ada beberapa tinjauan, yaitu jumlah waktu sehingga bisa dicari hasil per satuan waktu. Selain itu ditinjau pula jarak untuk mengetahui kecepatan dalam jarak atau potongan jalan tertentu. *Space mean speed* digunakan untuk mengevaluasi kinerja tingkat efektivitas dari suatu sistem lalu lintas, yang terkait dengan tundaan. *Space mean speed* dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$V_s = \frac{n \cdot d}{\sum t_i}$$

Keterangan :

$V_s$  = *Space mean speed* (km/jam)

$\sum t_i$  = Jumlah waktu (jam)

$n$  = Jumlah data

$d$  = Jarak (km)

### G. *Peak Hour Factor* / Faktor Jam Puncak

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik atau pada suatu ruas jalan dalam suatu satuan waktu tertentu. Segmen jalan selama selang waktu tertentu yang dapat diekspresikan dalam tahunan, harian (LHR), jam-an atau sub jam. Volume lalu-lintas yang diekspresikan dibawah satu jam seperti, 15 menitan dikenal dengan istilah "*rate of flow*" atau nilai arus. Mengurangi tingkat kepadatan lalu lintas dengan menambah kapasitas atau mengurangi volume lalu lintas pada suatu jalan.

Tingkat kepadatan lalu lintas berhubungan dengan jam puncak. Faktor jam puncak memiliki nilai maksimum sebesar 1 (100%) yang menandakan kapasitas maksimum yang terisi penuh. Misalkan nilai PHF sebesar 0,8 (80%) yang menyatakan bahwa masih ada kapasitas sisa sebesar 0,2 (20%). Makin besar nilai PHF maka akan mendekati kapasitas maksimum. *Peak Hour Faktor* di hitung dengan rumus :

$$PHF = \frac{\text{Volume satu jam} - \text{an terbesar}}{\text{volume equivalen satu jam} - \text{an terbesar}}$$

## H. *Jam Puncak*

Waktu jam puncak adalah waktu dimana volume lalu lintas mencapai jumlah tertingginya pada ruas jalan yang disurvei dalam rentang waktu satu jam keseluruhan waktu survei. Volume kendaraan pada jam puncak adalah jumlah kendaraan terbanyak akibat aktivitas pengguna jalan tertentu jalan satu jam.

## I. *Kapasitas Jalan*

Kapasitas satu ruas jalan dalam satu sistem jalan raya adalah jumlah kendaraan maksimum yang memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu satupun kedua arah) dalam periode waktu tertentu dan di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum. (Clarkson H. Ogleshy & R. Gary Hicks, Teknik Jalan Raya : 273).

## J. *Kapasitas Praktis*

Kapasitas praktis adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati satu penampang pada suatu jalan selama 1 jam, dalam keadaan yang sedang berlaku sedemikian rupa sehingga kepadatan lalu lintas yang mengakibatkan kelambatan, bahaya dan gangguan pada kelancaran lalu lintas.

## K. *Kapasitas Sisa*

Kapasitas sisa adalah kapasitas yang masih tersisa pada saat volume lalu lintas mencapai puncaknya dengan satuan %. Kapasitas sisa merupakan nilai kapasitas maksimum dikurangi dengan nilai faktor jam puncak. Nilai kapasitas maksimum adalah yaitu 1 atau 100%.

Satuan dari kapasitas sisa ini adalah dalam persen (%). Apabila dimisalkan nilai faktor jam puncak adalah sebesar 0,8 (80%). Maka hal itu menyatakan bahwa masih ada kapasitas sisa sebesar 0,2 (20%). Yang mana didapat dari hasil pengurangan dari nilai kapasitas maksimum dikurangi nilai faktor jam puncak. Seperti yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Sisa} = 100\% - \text{PHF} (\%)$$

## L. *Kapasitas Teoritis*

Berdasarkan Departemen Pekerjaan Umum (1997), kapasitas dapat dihitung dengan Persamaan dibawah. Perhitungan kapasitas untuk setiap jenis jalan memiliki sedikit perbedaan dalam persamaannya. Dimana untuk jalan kota, semua komponen diperhitungkan. Sedangkan untuk jalan luar kota, faktor ukuran kota tidak diperhitungkan. Kemudian untuk jalan bebas hambatan, faktor hambatan samping dan faktor ukuran kota tidak diperhitungkan. Kapasitas teoritis dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Keterangan:

C = Kapasitas (smp/jam).

- Co = Kapasitas dasar (smp/jam).
- FCw = Faktor penyesuaian lebar lajur/width.
- FCsp = Faktor penyesuaian pemisah arah/split.
- FCsf = Faktor penyesuaian hambatan samping/side friction.
- FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kota/city size.

### M. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar ditetapkan secara empiris berdasarkan hubungan dasar antara kepadatan dan kecepatan arus lalu lintas. Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1997), kapasitas dasar (Co) ditentukan berdasarkan nilai kapasitas dasar dengan variabel masukan tipe jalan, yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.1 Kapasitas dasar Co untuk jalan perkotaan**

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)	Catatan
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

#### a. Faktor Penyesuaian Lebar Lajur / FCw

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (1997), faktor penyesuaian lebar lajur (FCw) ditentukan berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) dan tipe jalan yang dimiliki oleh jalan tersebut yaitu empat lajur terbagi atau jalan satu arah, empat lajur tak terbagi, dan dua lajur tak terbagi. faktor penyesuaian lebar lajur dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.2 Faktor koreksi untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas jalan perkotaan**

Tipe Jalan	Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FCw
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	PerLajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Empat lajur tak terbagi	PerLajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
Dua lajur tak terbagi	Total Dua Arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
11	1,34	

Sumber: Dept. PU (1997)

#### b. Faktor Penyesuaian Pemisah Arah / FCsp

Faktor penyesuaian pemisah arah hanya untuk jalan tak terbagi. Departemen Pekerjaan Umum (1997) memberikan faktor penyesuaian pemisah arah untuk jalan dua lajur dua arah (2/2) dan empat lajur dua arah (4/2) tak terbagi. Untuk jalan terbagi dan jalan satu

arah, FCsp tidak dapat diterapkan dan digunakan nilai 1,00. Faktor penyesuaian pemisah arah (FCsp) diperoleh dari tabel berikut ini.

**Tabel 2.3 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah / FCsp**

Pemisah arah SP%-%		50-50	60-40	70-30	80-20	90-100	100-0
FCsp	Dua lajur 2/2	1,00	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70
	Empat lajur 4/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85

Sumber : Dept. PU (1997)

**c. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping / FCsf**

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk ruas jalan yang mempunyai kereb didasarkan pada 2 faktor yaitu lebar kereb (Wk) dan kelas hambatan samping. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.4 Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping / FCsf**

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kereb penghalang (FCsf)											
		Jarak Kereb Penghalang (Wk) (m)											
		≤ 0,5			1,0			1,5			≥ 2,0		
4/2D	VH	0.81	0.85	0.89	0.93	0.88	0.92	0.95	0.92	0.95	0.98		
	H	0.86	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00	1.01					
	M	0.91											
	L	0.94											
	VL	0.95											
4/2UD	VH	0.77	0.81	0.87	0.92	0.85	0.90	0.95	0.90	0.93	0.97		
	H	0.84	0.95	0.97	0.97	0.99	1.00	1.01					
	M	0.90											
	L	0.93											
	VL	0.95											
2/2 UD atau Jalan Satu Arah	VH	0.68	0.72	0.81	0.88	0.77	0.84	0.91	0.82	0.88	0.94		
	H	0.78	0.92	0.95	0.95	0.97	0.97	0.99					
	M	0.86											
	L	0.90											
	VL	0.93											

Sumber: Dept. PU (1997).

**d. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota / FCcs**

Menurut Dirjen Bina Marga (1997), faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk kota (juta) yang akan diteliti. Faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) diperoleh dari tabel berikut ini.

**Tabel 2.5 Faktor penyesuaian pengaruh ukuran kota**

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota (FCcs)
< 0,1	0,86
0,1 - 0,5	0,90
0,5 - 1,0	0,94
1,0 - 3,0	1,00
> 3,0	1,04

**N. Komposisi Arus Lalu Lintas**

Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekuivalen mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris (Dep.PU, 1997)

$$Q = QHv \times empHv + QLv \times empLv + QMc \times empMc$$

Keterangan:

- Q = Arus lalu lintas (smp/jam).
- QHv = Arus lalu lintas kendaraan berat (kendaraan/jam).
- QLv = Arus lalu lintas kendaraan ringan (kendaraan/jam).
- QM<sub>c</sub> = Arus lalu lintas sepeda motor (kendaraan/jam).
- empLv = Ekivalensi mobil penumpang kendaraan ringan.
- empHv = Ekivalensi mobil penumpang kendaraan berat.
- empMc = Ekivalensi mobil penumpang sepeda motor.

Nilai ekuivalen mobil penumpang (emp) untuk jalan perkotaan tak terbagi ditampilkan pada table berikut ini

**Tabel 2.6 emp untuk jalan perkotaan tak terbagi**

Tipe Jalan : Jalan Tak Terbagi	Arus Lalu Lintas Total Dua Arah (kend/jam)	emp			
		HV	MC		LV
			Lebar Jalur Lalu Lintas Cw (m)		
		≤ 6	> 6		
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	<1800	1,3	0,5	0,4	1,0
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25	1,0
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	<3700	1,3	0,4		1,0
	≥ 3700	1,2	0,25		1,0

Sumber: Dept. PU (1997).

### O. Hambatan Samping

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, dalam menentukan nilai kelas hambatan samping dengan acuan tabel jenis aktifitas samping jalan, dengsn menggunakan rumus:

$$SCF = PED + PSV + EEV + SMV$$

Keterangan :

SFC = Kelas Hambatan samping.

PED = Frekuensi pejalan kaki.

PSV = Frekuensi bobot kendaraan parker.

EEV = Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan.

SMV = Frekuensi bobot kendaraan tidak bermotor.

**Tabel 2.7 Jenis aktivitas samping jalan**

Jenis Aktivitas Samping Jalan	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan kaki yang tidak berjalan pada fasilitasnya	<b>PED</b>	<b>0,5</b>
Kendaraan parkir dan henti	<b>PSV</b>	<b>1</b>
Kendaraan masuk/keluar sisi jalan	<b>EEV</b>	<b>0,7</b>
Kendaraan tidak bermotor	<b>SMV</b>	<b>0,4</b>
Kendaraan parkir dan henti	<b>PSV</b>	<b>1</b>

Sumber: Dept. PU (1997).

**Tabel 2.8 Nilai kelas hambatan samping**

Kelas Hambatan Samping (SCF)	Kode	Jumlah kejadian per 200 m perjam	Kondisi Daerah
Sangat rendah	<b>VL</b>	<b>&lt;100</b>	Daerah pemukiman; hampir tidak ada kegiatan
Rendah	<b>L</b>	<b>100-299</b>	Daerah pemukiman; berupa angkutan umum, dsb
Sedang	<b>M</b>	<b>300-499</b>	Daerah industri, beberapa toko disisi jalan

Tinggi	H	500-899	Daerah komersial; aktifitas sisi jalan yang sangat tinggi
Sangat Tinggi	VH	>900	Daerah komersial; aktifitas pasar di samping jalan

Sumber: Dept. PU (1997).

### 3. Metode Penelitian

#### A. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Observasi, Wawancara dan Dokumnetasi.

##### 1. Data Primer

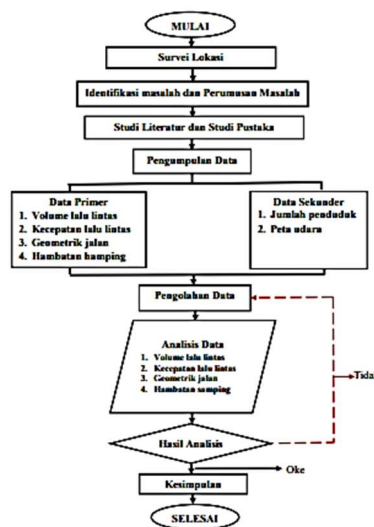
Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil survei lapangan.

- a. Survei Volume Lalu Lintas
- b. Survei Kecepatan Lalu Lintas
- c. Survei Geometrik Jalan
- d. Survei Hambatan Samping

##### 2. Data Sekunder

Dalam studi ini, data sekunder terdiri dari data jumlah penduduk dan data peta udara.

- a. Data Jumlah Penduduk Kabupaten Tuban
- b. Data GPS (Peta Udara)



Gambar 1 Alur Penelitian

#### B. Waktu dan Tempat Penelitian

Dalam pelaksanaan waktu penelitian ini selama tiga hari dimulai dari tanggal 8 – 10 Juli 2020. Penelitian ini berlokasi di Jalan Lingkar Selatan Tuban khususnya di Segmen Satu selama selama tiga hari

### 4. Hasil & Pembahasan

#### A. Analisis Time Mean Speed

Untuk menganalisis time mean speed data awal yang harus diketahui adalah  $\sum V_i$  dan jumlah n. Dimana  $\sum V_i$  adalah jumlah total dari kecepatan kendaraan dengan satuan km/jam, dan n adalah jumlah sampel kendaraan pada saat survei.

Tabel 4.1 Spot Speed

Kendaraan Ke	Hasil Survei Spot Speed			
	Jarak (m)	Waktu Tempuh (dt)	Kecepatan (m/dt)	Kecepatan (km/jam)
1	100	6,62	15,11	54,38
2	100	8,15	12,27	44,17
3	100	6,39	15,65	56,34
4	100	7,62	13,12	47,24
5	100	8,36	11,96	43,06
6	100	7,61	13,14	47,31
7	100	8,37	11,95	43,01
8	100	10,79	9,27	33,36
9	100	8,99	11,12	40,04
10	100	5,42	18,45	66,42
11	100	9,22	10,85	39,05
12	100	5,42	11,82	42,55
13	100	9,22	13,05	47
14	100	8,46	15,5	55,81
15	100	7,66	15,63	56,25
16	100	8,92	11,21	40,36
17	100	6,86	14,58	52,48
18	100	8,87	11,27	40,59
19	100	9,66	10,35	37,27
20	100	8,42	11,88	42,76
21	100	9,02	11,09	39,91
22	100	9,47	10,56	38,01
23	100	10,17	9,83	35,4
24	100	9,52	10,5	37,82
25	100	8,35	11,98	43,11
26	100	8,83	11,33	40,77
27	100	8,1	12,35	44,44
28	100	7,66	13,05	47
29	100	11,78	8,49	30,56
30	100	9,26	10,8	38,88
31	100	8,85	11,3	40,68
32	100	9,77	10,24	36,85
33	100	9,62	10,4	37,42
34	100	9,74	10,27	36,96
35	100	9,28	10,78	38,79
36	100	7,65	13,07	47,06
37	100	9,54	10,48	37,74
38	100	8,88	11,26	40,54
39	100	7,95	12,58	45,28
40	100	8,78	11,39	41
41	100	7,38	13,55	48,78
42	100	8,91	11,22	40,4
43	100	8,14	12,29	44,23
44	100	10,95	9,13	32,88
45	100	8,64	11,57	41,67
46	100	8,28	12,08	43,48
47	100	9,25	10,81	38,92
48	100	8,71	11,48	41,33
49	100	9,53	10,49	37,78
50	100	6,41	15,6	56,16
51	100	7,51	13,32	47,94
52	100	9,45	10,58	38,1
53	100	6,58	15,2	54,71
54	100	8,18	12,22	44,01
55	100	8,92	11,21	40,36
56	100	9,95	10,05	36,18
57	100	7,97	12,55	45,17
58	100	10,77	9,29	33,43
59	100	9,18	10,89	39,22
60	100	7,45	13,42	48,32
61	100	8,46	11,82	42,55
62	100	8,2	12,2	43,9
63	100	9,75	10,26	36,92
64	100	9,7	10,31	37,11
65	100	8,22	12,17	43,8
66	100	9,4	10,64	38,3
67	100	9,06	11,04	39,74
68	100	10,13	9,87	35,54
69	100	7,34	13,62	49,05

70	100	8,14	12,29	44,23
71	100	8,24	12,14	43,69
72	100	9,44	10,59	38,14
73	100	10,65	9,39	33,8
74	100	9,38	10,66	38,38
75	100	6,78	14,75	53,1
76	100	6,81	14,68	52,86
77	100	9,8	10,2	36,73
78	100	10,6	9,43	33,96
79	100	10,47	9,55	34,38
80	100	10,21	9,79	35,26
81	100	9,73	10,27	36,97
82	100	8,83	11,32	40,75
83	100	7,67	13,03	46,9
84	100	9,45	10,6	38,16
85	100	6,78	14,74	53,06
86	100	8,94	11,2	40,32
87	100	7,98	12,53	45,1
88	100	9,47	10,55	37,98
89	100	8,36	12	43,2
90	100	8,9	11,23	40,42
91	100	8,37	11,49	41,36
92	100	10,56	9,5	34,2
93	100	8,86	11,3	40,68
94	100	7,98	12,53	45,1
95	100	8,32	12,01	43,23
96	100	6,07	16,2	58,32
97	100	6,73	14,85	53,46
98	100	8,67	11,53	41,5
99	100	7,23	13,83	49,78
100	100	9,68	10,33	37,18
Total		864,77	1183,32	4259,85

Sumber: Data penelitian pribadi 2020.

Berdasarkan Tabel 4.1 Hasil Survei *Spot Speed* didapatkan dari 100 kendaraan yang melintasi wilayah penelitian sepanjang 100 m. Hasil perhitungan didapatkan jumlah total kecepatan adalah 1183,32 m/dtk. Pada perhitungan TMS jumlah total kecepatan yang dipakai adalah dalam satuan km/jam, maka setelah dikonversi diperoleh jumlah total kecepatan sebesar 4259,85 km/jam. Jumlah tersebutlah yang digunakan untuk menghitung TMS menggunakan persamaan (2.1).

$$V_t = \frac{\sum vi}{n} = \frac{4259,85}{100} = 42,598 \text{ km/jam}$$

### B. Analisis Space Mean Speed

Berdasarkan data pada Tabel 4.1 Hasil survei spot speed dapat dilihat n berjumlah 100 dan jumlah total waktu ( $\sum ti$ ) sebesar 864,77 detik. Dimana x merupakan panjang jalan yang dibatasi saat melakukan survei metode spot speed yaitu sebesar 100 m atau 0,1 km. Maka besar spacemean speed dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.2).

$$A_{gab} = \frac{n \cdot x}{\sum ti} \times 3600 = \frac{100 \cdot 0,1}{864,77} \times 3600 = 41,62 \text{ km/jam}$$

Maka dari hasil perhitungan tersebut didapatkan hasil SMS sebesar 41,62 km/jam.

### C. Analisis Peak Hour Factor

Peak hour factor dianalisis menggunakan data yang menampilkan data volume lalu lintas, volume jam-an, dan arus ekuivalen jam-an selama satu jam karena untuk satu hari penelitian mengambil tiga jam. Dari tabel tersebut didapat volume jam-an maksimum yaitu 1432 kendaraan pada pukul 16.00 – 17.00 WIB, dan arus ekuivalen jam-an maksimum sejumlah 4440 kendaraan pada pukul 16.15 – 16.30 WIB.

**Tabel 4.2 Analisis Peak Hour Factor**

Waktu	Volume Lalu Lintas Selama Tiga Hari (Kendaraan)	Volume Jam-an Kendaraan							Arus Ekuivalen Jam-an (Kendaraan)
15.00 - 15.15	277								3324
15.15 - 15.30	294								3528
15.30 - 15.45	307								3684
15.45 - 16.00	332	1210							3984
16.00 - 16.15	359		1292						4308
16.15 - 16.30	370			1368					4440
16.30 - 16.45	359				1420				4308
16.45 - 17.00	344					1432			4128
17.00 - 17.15	334						1407		4008
17.15 - 17.30	314							1351	3768
17.30 - 17.45	294							1286	3528
17.45 - 18.00	274							1216	3288

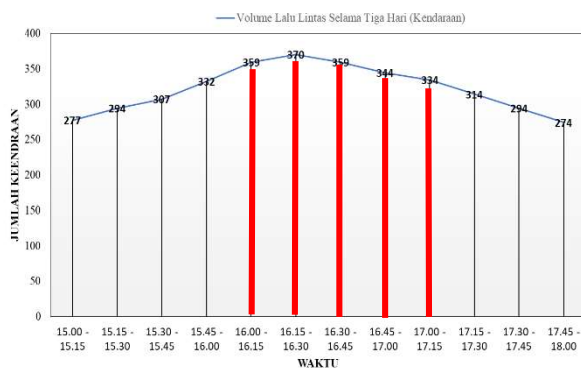
Sumber : Data penelitian pribadi 2020.

Maka dengan data volume jam-an maksimum dan arus ekuivalen jam-an maksimum PHF dapat dianalisis dengan menggunakan persamaan (2.3) PHF dapat dianalisis :

$$A_{gab} = \frac{\text{volume jam-an max}}{\text{arus ekuivalen max}} = \frac{1432}{4440} = 0,32$$

Dari hasil analisis tersebut dapat diartikan bahwa saat kondisi puncak terjadi, kapasitas yang terpakai sebesar 32% dari kapasitas maksimumnya.

**D. Analisis Jam Puncak**



**Grafik 4.1 Analisis Jam Puncak**

**Sumber: Data penelitian pribadi 2020.**

Berdasarkan observasi pendahuluan didapat waktu puncak dari pukul 15.00 – 18.00 WIB. Maka survei jam puncak langsung dilaksanakan pada selang waktu tersebut untuk mengetahui jam puncak yang tercantum pada tabel 4.2, maka kita dapat melihat terjadinya jam puncak dengan membuat grafik, terdiri dari sumbu X (waktu dalam WIB) dan sumbu Y (volume lalu lintas dalam satuan kend/jam).

**E. Analisis Kapasitas Praktis**

Berdasarkan Tabel 4.3 di bawah, dapat dilihat jumlah kapasitas praktis. Dimana pada pembahasan sebelumnya telah didapatkan hasil volume jam-an nya pada jam puncak rekapitulasi selama tiga hari yaitu pukul 16.00 - 17.00 WIB sebesar 1432 kend/jam mengacu juga pada tabel 4.3. Jumlah total kendaraan diperoleh dari jumlah sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat. Untuk mengetahui kapasitas praktis maka diperlukan data

volume jam-an maksimum dan arus ekuivalen jam-an maksimum.

**Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi volume kendaraan selama tiga hari**

Hasil Rekapitulasi Survei selama Tiga Hari Volume Lalu Lintas Dari Ke dua arah					
Waktu	KB (HV) (kend/jam)	KR (LV) (kend/jam)	SM (MC) (kend/jam)	Volume (kend/jam)	Volume (smp/jam)
15.00 - 15.15	41	85	151	277	171,95
15.15 - 15.30	47	92	155	294	187,15
15.30 - 15.45	49	96	162	307	195,3
15.45 - 16.00	55	101	176	332	211
16.00 - 16.15	61	113	185	359	232,45
16.15 - 16.30	70	116	184	370	246
16.30 - 16.45	66	114	179	359	237,95
16.45 - 17.00	61	109	174	344	225,7
17.00 - 17.15	60	104	170	334	218,5
17.15 - 17.30	51	93	170	314	196,7
17.30 - 17.45	45	87	162	294	181,5
17.45 - 18.00	40	85	149	274	170,25
<b>Jumlah</b>	<b>646</b>	<b>1195</b>	<b>2017</b>	<b>3858</b>	<b>2474,45</b>

Sumber : Data penelitian pribadi 2020.

Maka arus ekuivalen dan volume jam-an paling maksimum dari tabel tersebutlah yang disebut kapasitas praktis. Selanjutnya didapat kapasitas praktis sebesar 1432 kend/jam. Kapasitas praktis dapat diperoleh langsung dari hasil pencatatan survei yang dilakukan di lapangan. Sehingga besar kapasitas praktis yang dapat disimpulkan sebesar 1432 kend/jam atau sama dengan 942,1 smp/jam.

#### F. Analisis Kapasitas Sisa

Dari data Tabel 4.2 diatas telah ditentukan besar nilai dari volume jam-an max adalah 1432 kend/jam. Arus ekuivalen dari data diatas adalah sebesar 4440 kend/jam. Kapasitas sisa membutuhkan hasil presentase PHF. PHF memiliki satuan dalam bentuk persen (%). Dari hasil perhitungan diatas telah didapatkan nilai PHF sebesar 32%. Kapasitas sisa memiliki satuan dalam persen (%).

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Sisa} &= 100\% - \text{PHF} (\%) \\ &= 100\% - 32\% \\ &= 68\%. \end{aligned}$$

Maka kapasitas yang masih tersisa pada saat volume lalulintas yang masih tersedia sebesar 68%.

#### G. Analisis Kapasitas Teoritis

Nilai kapasitas dasar dapat ditentukan dengan menggunakan kapasitas per lajur. Semakin lebar lajur jalan maka semakin tinggi kapasitas demikian sebaliknya semakin sempit semakin rendah kapasitas. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota khusus untuk jalan perkotaan. Berdasarkan data yang telah diperoleh dan dasar teori yang ada didapat:

##### 1. Co / Kapasitas Dasar

Co didasarkan pada topologi jalan, Jalan Lingkar Selatan khususnya pada segmen satu merupakan jalan dua lajur dua arah tak terbagi maka pada tabel 2.1 didapat kapasitas dasar pada lokasi studi sebesar 2900 smp/jam.

##### 2. FCw / Factor Penyesuaian Lebar Jalur

Pada lokasi penelitian khususnya di Jalan Lingkar Selatan Tuban khususnya di Segmen Satu memiliki total lebar jalur dua arah 7,00 m maka pada Tabel 2.2 dengan interpolasi didapat faktor penyesuaian lebar Jalur (FCw) sebesar 1,00.

### 3. FCsp / Faktor Penyesuaian Pemisah Arah

**Tabel 4.4 Volume lalu lintas dari arah timur ke barat**

Hasil Rekapitulasi Survei selama Tiga Hari Volume Lalu Lintas Dari Arah Timur Ke Barat					
Waktu	KB (HV) (kend/jam)	KR (LV) (kend/jam)	SM (MC) (kend/jam)	Volume (kend/jam)	Volume (smp/jam)
15.00 - 15.15	23	46	79	148	93,35
15.15 - 15.30	25	48	81	154	98,25
15.30 - 15.45	26	49	85	160	101,45
15.45 - 16.00	29	52	93	174	110,05
16.00 - 16.15	35	62	99	196	128,75
16.15 - 16.30	39	60	96	195	130,8
16.30 - 16.45	37	61	92	190	128,4
16.45 - 17.00	34	59	89	182	122,05
17.00 - 17.15	34	55	87	176	117,55
17.15 - 17.30	27	48	86	161	101,9
17.30 - 17.45	4	44	83	151	93,55
17.45 - 18.00	23	45	79	147	92,35
<b>Jumlah</b>	<b>356</b>	<b>629</b>	<b>1049</b>	<b>2034</b>	<b>1318,45</b>

Sumber : Data penelitian pribadi 2020.

**Tabel 4.5 Volume lalu lintas dari arah barat ke timur**

Hasil Survei selama Tiga Hari Volume Lalu Lintas Dari Arah Barat Ke Timur					
Waktu	KB (HV) (kend/jam)	KR (LV) (kend/jam)	SM (MC) (kend/jam)	Volume (kend/jam)	Volume (smp/jam)
15.00 - 15.15	18	39	72	129	78,6
15.15 - 15.30	22	44	74	140	88,9
15.30 - 15.45	23	47	77	147	93,85
15.45 - 16.00	26	49	83	158	100,95
16.00 - 16.15	26	51	86	163	103,7
16.15 - 16.30	31	56	88	175	115,2
16.30 - 16.45	29	53	87	169	109,55
16.45 - 17.00	27	50	85	162	103,65
17.00 - 17.15	26	49	83	158	100,95
17.15 - 17.30	24	45	84	153	94,8
17.30 - 17.45	21	43	79	143	87,95
17.45 - 18.00	17	40	70	127	77,9
<b>Jumlah</b>	<b>290</b>	<b>566</b>	<b>968</b>	<b>1824</b>	<b>1156</b>

Sumber : Data penelitian pribadi 2020.

Persentase dari arah Timur ke Barat adalah 2034 kendaraan, sedangkan tabel 4.5 dari arah Barat ke Timur adalah 1824 kendaraan. Dipilih persentase yang paling mendekati pada Tabel 2.3 makadidapat FCsp sebesar 0,94 atau 60%-40%.

### 4. FCsf / Faktor Penyesuaian Hambatan Samping

**Tabel 4.6 Rekapitulasi hambatan samping selama tiga hari**

Waktu / Jam	Pejalan Kaki			Kend. Berhenti / Parkir			Kend. Masuk dan Keluar Sisi Jalan			Kend. Tidak Bermotor		
	Tanggal			Tanggal			Tanggal			Tanggal		
	8	9	10	8	9	10	8	9	10	8	9	10
15.00 - 16.00	3	2	5	3	2	5	2	3	3	9	10	15
16.00 - 17.00	4	7	9	6	7	9	5	9	6	13	14	17
17.00 - 18.00	2	3	4	5	3	6	7	7	2	7	6	10
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>42</b>
	<b>39</b>			<b>46</b>			<b>44</b>			<b>101</b>		

Sumber : data penelitian pribadi 2020.

Side Friction dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} SCF &= PED + PSV + EEV + SMV \\ &= (0,5 \times 39) + (1 \times 46) + (0,7 \times 44) + (0,4 \times 101) \\ &= 136,7 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai Kelas Hambatan Samping (SCF) = 136,7. Nilai tersebut rendah (100-299) maka ruas jalan ini termasuk ke dalam Kelas Hambatan Samping Rendah (L/Low) mengacu pada tabel 2.8 Nilai kelas hambatan samping. Hal ini menunjukkan bahwa pelayanan jalan tersebut masih sangat baik. Berdasarkan Tabel 2.4 didapat faktor penyesuaian hambatan samping sebesar 0,90.

### 5. FCcs / Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Kabupaten Tuban dengan jumlah penduduk sebesar 1.168.277 jiwa, karena jumlah penduduk kabupaten Tuban diatas satu juta jiwa, maka berdasarkan Tabel 2.5 didapat faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs) sebesar 0,94. Berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil analisis Co / Kapasitas Dasar, FCw / didasarkan pada lebar jalur, FCsp / Faktor Penyesuaian Pemisah Arah, FCsf / Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan FCcs / Faktor Penyesuaian Ukuran Kota. Untuk dapat menganalisis kapasitas teoritis dihitung dengan menggunakan persamaan (2.5) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Teoritis} &= C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\ &= 2900 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,90 \times 0,94 \\ &= 2453,4 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

### H. Analisis Komposisi Arus Lalu Lintas

Pada kenyataannya, arus lalu lintas yang ada di lapangan adalah heterogen. Menurut Departemen Pekejaan Umum (1997), nilai arus lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Satuan mobil penumpang (smp) merupakan sebuah besaran yang menyatakan ekivalensi pengaruh setiap jenis kendaraan yang dibandingkan terhadap jenis kendaraan penumpang. Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp). Dengan besaran ini, setiap komposisi lalu lintas dapat dinilai.

**Table 4.7 komposisi arus lalu lintas selama tiga hari**

jenis kendaraan	volume kendaraan	presentase kendaraan (%)
kendaraan berat (HV)	646	16,74
Kendaraan ringan (LV)	1195	30,97
Sepeda Motor (MC)	2017	52,28
Total	3858	100

Sumber : data penelitian pribadi 2020.

Maka di dapat komposisi lalu lintas pada jalan tersebut secara total dapat dihitung dengan persamaan (2.6) dan nilai emp mengacu padatable 2.6 sebagai berikut:

$$Q = Q_{Hv} \times emp_{Hv} + Q_{Lv} \times emp_{Lv} + Q_{Mc} \times emp_{Mc}$$

$$\begin{aligned} &= 646 \times 1,2 + 1195 \times 1 + 2017 \times 0,25 \\ &= 2474,45 \text{ smp/jam.} \end{aligned}$$

komposisi lalu lintas pada jalan tersebut dihitung dengan presentase % adalah sebagai berikut :

$$HV = \frac{\text{Jumlah Kendaraan Berat}}{\text{Jumlah Kendaraan Total}} \times 100 = \frac{646}{3858} \times 100 = 16,74$$

$$HV = \frac{\text{Jumlah Kendaraan Ringan}}{\text{Jumlah Kendaraan Total}} \times 100 = \frac{1195}{3858} \times 100 = 30,97$$

$$HV = \frac{\text{Jumlah Sepeda Motor}}{\text{Jumlah Kendaraan Total}} \times 100 = \frac{2017}{3858} \times 100 = 52,28$$

## 5. Kesimpulan

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari penelitian yang telah dilaksanakan dengan menggunakan kajian-kajian yang ada dan analisis pembahasan dilaksanakan dapat disimpulkan, bahwa Jalan Lingkar Selatan khususnya di Segmen Satu Layak Digunakan, dengan dasar Kapasitas dasar ditetapkan secara empiris berdasarkan hubungan dasar antara kepadatan dan kecepatan arus lalu lintas.
2. Pada perhitungan TMS dilihat besarnya *time mean speed* di lokasi studi adalah 42,598 km/jam, *space mean speed* dapat dihitung pada besarnya *space mean speed* di lokasi studi adalah 41,62 km/jam, dengan data volume jam-an maksimum dan arus ekuivalen jam-an maksimum PHF sebesar 32% dari kapasitas maksimumnya, volume lalu lintas paling tinggi selama satu jam terjadi mulai pukul 16.00 – 16.15 WIB sampai pukul 17.00 - 17.15 WIB. kapasitas praktis yang dapat disimpulkan sebesar 1432 kend/jam atau sama dengan 942,1 smp/jam. kapasitas sisa yang didapat masih dapat digunakan pengguna jalan 68% dari kapaitas jalan tersebut, kapasitas teoritis mengacu pada hasil beberapa faktor seperti Co (Kapasitas Dasar), FCw (Factor Penyesuaian Lebar Lajur), FCsp (Faktor Penyesuaian Pemisah Arah), FCsf (Faktor Penyesuaian Hambatan Samping), dan FCCs (Faktor Penyesuaian Ukuran Kota) maka hasil kapasitas teoritis adalah 2453,4 smp/jam. komposisi lalu lintas pada jalan tersebut secara total adalah 2474,45 smp/jam.

### B. Saran

1. Untuk lampu penerangan jalan umum segera di anggarkan, karena dengan pajang sekitar 6 km Jalan Lingkar Selatan khususnya di Segmen Satu kerana melihat letak geografi jalan tersebut penerangan masih belum maksimal, guna mengurangi resiko kecelakaan dan hal-hal yang tidak diinginkan terjadi bagi pengguna jalan tersebut. Dan Saran untuk peneliti atau penelitian selanjutnya di Jalan Lingkar Selatan Tuban Segmen Dua dan Tiga menjadi rekomendasi penelitian berikutnya karena masih dalam proses 47 pengerjaan, karena ini penelitian pertama di jalan lingkar selatan tuban khususnya di segmen satu dengan materi "Analilisi Kelayakan Pembangunan Jalan Jingkar Selatan (JLS) Tuban Ditinjau Dari Segi Kepadatan Arus Lalu Lintas Dan Kecepatan Laju Kendararan Khususnya Di Segmen Satu" dengan menggunakan acuan dari Departemen Pekerjaan Umum (1997) Direktorat Bina Marga Jalan Kota Manual Kapasitas Jalan

Indonesia / MKJI (1997)., maka penelitian selanjutnya bisa menggunakan acuan lain yang lebih terbaru berhubungan dengan karakteristik jalan, guna untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Jika ada kesalahan pada penulisan penelitian ini baik penyusunan kata, teknik pengumpul data, analisis data dan hasil yang telah tersaji, berharap bisa disempurnakan peneliti atau penelitian berikutnya

#### **Daftar Pustaka**

- Anonim, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Direktorat Jendral Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum RI, Jakarta.
- Bukhari R.A, et al, 2002, Rekayasa Lalu Lintas I, Bidang Studi Teknik Transportasi Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Darusalam Banda Aceh.
- Bukhari R.A, 2004, Rekayasa Lalu Lintas II, Bidang Studi Teknik Transportasi Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Darusalam Banda Aceh.
- Clarkson H, Oglesby. 1999. Alih Bahasa, Teknik Jalan Raya Jilid I. Gramedia. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2006, PP No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan, Jakarta.
- Nasution, 1996, Manajemen Transportasi, Ghalia Indonesia, Jakarta.