

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Lalu Lintas

Arus lalu lintas dibentuk oleh pengendara dan kendaraan sehingga terjalin suatu interaksi antara keduanya serta interaksi antara kedua komponen tersebut dengan jalan dan lingkungan. Kendaraan yang memasuki suatu arus lalu lintas tidak mungkin berjalan secara seragam, hal ini disebabkan oleh persepsi dan kemampuan individu pengemudi yang berbeda. Perbedaan ini umumnya disebabkan oleh karakteristik lokal dan kebiasaan pengemudi itu sendiri.

Dalam menggambarkan arus lalu lintas secara kuantitatif dalam angka tentunya diperlukan parameter-parameter untuk menggambarkan keragaman karakteristiknya dan rentan kondisi prilakunya. Parameter tersebut harus dapat didefinisikan dan diukur oleh insinyur lalu lintas dalam menganalisis, mengevaluasi, dan melakukan perbaikan fasilitas lalu lintas berdasarkan parameter dan pengetahuan pelakunya (Oglesby C. H & Hicks R. G, 1998).

Berdasarkan Hasil pengamatan, karakteristik pola pergerakan lalu lintas tersebut terdiri atas beberapa komponen-komponen lalu lintas yakni Volume (Q), Kecepatan (Us), dan Kepadatan (D). Karakteristik arus lalu lintas ini sangat perlu diketahui dan dipelajari karena sangat berguna dalam menganalisa arus lalu lintas pada suatu kondisi tertentu.

Hubungan matematis antara volume, kecepatan dan kepadatan ini dapat dinyatakan dalam sebuah persamaan yaitu :

$$Q = U_s \times D \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

Q = Volume (kend/jam)

Us = kecepatan (km/jam)

D = Kepadatan (kend/jam)

2.2 Parameter Lalu Lintas

Dalam sistem transportasi, suatu ukuran yang menjadi tolak ukur dari kegiatan lalu lintas adalah parameter lalu lintas.

Parameter lalu lintas dapat digolongkan menjadi 2 kategori, yaitu:

1. Parameter Makroskopis, yang mencirikan arus lalu lintas sebagai suatu kesatuan (system), sehingga diperoleh gambaran operasional system secara keseluruhan.
Contoh : Tingkat arus (Flow rates), Kecepatan rata-rata (Average Speed), Tingkat kepadatan (Density Rates).
2. Parameter Mikroskopis, yang mencirikan perilaku setiap kendaraan dalam arus lalu lintas yang saling mempengaruhi.
Contoh : Waktu antara (Time Headway), Kecepatan masing-masing (Individual Speed), dan Jarak antara (Space Headway).

Pada saat ini pembahasan tentang lalu lintas lebih sering dikonsentrasikan pada skala makroskopik yang variabel-variabelnya adalah volume, kecepatan dan kepadatan. Pembahasan tersebut telah mengalami banyak perkembangan dari konsep awalnya yakni bahwa elemen utama dari arus lalu lintas adalah komposisi atau karakteristik volume, asal tujuan, kualitas dan biaya. Pergeseran tersebut terjadi karena pada saat ini arus lalu lintas pada dasarnya hanya menggambarkan berapa banyak jenis kendaraan yang bergerak.

2.2.1 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu pada suatu penampang melintang jalan. Data pencacahan volume lalu lintas adalah informasi yang diperlukan untuk fase perencanaan, desain, manajemen sampai pengoperasian jalan (Sukirman, 1994).

Menurut Sukirman (1994), volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Sehubungan dengan penentuan jumlah dan lebar jalur, satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan dan kapasitas.

Adapun jenis kendaraan yang diamati dalam perhitungan ini adalah diklasifikasikan dalam 3 jenis yaitu :

1. Kendaraan Ringan (Light Vehicle = LV)

Kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0 m – 3,0 m (meliputi : kendaraan penumpang, opelet, mikro bis, angkot, pick up, dan truk kecil).

2. Kendaraan Berat (Heavy vehicle = HV)

Kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari empat (meliputi : bis, truk dua as, truk tiga as, dan truk kombinasi sesuai klasifikasi Bina Marga).

3. Sepeda Motor / Motor Cycle (MC)

Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (meliputi : sepeda motor, kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

4. Kendaraan tak Bermotor / unmotorised (UM)

Kendaraan bertenaga manusia atau hewan diatas roda (meliputi : sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga). Untuk kendaraan tak bermotor dianggap sebagai hambatan samping.

Untuk mencari arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah sebagai berikut :

$$Q_{smp} = (Emp_{LV} \times LV + Emp_{HV} \times HV + Emp_{MC} \times MC) \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

- Q = volume kendaraan bermotor (smp/jam)
- Emp_{LV} = nilai ekuivalen mobil penumpang untuk kendaraan ringan
- Emp_{HV} = nilai ekuivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat
- Emp_{MC} = nilai ekuivalen mobil penumpang untuk sepeda motor
- LV = notasi untuk kendaraan ringan
- HV = notasi untuk kendaraan berat
- MC = notasi untuk sepeda motor

Tabel 2.1 Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi (2/2UD)

Tipe Jalan	Q	Emp			
		Kend/jam	HV	MC	
	Lebar lajur				
	≤ 6			≥ 6	
2/2 UD	0	1,3	0,50	0,40	1,0
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

Tabel 2.2 Emp untuk jalan perkotaan satu arah (2/1D)

Tipe Jalan	Q	Emp		
	Kend/jam	HV	MC	LV
2/1	0	1,3	0,4	1,0
	1050	1,2	0,25	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

Pada akhirnya hasil pemfaktoran satuan mobil penumpang (p) akan dimasukan dalam rumus volume lalu lintas :

$$Q = P \times Q_v \dots\dots\dots(2.3)$$

Dengan :

- Q = volume kendaraan bermotor (smp/jam)

- P = faktor satuan mobil penumpang
- Qv = volume kendaraan bermotor (kendaraan per jam)

Secara umum dalam pembahasannya, volume akan dibagi kedalam volume harian (daily volumes) dan volume jam-an (hourly volumes).

2.2.1.1 Volume Harian (daily volumes)

Volume harian ini digunakan sebagai dasar perencanaan jalan dan observasi umum tentang trend pengukuran volume. Pengukuran volume harian ini dapat dibedakan:

1. Average Annual Daily Traffic (AADT), yakni volume yang diukur selama 24 jam dalam kurun waktu 365 hari, dengan demikian total kendaraan yang dibagi 365 hari.
2. Average daily Traffic (ADT), yakni volume yang diukur selama 24 jam penuh dalam periode waktu tertentu yang dibagi dari banyaknya hari tersebut.

2.2.1.2 Volume Jam-an (hourly volumes)

Volume jam-an adalah suatu pengamatan terhadap arus lalu lintas untuk menentukan jam puncak selama periode pagi dan sore. Dari pengamatan tersebut dapat diketahui arus paling besar atau yang disebut arus pada jam puncak. Arus pada jam puncak ini yang kemudian akan dipakai sebagai dasar untuk mendesai jalan raya dan analisis operasi lainnya yang dipergunakan seperti untuk analisa keselamatan. Peak hour factor (PHF) merupakan perbandingan volume lalu lintas per jam pada saat jam puncak dengan 4 kali rate of flow pada saat yang sama yaitu pada jam puncak.

$$PHF = \frac{\text{volume per jam}}{4 \times \text{peak rate factor of flow}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Rate factor of flow adalah nilai ekuivalen dari volume lalu lintas per jam, dihitung dari jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu pada suatu lajur atau segmen jalan selama interval waktu kurang dari satu jam.

2.2.2 Kecepatan Lalu Lintas

Menurut Hobbs, Kecepatan adalah laju perjalanan yang besarnya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam) dan umumnya dibagi dalam 3 jenis yakni :

- a). Kecepatan Setempat (Spot Speed)

Kecepatan setempat adalah kecepatan kendaraan yang diukur pada suatu tempat yang ditentukan.

- b). Kecepatan Bergerak (Running Speed)

Kecepatan bergerak adalah kecepatan rata-rata. Kecepatan gerak dapat dirumuskan :

$$\text{Kecepatan Gerak} = \frac{\text{Jauh Perjalanan}}{\text{Waktu Tempuh}-\text{Waktu Berhenti}} \dots\dots\dots(2.5)$$

c). Kecepatan Perjalanan (Journey Speed)

Kecepatan perjalanan adalah kecepatan efektif sebuah kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat dan merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut, dengan lama waktu mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan (penundaan lalu lintas).

$$\text{Kecepatan gerak} = \frac{\text{Jauh Perjalanan}}{\text{Waktu Tempuh}} \dots\dots\dots(2.6)$$

2.2.2.1 Analisis data kecepatan Lalu Lintas

Untuk menganalisis data-data kecepatan yang telah diperoleh dari hasil survey, biasanya menggunakan teknik statistik. Dan rumus-rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Kecepatan rata-rata (Vr)

$$Vr = \frac{\sum fx}{\sum f} \dots\dots\dots(2.7)$$

- Varian (Sv)

$$Sv = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - (Vr)^2 \dots\dots\dots(2.8)$$

- Standar Deviasi (Sd)

$$Sd = \sqrt{Sv} \dots\dots\dots(2.9)$$

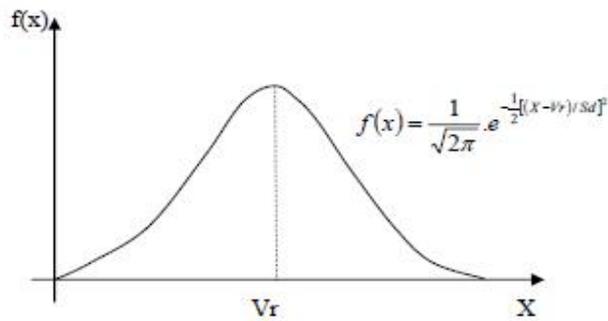
- Standar Error (Se)

$$Se = \frac{SD}{\sqrt{\sum f}} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

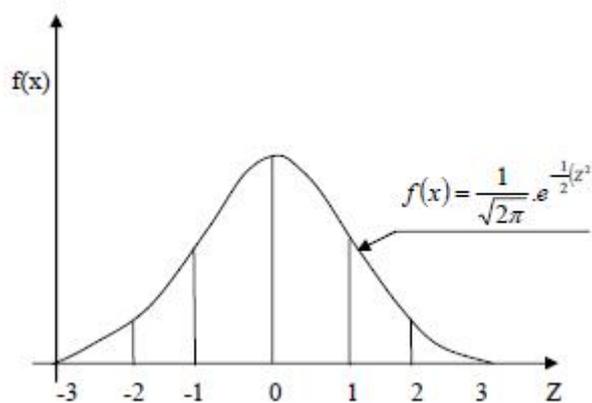
- f = Frekuensi data
- X = Nilai tengah kelas data

Untuk menganalisa data selanjutnya, adalah menggunakan distribusi normal. Rumusan ini banyak digunakan dalam bidang rekayasa terutama rekayasa lalu lintas. Distribusi normal ini sangat berguna dalam pengambilan sampel karena mean-mean sampel yang diperoleh dari sampel secara acak bagi suatu populasi dianggap menyerupai satu distribusi normal.



Gambar 2.1 grafik luas area dibawah lengkung normal

Sumber : Johnson, R.(1984). "Elementary Statistics 4th Edition" By PWS Publisher.



Gambar 2.2 grafik luas area dibawah lengkung normal dengan nilai 0 sampai Z

Sumber : Johnson, R.(1984). "Elementary Statistics 4th Edition" By PWS Publisher.

Dimana :

X = batas atas kelomok kecepatan

V_R = Nilai rata-rata kecepatan

Sd = Standar Deviasi

Selanjutnya, untuk mengukur tingkat validitas data, dapat digunakan uji X₂, sebagai berikut :

$$X^2 = \text{Khi - square} = \frac{(\text{jumlah data teori} - \text{jumlah data survey})^2}{\text{jumlah data teori}} \dots\dots\dots (2.11)$$

Jika nilai X₂ survey < X₂ teori pada tingkat keyakinan 95% data benar dan hanya 5% data error, maka hal ini menunjukkan bahwa data-data survey dapat di wakili oleh distribusi normal. Untuk itu, data survey tersebut dapat digunakan sebagai bahan analisis selanjutnya.

Untuk data luas standar di bawah lengkung normal dan tabel nilai X² kritis adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3. Luas standar dibawah lengkung normal

Luas standar dibawah lengkung normal										
z	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3688	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4773	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998									
4.0	0.5000									

Sumber : Johnson, R.(1984). "Elementary Statistics 4th Edition" By PWS Publisher.

Tabel 2.4. Nilai X² Kritis

DF	Nilai Khi-square kritis									
	0.995	0.990	0.975	0.950	0.900	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1	3.93E-0.5	0.000157	0.000982	0.00393	0.0158	2.71	3.84	5.02	6.64	7.88
2	0.01	0.0201	0.0506	0.103	0.211	4.61	6.00	7.83	9.21	10.6
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	0.584	6.25	7.82	9.35	11.4	12.9
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.0636	7.78	9.5	11.1	13.3	14.9
5	0.412	0.554	0.831	1.15	1.61	9.24	11.1	12.8	15.1	16.8
6	0.676	0.872	1.24	1.64	2.20	10.6	12.6	14.5	16.8	18.6
7	0.99	1.24	1.69	2.17	2.83	12.0	14.1	16.0	18.5	20.3
8	1.34	1.85	2.18	2.73	3.49	13.4	15.5	17.5	20.1	22.0
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	14.7	17.0	19.0	21.7	23.6
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	16	18.3	20.5	23.2	25.2
11	2.6	3.05	3.82	4.58	5.58	17.2	19.7	21.9	24.7	26.8
12	3.07	3.57	4.4	5.23	6.30	18.6	21.0	23.3	26.2	28.3
13	3.57	4.11	5.01	5.90	7.04	19.8	22.4	24.7	27.7	29.8
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3
15	4.6	5.23	6.26	7.26	8.55	22.3	25.0	27.5	30.6	32.8
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	23.5	26.3	28.9	32.0	34.3
17	5.7	6.41	7.56	8.67	10.1	24.8	27.6	30.2	33.4	35.7
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.9	26.0	28.9	31.5	34.8	37.2
19	6.84	7.63	8.91	10.1	11.7	27.2	30.1	32.9	36.2	38.6
20	7.43	8.26	9.59	10.9	12.4	28.4	31.4	34.2	37.6	40.0
21	8.03	8.90	10.3	11.6	13.2	29.6	32.7	35.5	39	41.4
22	8.64	9.54	11.0	12.3	14.0	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8
23	9.26	10.2	11.0	13.1	14.9	32.0	35.2	38.1	41.6	44.2
24	9.89	10.9	12.4	13.9	15.7	33.2	36.4	39.4	43.0	45.6
25	10.5	11.5	13.1	14.6	16.5	34.4	37.7	40.7	44.3	46.9
26	11.2	12.2	13.8	15.4	17.3	35.6	38.9	41.9	45.6	48.3
27	11.8	12.9	14.6	16.2	18.1	36.7	40.1	43.2	47.0	49.7
28	12.5	13.6	15.3	16.9	18.9	37.9	41.3	44.5	48.3	51.0
29	13.1	14.3	16.1	17.7	19.8	39.1	42.6	45.7	49.6	52.3
30	13.8	15.0	16.8	18.5	20.6	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7
40	20.7	22.2	24.4	26.5	29.1	51.8	55.8	59.3	63.7	66.8
50	28.0	29.7	32.4	34.8	37.7	63.2	67.5	71.4	76.2	79.5
60	35.5	37.5	40.5	43.2	46.5	74.4	79.1	83.3	88.4	92.0
70	43.3	45.4	48.8	51.8	55.3	84.5	90.5	95.0	100.0	104.0
80	51.2	53.5	57.2	60.4	64.3	95.6	102.0	107.0	112.0	116.0
90	59.2	61.8	65.7	69.1	73.3	108.0	113.0	118.0	124.0	128.0
100	67.3	70.1	74.2	77.9	82.4	114.0	124.0	130.0	136.0	140.0

Sumber : Johnson, R.(1984). "Elementary Statistics 4th Edition" By PWS Publisher.

2.2.3 Kepadatan / Kerapatan Lalu Lintas (Density)

Kepadatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur, secara umum diekspresikan dalam kendaraan per kilometer. Dilapangan, kepadatan sulit diukur secara pasti.

Menurut Morlock, E. K (1991), kepadatan lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang lewat pada suatu bagian tertentu dari sebuah jalur dalam satu atau dua arah selama jangka waktu tertentu, keadaan jalan serta lalu lintas tertentu pula, dan dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$D = Q / U_s \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana:

D = Kepadatan kendaraan (kendaraan/km)

Q = Volume kendaraan (kendaraan/jam)

U_s = Kecepatan rata-rata kendaraan (km/jam)

2.2.4 Hubungan antara volume, Kecepatan dan Kepadatan

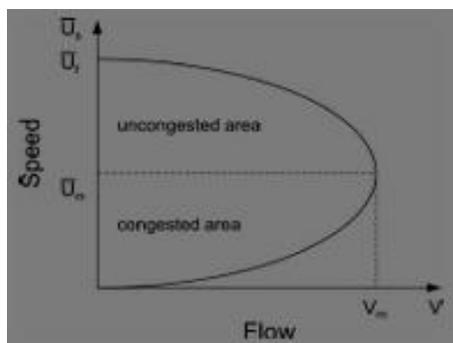
Aliran arus lalu lintas pada ruas jalan terdapat 3 (tiga) variabel utama yang digunakan untuk mengetahui karakteristik arus lalu lintas, yaitu: Volume, Kecepatan dan Kepadatan.

Variabel-variabel tersebut memiliki hubungan antara satu dengan yang lainnya. Hubungan tersebut dapat digambarkan dengan menggunakan persamaan matematis sebagai berikut:

1. Hubungan Volume-Kecepatan.

Hubungan mendasar volume dan kecepatan adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan rata-rata ruangnya akan berkurang sampai kepadatan kritis (volume maksimum) tercapai.

Hubungan keduanya ditunjukkan pada gambar berikut ini :



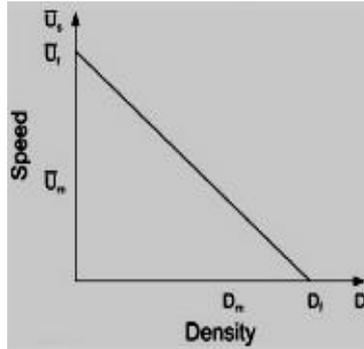
Gambar 2.3 Hubungan volume-kecepatan

Sumber : Jurnal teknik sipil dan perencanaan, Nomor 2-Volume 12, Juli 2010

Setelah kepadatan kritis tercapai, maka kecepatan rata-rata ruang dan volume akan berkurang. Jadi kurva diatas menggambarkan dua kondisi yang berbeda, lengan atas menunjukkan kondisi stabil sedangkan lengan bawah menunjukkan kondisi arus padat.

2. Hubungan Kecepatan dan Kepadatan

Kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah. Kecepatan arus bebas akan terjadi apabila kepadatan sama dengan nol, dan pada saat kecepatan sama dengan nol maka akan terjadi kemacetan (*jam density*). Hubungan keduanya ditunjukkan seperti pada gambar 2.4 sebagai berikut



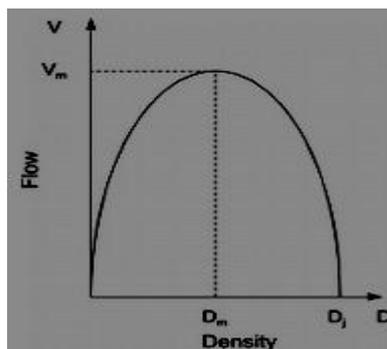
Gambar 2.4 Hubungan Kecepatan dan Kepadatan

Sumber : Jurnal teknik sipil dan perencanaan, Nomor 2-Volume 12, Juli 2010

3. Hubungan Volume-Kepadatan

Volume maksimum (Q_m) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik D_m (Kapasitas jalur jalan sudah tercapai). Setelah mencapai titik ini, volume akan menurun walaupun kepadatan bertambah sampai terjadi kemacetan di titik .

Hubungan keduanya ditunjukkan pada gambar 2.5 berikut:



Gambar 2.5 Hubungan Volume dan Kepadatan

Sumber : Jurnal teknik sipil dan perencanaan, Nomor 2-Volume 12, Juli 2010

2.2.5 Model Hubungan Volume, Kecepatan dan Kepadatan

Untuk menganalisis model hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan dalam tulisan ini menggunakan Model Greenshield (Linear), Model Underwood (eksponensial) dan Model Greenberg (Logaritma). Ketiga model diatas akan dianalisis menggunakan microsoft excel untuk mendapatkan model yang sesuai untuk tipe jalan yang dikaji.

2.2.5.1 Model Greenshield

Model ini adalah hubungan variabel berdasarkan pengamatan lapangan (Linear Regression Approach). Model ini adalah model yang paling awal dalam mengamati perilaku lalu lintas. Greenshield yang melakukan studi di luar kota Ohio, dimana kondisi lalu lintas memenuhi syarat karena tanpa gangguan dan bergerak secara bebas (steady

state condition). Greenshield mendapatkan hasil bahwa hubungan antara kecepatan dan kepadatan bersifat linear.

2.2.5.2 Model Underwood

Model ini sering disebut juga hubungan variabel berdasarkan kondisi batas. Pendekatan pada model ini diambil langsung dari syarat batas (boundary condition) titik-titik pada kurva dasar kepadatan, volume dan kecepatan. Model ini memperlihatkan bahwa hipotesis dari volume lalu lintas merupakan hubungan eksponensial antara kecepatan dan kepadatan.

2.2.5.3 Model Greenberg

Model ini lebih dikenal dengan hubungan variabel berdasarkan analogi fisik. Hubungan ini dibuat dengan mengasumsikan bahwa arus lalu lintas mempunyai kesamaan dengan arus fluida. Greenberg pada tahun 1959, menganalisa hubungan antara kecepatan dan kepadatan dengan menggunakan asumsi persamaan kontinuitas dari persamaan benda cair.

Studi Greenberg ini dilakukan di trowongan Lincoln (New York) dan dari percobaan menunjukkan bahwa pendekatan ini merupakan model yang paling sesuai.

2.2.6 Analisa Determinasi dan Standar Deviasi

2.2.6.1 Analisa Determinasi

Koefisien determinasi sederhana (R^2) adalah satu ukuran yang digunakan untuk mengukur pengaruh variabel independen terhadap variansi variabel dependen, dengan $0 < R^2 < 1$.

Pada tulisan ini perhitungan koefisien determinasi menggunakan microsoft excel. Semakin besar nilai koefisien determinasi maka makin kuat juga hubungan linear antar dua variabel.

2.2.6.2 Analisa Standar Deviasi

Standar deviasi adalah nilai statistik yang dimanfaatkan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, serta seberapa dekat titik data individu ke mean atau rata-rata nilai sampel.

Sebuah standar deviasi dari kumpulan data sama dengan nol menandakan bahwa semua nilai dalam himpunan tersebut adalah sama. Sedangkan nilai deviasi yang lebih besar menunjukkan bahwa titik data individu jauh dari nilai rata-rata. Semakin kecil nilai standar deviasi maka hubungan kumpulan data tersebut semakin dekat.

Biasanya standar deviasi dimanfaatkan oleh para ahli statistik atau orang yang berkecimpung dalam dunia tersebut untuk mengetahui apakah sampel data yang diambil

mewakili seluruh populasi. Pada tulisan ini perhitungan standar deviasi menggunakan microsoft excel.

2.3 Metode Pengamatan Volume, Kecepatan dan Hambatan Samping

2.3.1 Metode Pengamatan Volume Lalu Lintas

Pada penelitian ini pengukuran volume lalu lintas dilakukan dengan metode pos pengamat tetap yakni dengan cara pengamat berada di pos pengamat yang telah ditentukan. Setiap orang dalam pos pengamat menghitung kendaraan yang lewat di depan pos yang telah ditentukan dan mengklasifikasikan jenis kendaraan sesuai dengan klasifikasi kendaraan yang diperlukan setiap interval waktu 15 menit.

2.3.2 Metode Pengamatan Kecepatan Lalu Lintas

2.3.2.1 Pelaksanaan Survei Kecepatan Sesaat (*Spot Speed*)

Untuk survei *spot speed* dilakukan dengan cara manual, yang pertama dilakukan adalah memberi tanda untuk titik pengamatan sepanjang 60 m dengan lakban. Kemudian menempatkan 1 orang *surveyor* pada masing-masing ujung dari titik pengamatan. Satu orang *surveyor* memberi tanda pada saat kendaraan masuk ke titik pengamatan, sedangkan satu orang *surveyor* yang lain mencatat waktu yang dibutuhkan kendaraan untuk melintasi titik pengamatan sepanjang 60 m. Pada Penelitian ini survei kendaraan yang akan diambil adalah sepeda motor (MC) sebanyak 10 sampel, Kendaraan ringan (LV) sebanyak 12 sampel dan kendaraan berat (HV) sebanyak 5 sampel.

2.3.2.2 Pelaksanaan Survei Kecepatan Perjalanan (*Journey Speed*)

Kecepatan perjalanan diukur dengan metode Survei Plat Nomor Kendaraan yakni dengan menempatkan 1 orang *surveyor* pada titik awal dan titik akhir lokasi survei dengan untuk mencatat plat nomor kendaraan yang masuk dan keluar dari lokasi penelitian. Setelah selesai, plat nomor kendaraan dicocokkan untuk mencari waktu tempuh kendaraan pada lokasi survei. Sampel yang diambil pada metode ini adalah 10 sampel untuk sepeda motor (MC), 10 sampel untuk kendaraan ringan (LV) dan 5 sampel untuk kendaraan berat (HV).

2.3.3 Survei Hambatan Samping

Survey hambatan samping dilakukan bersamaan dengan survey volume lalu lintas serta survey kecepatan, bertepatan dengan itu pengamat mencatat hambatan-hambatan samping yang terjadi pada jalan Motang Rua dengan interval waktu yang sama yaitu interval waktu pengamatan 15 menit. Bagian-bagian yang diamati yaitu mulai dari parkir pada bagian ruko - ruko pertokoan, pejalan kaki, serta penyeberang jalan yang

berada disekitaran jalan Motang Rua, Kendaraan Lambat dan Kendaraan yang keluar dan masuk pada pertigaan yang ada sepanjang jalan Motang Rua

2.4 Kinerja Jalan Berdasarkan MKJI 1997

Tingkat kinerja jalan berdasarkan MKJI 1997 adalah ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional. Nilai kuantitatif dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan, derajat iringan, kecepatan rata – rata, waktu tempuh, tundaan, dan rasio kendaraan berhenti. Ukuran kualitatif yang menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan persepsi pengemudi tentang kualitas berkendara dinyatakan dengan tingkat pelayanan jalan.

2.4.1 Hambatan Samping

Hambatan samping secara sederhana dapat didefinisikan sebagai dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktifitas samping segmen jalan. Dalam MKJI 1997, Hambatan samping didefinisikan sebagai dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan seperti pejalan kaki, penghentian angkot dan kendaraan lainnya, kendaraan masuk dan keluar sisi jalan dan kendaraan lambat.

Hambatan samping dasarnya terjadi akibat faktor kondisi lingkungan dan adanya tempat-tempat yang menyebabkan tarikan lalu lintas yang besar seperti kompleks pertokoan dan perkantoran yang selalu diikuti oleh kegiatan samping, misalnya pejalan kaki, parkir kendaraan, keluar dan masuk kendaraan, naik dan turun penumpang kendaraan umum, kendaraan lambat dan pedagang kaki lima. Dalam MKJI 1997 kegiatan samping tersebut diatas merupakan faktor hambatan samping.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kelas hambatan samping dengan frekuensi bobot kejadian perjam per 200 meter dari segmen jalan yang diamati pada kedua sisi jalan (MKJI 1997) seperti tabel berikut :

Tabel 2.5 Penentuan tipe frekuensi kejadian hambatan samping

Tipe Kejadian Hambatan Samping	Simbol	Faktor Bobot
Pejalan Kaki, Penyeberang Jalan	PED	0,5
Kendaraan Parkir	PSV	1,0
Kendaraan Masuk dan Keluar Sisi Jalan	EEV	0,7
Kendaraan Lambat	SMV	0,4

Sumber : MKJI (1997).

Dalam MKJI 1997, tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dalam 5 (lima) kelas mulai dari yang sangat rendah sampai sangat tinggi. Seperti pada tabel 2.6 berikut :

Tabel 2.6 Nilai Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping (SCF)	Kode	Jumlah Kejadian Per 200 m per jam	Kondisi Daerah
Sangat rendah	VL	< 100	Daerah pemukiman hampir tidak ada kegiatan
Rendah	L	100-299	Daerah pemukiman berupa angkutan umum dsb-nya.
Sedang	M	300-499	Daerah industri, beberapa toko sisi jalan
Tinggi	H	500-899	Daerah komersial; aktifitas sisi jalan yang sangat tinggi
Sangat tinggi	VH	> 900	Daerah komersial; aktifitas pasar disamping jalan

Sumber : MKJI (1997).

Dalam menentukan nilai kelas hambatan samping digunakan rumus dari MKJI 1997 sebagai berikut :

$$SCF = PED + PSV + EED + SMV \dots\dots\dots (2.13)$$

Dimana :

SCF = Kelas Hambatan Samping

PED = Frekuensi Pejalan Kaki

PSV = Frekuensi Bobot Kendaraan Parkir

EEV = Frekuensi Bobot Kendaraan Masuk/Keluar Sisi Jalan

SMV = Frekuensi Bobot Kendaraan Lambat

2.4.2 Kapasitas

Menurut MKJI 1997, Kapasitas adalah sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Sedangkan menurut buku Standar Geometrik Jalan Perkotaan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga (1999), Kapasitas dasar didefinisikan sebagai volume maksimum kendaraan per jam yang dapat melalui suatu potongan lajur jalan (untuk jalan multi lajur) atau suatu potongan jalan (untuk jalan 4 lajur) pada kondisi jalan dan arus lalu lintas yang ideal. Kondisi ideal dinyatakan sebagai suatu kondisi dimana peningkatan kondisi jalan lebih lanjut dan perubahan kondisi cuaca tidak akan menghasilkan penambahan nilai kapasitas.

Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Persamaan umum untuk menghitung kapasitas suatu ruas jalan menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997) adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana :

C = kapasitas (smp/Jam)

C_o = Kapasitas Dasar (smp/jam)

FC_w = Faktor Penyesuaian Lebar Jalan

FC_{sp} = Faktor Penyesuaian Arah Lalu Lintas (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{sf} = Faktor Penyesuaian Gesekan Samping dan lebar bahu

FC_{cs} = Faktor Ukuran Kota

a). Kapasitas Dasar Jalan (C_o)

Dalam MKJI 1997, kapasitas dasar jalan ditentukan berdasarkan tipe jalan sesuai dengan yang tertera pada tabel 2.7 berikut :

Tabel 2.7. Kapasitas Dasar 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

Sumber : MKJI (1997).

b). Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Hambatan Samping (FC_{sf})

Faktor penyesuaian pembagian arah jalan didasarkan pada kondisi dan distribusi arus lalu lintas dari kedua arah jalan atau untuk tipe jalan tanpa pembatas median. Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping untuk ruas jalan yang mempunyai kereb didasarkan pada 2 faktor yaitu jarak kereb (W_k) dan kelas hambatan samping. Nilai faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping ini dapat dilihat pada Tabel 2.8 sebagai berikut :

Tabel 2.8. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCsf)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan Jarak Kereb-penghalang FCsf			
		Jarak : Kereb-penghalang (W_k) (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	0.95	0.97	0.99	1.01
	Rendah	0.94	0.96	0.98	1.00
	Sedang	0.91	0.93	0.95	0.98
	Tinggi	0.86	0.89	0.92	0.95
	Sangat tinggi	0.81	0.85	0.88	0.92
Empat-lajur tak-terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	0.95	0.97	0.99	1.01
	Rendah	0.93	0.95	0.97	1.00
	Sedang	0.90	0.92	0.95	0.97
	Tinggi	0.84	0.87	0.90	0.93
	Sangat tinggi	0.77	0.81	0.85	0.90
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0.93	0.95	0.97	0.99
	Rendah	0.90	0.92	0.95	0.97
	Sedang	0.86	0.88	0.91	0.94
	Tinggi	0.78	0.81	0.84	0.88
	Sangat tinggi	0.68	0.72	0.77	0.82

Sumber : MKJI (1997).

c). Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Lebar jalur Lalu-Lintas Perkotaan (FCw)

Ditentukan berdasarkan lebar jalan efektif yang dapat dilihat dalam tabel 2.9 sebagai berikut :

Tabel 2.9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FCw) Untuk Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Lebar jalur Lalu Lintas Efektif (Wc) (m)	FCw
Empat Lajur Terbagi atau Jalan Satu Arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Empat Lajur Tak Terbagi	Per lajur	
	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 : MKJI (1997).

d). Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pengaruh Hambatan Samping (FCcs)

Untuk faktor pengaruh hambatan samping untuk jalan dalam kota dapat dilihat pada tabel 2.10 sebagai berikut :

Tabel 2.10. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCcs)

Ukuran kota (Juta Penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0.90
0,1 - 0,5	0.93
0,5 - 1,0	0.95
1,0 - 3,0	1.00
>3,0	1.03

Sumber : MKJI (1997).

2.4.3 Kecepatan Arus Bebas (FV)

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Untuk jalan tak terbagi, analisa dilakukan pada kedua arah lalu lintas. Untuk jalan terbagi, dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah.

Dalam MKJI 1997, kecepatan arus bebas kendaraan ringan digunakan sebagai ukuran utama untuk menghitung kecepatan arus bebas. Kecepatan arus bebas tipe kendaraan yang lain, penyesuaian kecepatan arus bebas (LV) dan kecepatan arus bebas dasar (HV) dapat digunakan untuk keperluan lain seperti analisa biaya pemakai jalan. Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \cdot FFV_{SF} \cdot FFV_{CS} \dots\dots\dots (2.15)$$

dengan :

- FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam).
- FV₀ = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam).
- FV_w = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).
- FFV_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu.
- FFV_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Berdasarkan MKJI 1997, kecepatan arus bebas dasar (FV₀) diperoleh dengan variabel masukannya adalah tipe jalan dapat dilihat pada Tabel 2.11 berikut ini.

Tabel 2.11. Kecepatan Arus Bebas Dasar untuk Jalan Perkotaan (FV₀)

Tipe jalan / Tipe alinyemen (kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar (FV ₀) (km/jam)			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Sepeda motor (MC)	Semua Kendaraan (rata-rata)
Enam-lajur terbagi (6/2 D) atau Tiga-lajur satu-arah (3/1)	61	52	48	57
Empat-lajur terbagi (4/2 D) atau Dua-lajur satu-arah (2/1)	57	50	47	55
Empat-lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua-lajur tak-terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber : MKJI (1997).

Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas berdasarkan lebar jalur lalu lintas efektif dan kelas hambatan samping dapat dilihat pada Tabel 2.12. Lebar lalu lintas efektif diartikan sebagai lebar jalur tempat gerakan lalu lintas setelah dikurangi oleh lebar jalur akibat hambatan samping.

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat lebar jalan (FV_w) dipengaruhi oleh kelas jarak pandang dan lebar jalur efektif. Tabel 2.12 dapat digunakan untuk jalan empat lajur terbagi.

Tabel 2.12. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FV_w)

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (Wc) (m)	FV
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur	-4
	3,00	-2
	3,25	0
	3,50	2
	3,75	4
	4,00	
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	-4
	3,00	-2
	3,25	0
	3,50	2
	3,75	4
	4,00	
Dua lajur tak terbagi	Total	-9,5
	5	-3
	6	0
	7	3
	8	4
	9	6
	10	7
11		

Sumber : MKJI 1997.

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping berdasarkan berdasarkan hambatan samping dan jarak kereb-penghalang dapat dilihat pada Tabel 2.13.

Tabel 2.13. Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FFV_{SF}) Pada Kecepatan Bebas Kendaraan Ringan Untuk Jalan Perkotaan Dengan Kereb

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan Jarak Kereb-penghalang FFV_{sf}			
		Jarak : Kereb-penghalang (W_k) (m)			
		< 0,5	1,0	1,5	> 2,0
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	0.95	0.97	0.99	1.01
	Rendah	0.94	0.96	0.98	1.00
	Sedang	0.91	0.93	0.95	0.98
	Tinggi	0.86	0.89	0.92	0.95
	Sangat tinggi	0.81	0.85	0.88	0.92
Empat-lajur tak-terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	0.95	0.97	0.99	1.01
	Rendah	0.93	0.95	0.97	1.00
	Sedang	0.90	0.92	0.95	0.97
	Tinggi	0.84	0.87	0.90	0.93
	Sangat tinggi	0.77	0.81	0.85	0.90
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD atau Jalan satu arah	Sangat rendah	0.93	0.95	0.97	0.99
	Rendah	0.90	0.92	0.95	0.97
	Sedang	0.86	0.88	0.91	0.94
	Tinggi	0.78	0.81	0.84	0.88
	Sangat tinggi	0.68	0.72	0.77	0.82

Sumber : MKJI 1997.

Nilai faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan (FFV_{CS}) dapat dilihat pada Tabel 2.14 sebagai berikut :

Tabel 2.14. Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota Pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FFV_{CS})

Ukuran kota (Juta Penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0.90
0,1 - 0,5	0.93
0,5 - 1,0	0.95
1,0 - 3,0	1.00
>3,0	1.03

Sumber : MKJI 1997.

2.4.4 Derajat Kejenuhan (DS = Degree of saturation)

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan (DS) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh, dan secara visual atau secara langsung bisa dilihat di lapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah.

Persamaan derajat kejenuhan yaitu:

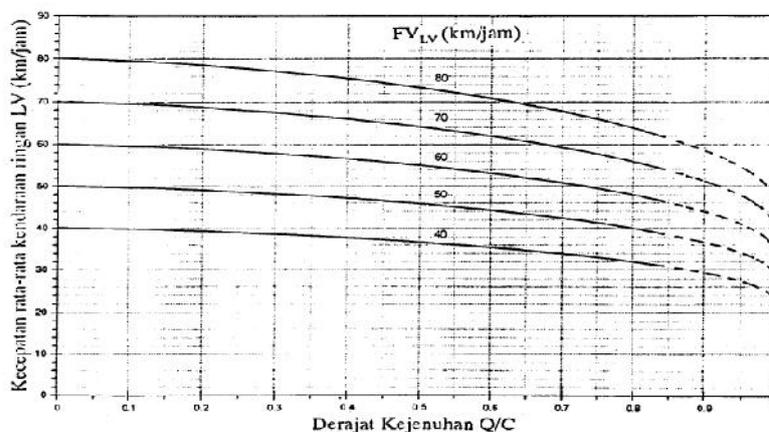
$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(2.16)$$

Dimana :

- DS = derajat kejenuhan
- Q = Volume lalu lintas (smp/jam)
- C = kapasitas (smp/jam)

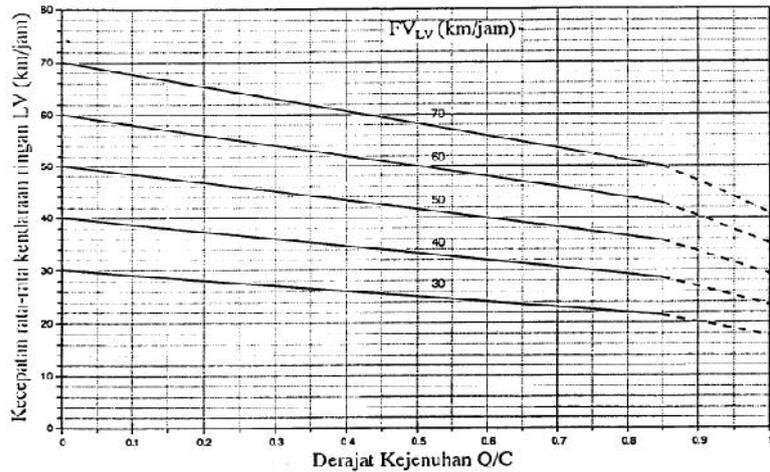
2.4.5 Kecepatan Tempuh

MKJI 1997 menggunakan kecepatan tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting untuk biaya pemakai jalan dalam analisis ekonomi. Kecepatan tempuh ditentukan dengan menggunakan grafik pada Gambar 2.6 dan 2.7.



Gambar 2.6 Kecepatan sebagai fungsi DS untuk jalan banyak lajur dan satu Arah

Sumber : MKJI 1997.



Gambar 2.7 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD

Sumber: MKJI 1997.

2.4.6 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan didefinisikan sejauh mana kemampuan jalan untuk menjalankan fungsinya. Atas dasar itu pendekatan tingkat pelayanan dipakai sebagai indikator tingkat kinerja jalan (*level of service*). Adapun tingkat pelayanan (Los) dilakukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$Los = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(2.17)$$

Keterangan:

- Los = tingkat pelayanan jalan
- Q = volume lalu lintas (smp/jam)
- C = kapasitas ruas jalan (smp/jam)

Tabel 2.15 Nilai Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik Lalu Lintas	Batas Lingkup V/C
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,00 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan kendaraan mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,20 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, V/C masih dapat di tolerir	0,75 – 0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, peminatan sudah mendekati kapasitas.	0,85 – 1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang (macet).	1,00

Sumber : MKJI 1997.