

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Ghufron Alifi, (2019) melakukan penelitian dengan judul “Analisa Kinerja Jalan Soedirman Sokaraja” diperoleh hasil analisa sebagai berikut yaitu pada tahun 2019 nilai Derajat Kejenuhan sebesar 0,82 maka Kinerja jalan tersebut tidak stabil dengan tingkat pelayanan berada pada level D dan dilakukan skenario dengan melakukan pelebaran jalan dari 7 meter menjadi 9 meter sehingga diperoleh derajat kejenuhan 0,71 maka Kinerja Jalan menjadi stabil dengan tingkat pelayanan C. Setelah dilakukan analisis tahun 2024 didapatkan Derajat Kejenuhan 0,90 maka Kinerja Jalan menjadi tidak stabil dengan tingkat pelayanan E dan dilakukan skenario melakukan pelebaran jalan menjadi 11 meter, bahu jalan menjadi 1,5 meter, melakukan jalan satu arah ke jalan Kauman, penerapan larangan kendaraan parkir dan pembatasan kendaraan truk besar dan bis besar sehingga diperoleh derajat kejenuhan menjadi 0,74 maka kinerja jalan menjadi stabil dengan tingkat pelayanan C.

Gallant Sondakh Marunsenge, James A. Timboeleng, Lintong Elisabeth (2015) juga melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Pada Ruas Jalan Panjaitan (Kelenteng Ban Hing Kiong) Dengan Menggunakan Metode Mkji 1997” diperoleh hasil analisis data bahwa tingginya aktifitas sisi jalan atau hambatan samping cukup berpengaruh terhadap tingkat kinerja arus lalu lintas. Faktor hambatan samping yang sangat

berpengaruh terhadap kecepatan arus lalu lintas adalah faktor kendaraan lambat 12.1 %, faktor penyeberang jalan 7.6 %, faktor kendaraan masuk dan keluar 5.5 %, faktor kendaraan berhenti 4.3 %, Selain itu diperoleh nilai kapasitas sebesar 1330.06 smp/jam, dengan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0.986, Koefisien Determinasi (r) yang diperoleh dari hasil analisis yaitu sebesar 0.868, hal ini menunjukkan bahwa 86.8 % perubahan variabel kendaraan keluar dan masuk penelitian, kendaraan berhenti, penyeberang jalan, dan kendaraan lambat secara bersama-sama mempengaruhi kecepatan arus lalu lintas.

Penelitian lain oleh Herman Rauf Theo K. Sendow, Audie L. E. Rumayar (2015) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisa Kinerja Lalu Lintas Akibat Besarnya Hambatan Samping Terhadap Kecepatan Dengan Menggunakan Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Ruas Jalan Dalam Kota Pada Segmen Jalan Lumimuut)” diperoleh hasil analisis data , kapasitas 2020,92 smp/jam dengan volume puncak rata-rata tiap segmen berkisar 1154,3 – 1205,8 smp/jam, kecepatan rata – rata sebesar 10,477 km/jam – 25,181 km/jam dan tingkat pelayanan jalan E, serta kecepatan arus bebas sebesar 31,5 km/jam dilihat berdasarkan parameternya. Dari hasil analisa data dengan menggunakan metode regresi linier berganda besarnya hambatan samping yang terjadi adalah sebesar 62,25% untuk segmen 1 dengan persamaan $Y = 36.0289 - 0.07499X_1 - 0.077461X_2 + 0.0670X_3 + 0.1112X_4$, 31,123% untuk segmen 2 dengan persamaan $Y = 30.93145 + 0.013359X_1 - 0.07202X_2 - 0.01112X_3 - 0.11031X_4$ dan untuk segmen 3 sebesar 23,67% dengan persamaan $Y = 40.981 - 0.0484X_1 - 0.05482X_2 - 0.00476X_3 + 0.0165X_4$.

faktor utama yang mempengaruhi kecepatan adalah kendaraan parkir dan berhenti dengan nilai rata – rata sebesar 17,661% sampai dengan 23,78%. Oleh karena itu perlu adanya rambu – rambu serta pos penjagaan polisi untuk mengatur serta menjaga aturan – aturan rambu – rambu yang ada.

Rajesh Gajjar, and Divya Mohandas (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Critical Assessment of Road Capacities on Urban Roads – A Mumbai Case-Study”. Berdasarkan data yang dikumpulkan, volume lalu lintas yang ada per jalur dipastikan selama puncak pagi dan sore jam. Ini telah dibandingkan dengan nilai-nilai kapasitas Jalan maksimum yang ditentukan sesuai IRC 106-1990 untuk jalan perkotaan untuk secara kritis menganalisis potensi kapasitas yang ada dari jalan-jalan utama di Mumbai. Berdasarkan penelitian kami, diamati volume per lajur selama beberapa jalan utama di Mumbai yang jauh di luar kapasitas. Namun, menariknya, tidak ada masalah kemacetan utama yang ditemukan di jalan-jalan ini meskipun volume berlebihan.

Pothula Sanyasi Naidu, Gundu Navya, Chukka Deepika, Mahesh Yamala (2015) dalam penelitiannya yang berjudul “Capacity of Road with vehicle Characteristics and Road Geometrics Interface Modelling” Hubungan antara kapasitas dan penampang elemen diidentifikasi, yang berasal kapasitas mempengaruhi zona. Hubungan ini membantu dalam mempelajari variasi dalam kapasitas sehubungan dengan berbagai lebar dari elemen jalan. unsur lalu lintas juga dianggap setara menganalisis ukuran ini dengan properti PCE. Dampak geometrik dan elemen jalan pada kapasitas dianggap dan kapasitas

berasal atas dasar PCE dan faktor geometrik jalan, yang menghasilkan kapasitas jalan yang berlaku realistis, di jalan-jalan India.

B. Kinerja Jalan

Kinerja ruas jalan merupakan suatu pengukuran kuantitatif yang menggambarkan kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan. Umumnya dalam menilai suatu kinerja jalan dapat dilihat dari kapasitas, derajat kejenuhan (DS), kecepatan rata-rata, waktu perjalanan melalui suatu kajian mengenai kinerja ruas jalan. Ukuran kualitatif yang menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan persepsi pengemudi tentang kualitas berkendara dinyatakan dengan tingkat pelayanan ruas jalan.

C. Volume Lalu Lintas

Menurut Mahmudah, Amirotul M.H., Arif Budiarto 2007 Sebagai Pengukur jumlah dari arus lalu lintas digunakan "Volume". Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit). Volume lalu lintas yang tinggi membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar, sehingga tercipta kenyamanan dan keamanan. Sebaliknya jalan yang terlalu lebar untuk volume lalu lintas rendah cenderung membahayakan, karena pengemudi cenderung mengemudikan kendaraannya pada kecepatan yang lebih tinggi sedangkan kondisi jalan belum tentu memungkinkan. Dan disamping itu mengakibatkan peningkatan biaya pembangunan jalan yang jelas tidak pada tempatnya.

Satuan volume lalu lintas yang umum dipergunakan adalah Lalu lintas Harian Rata-Rata (LHR). Volume Jam Perencanaan dan Kapasitas. Lalu lintas Harian Rata-Rata adalah volume lalu lintas dalam satu hari. Dari lalu lintas harian rata-rata kita bisa menghitung VJP dengan cara sebagai berikut:

Langkah pertama kita menghitung persentase volume lalu lintas dalam tiap jam dengan menggunakan rumus:

$$\text{Presentase volume lalu lintas tiap jam} = \frac{\text{volume tiap jam}}{\text{volume satu hari}} \times 100\% \dots \dots \dots (2.1)$$

Kapasitas dasar adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan dan lalu lintas mendekati ideal yang bisa dicapai.

Pada prakteknya untuk membuat seluruh bagian jalan dalam keadaan ideal adalah sangat sukar, sehingga pada umumnya kapasitas akan lebih rendah.

D. Arus dan Komposisi Lalu lintas

Menurut MKJI 1997, nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu-lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris untuk tipe kendaraan berikut :

- a) Kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang, minibus, pick-up, truk kecil dan jeep).
- b) Kendaraan berat Menengah (meliputi truk dua gandar dan bus kecil)
- c) Bus besar

- d) Truk besar (meliputi truk tiga gandar dan truk gandengan)
- e) Sepeda motor.

Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam factor penyesuaian hambatan samping.

E. Ekivalensi Mobil Penumpang

Ekivalensi mobil penumpang (emp) adalah unit untuk mengkonversikan satuan arus lalu lintas dari kendaraan/jam menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam). Untuk kendaraan ringan (LV) emp selalu 1,0. Arus kendaraan tak bermotor (UM) dicatat pada formulir IR-2 sebagai komponen hambatan (kendaraan lambat).

Tabel 2.1 Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk jalan 2/2 UD

Tipe alinyemen	Arus total (Kend/jam)	Emp					
		MC			Lebar jalur lalu lintas (m)		
		MHV	LB	LT	< 6m	6 – 8m	> 8m
Datar	0	1,2	1,2	1,8	0,8	0,6	0,4
	800	1,8	1,8	2,7	1,2	0,9	0,6
	1350	1,5	1,6	2,5	0,9	0,7	0,5
	≥1900	1,3	1,5	2,5	0,6	0,5	0,4
Bukit	0	1,8	1,6	5,2	0,7	0,5	0,3
	650	2,4	2,5	5,0	1,0	0,8	0,5
	1100	2,0	2,0	4,0	0,8	0,6	0,4
	≥1600	1,7	1,7	3,2	0,5	0,4	0,3
Gunung	0	3,5	2,5	6,0	0,6	0,4	0,2
	450	3,2	3,2	5,5	0,9	0,7	0,4
	900	2,5	2,5	5,0	0,7	0,5	0,3
	≥1350	1,9	2,2	4,0	0,5	0,4	0,3

Sumber: MKJI 1997

F. Hambatan Samping

Banyak aktifitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, kadang-kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu-lintas. Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan luar kota adalah:

- a. Pejalan kaki berjalan sepanjang atau menyeberang jalan,
- b. Penghentian kendaraan dan gerakan parkir,
- c. Kendaraan bermotor yang masuk /keluar dari lahan samping jalan dan jalan samping.
- d. Arus kendaraan lambat, arus total (kend/jam) sepeda, becak, delman, pedate dsb.

Untuk menyederhanakan peranannya dalam prosedur perhitungan, tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dalam lima kelas dari sangat rendah sampai sangat tinggi sebagai fungsi dari frekwensi kejadian hambatan samping sepanjang segmen jalan yang diamati.

Tabel 2.2 Kelas hambatan samping

Kelas hambatan Samping	Kode	Jumlah berbobot Kejadian (ke dua sisi jalan)	Kondisi khas
Sangat rendah	VL	<50	Pedalaman, pertanian atau tidak berkembang; tanpa Kegiatan
Rendah	L	50 – 149	Pedalaman, beberapa bangunan dan kegiatan disamping jalan
Sedang	M	150 – 249	Desa, kegiatan dan

Tinggi	H	250 – 350	angkutan local Desa, beberapa kegiatan pasar
Sangat Tinggi	VH	> 350	Hampir Perkotaan, pasar/kegiatan Perdagangan

Sumber : MKJI 1997

G. Kecepatan

Menurut MKJI (1997), kecepatan tempuh dinyatakan sebagai ukuran utama kinerja suatu segmen jalan, karena hal ini mudah dimengerti dan diukur, dan merupakan masukan yang penting bagi biaya pemakai jalan dalam Analisa ekonomi. Kecepatan tempuh didefinisikan sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan sepanjang segmen jalan :

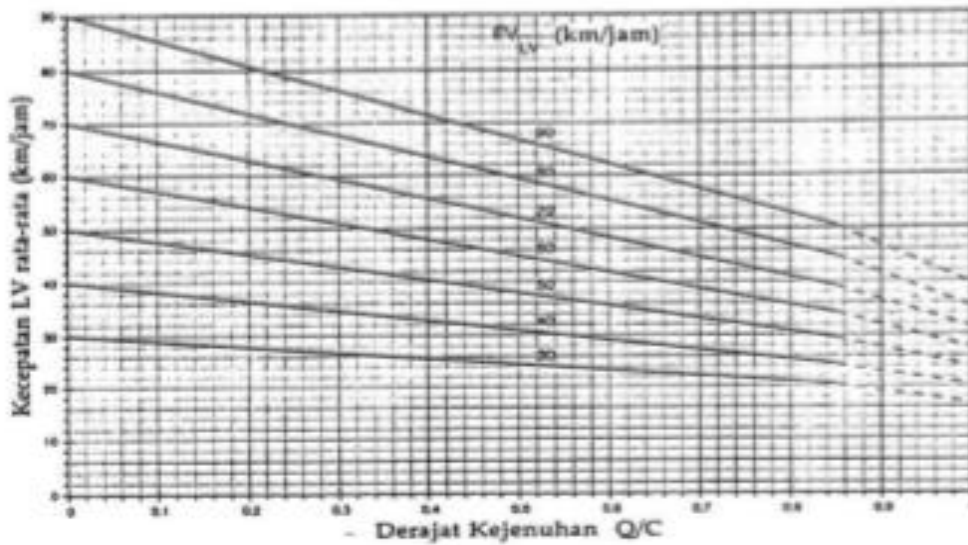
$$V = L/TT \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

V = Kecepatan ruang rata-rata kendaraan (km/jam)

L = Panjang segmen

TT = waktu tempuh rata-rata dari kend. ringan sepanjang segmen (jam)



Gambar 2.1 Kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan pada jalan 2/2 UD

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)

Dalam suatu aliran lalu lintas yang bergerak setiap kendaraan mempunyai kecepatan yang berbeda sehingga aliran lalu lintas tidak mempunyai sifat kecepatan yang tunggal akan tetapi dalam bentuk distribusi kecepatan kendaraan individual. Dari distribusi kecepatan kendaraan secara diskrit, suatu nilai rata – rata atau tipikal digunakan untuk mengidentifikasikan aliran lalu lintas secara menyeluruh.

Ada dua jenis analisis kecepatan yang dipakai pada studi kecepatan arus lalu-lintas yaitu :

- a. *Time mean speed* (TMS), yaitu rata-rata kecepatan dari seluruh kendaraan yang melewati suatu titik pada jalan selama periode waktu tertentu.
- b. *Space mean speed* (SMS), yaitu rata-rata kecepatan kendaraan yang menempati suatu segmen atau bagian jalan pada interval waktu tertentu.

Terdapat 3 jenis klasifikasi utama kecepatan yang digunakan yaitu :

- a. Kecepatan setempat (*Spot Speed*), yaitu kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.
- b. Kecepatan bergerak (*Running Speed*), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak (tidak termasuk waktu berhenti) yang didapatkan dengan membagi panjang jalur yang ditempuh dengan waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.
- c. Kecepatan perjalanan (*Journey Speed*), yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, yang merupakan jarak antara dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antara dua tempat tersebut, dengan lama waktu ini mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan lalu lintas.

H. Kecepatan Arus Bebas

Menurut MKJI (1997), 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 (yaitu saat arus = 0).

Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik dan lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan telah dipilih sebagai kriteria dasar untuk kinerja segmen jalan pada arus = 0. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan lain.

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{RC} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam)

FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang diamati

FV_w = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)

FFV_{SF} = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu

FFV_{RC} = Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan.

Tabel 2.3 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV_0)

Tipe jalan/Tipe alinyemen/(kelas jarak pandang)	Kecepatan arus bebas dasar				
	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat Menengah (MHV)	Bus Besar (LB)	Truk Besar (LT)	Sepeda Motor (MC)
Enam-lajur terbagi					
- Datar	83	67	86	64	64
- Bukit	71	56	68	52	58
- Gunung	62	45	55	40	55
Empat-lajur terbagi					
- Datar	78	65	81	62	64
- Bukit	68	55	66	51	58
- Gunung	44	44	53	39	55
Empat-lajur tak terbagi					
- Datar	74	63	78	60	60
- Bukit	66	54	65	50	56
- Gunung	58	43	52	39	53
Dua-lajur tak terbagi					
- Datar SDC : A	68	60	73	58	55
- Datar SDC : B	65	57	69	55	54

Datar SDC : C	61	54	63	52	53
- Bukit	61	52	62	49	53
- Gunung	55	42	50	38	51

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2.4 Penyesuaian akibat lebar lajur lalu lintas (FVw)

Tipe jalan	Lebar efektif jalur lalu lintas (Wc) (m)	FVw (km/jam)		
		Datar: SDC= A,B	- Bukit: SDC= A,B,C - Datar: SDC= C	Gunung
	Per lajur			
Empat-lajur dan enam-lajur terbagi	3,00	-3	-3	-2
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
	Per lajur			
Empat-lajur tak terbagi	3,00	-3	-2	-1
	3,25	-1	-1	-1
	3,50	0	0	0
	3,75	2	2	2
	Total			
Dua-lajur tak terbagi	5	-11	-9	-7
	6	-3	-2	-1
	7	0	0	0
	8	1	1	0
	9	2	2	1
	10	3	3	2
	11	3	3	2

Sumber: MKJI 1997

Tabel 2.5 Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu (FFVSF)

Tipe jalan	Kelas hambatan Samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu Lebar bahu efektif Ws (m)			
		≤ 0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥ 2 m
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,98	0,98	0,98	0,99
	Sedang	0,95	0,95	0,96	0,98
	Tinggi	0,91	0,92	0,93	0,97
	Sangat tinggi	0,86	0,87	0,89	0,96
Empat-lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,92	0,94	0,95	0,97
	Tinggi	0,88	0,89	0,90	0,96
	Sangat tinggi	0,81	0,83	0,85	0,95
Dua-lajur tak terbagi 2/2 UD	Sangat rendah	1,00	1,00	1,00	1,00
	Rendah	0,96	0,97	0,97	0,98
	Sedang	0,91	0,92	0,93	0,97
	Tinggi	0,85	0,87	0,88	0,95
	Sangat tinggi	0,76	0,79	0,82	0,93

Sumber: MKJI 1997

Tabel 2.6 Faktor penyesuaian akibat kelas fungsional jalan dan guna lahan (FFVRC)

Tipe jalan	Faktor penyesuaian FFVRC Pengembangan samping jalan (%)				
	0	25	50	75	100
Empat-lajur terbagi					
- Arteri	1,00	0,99	0,98	0,96	0,95
- Kolektor	0,99	0,98	0,97	0,95	0,94
- Lokal	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93
Empat-lajur tak-terbagi					
- Arteri	1,00	0,99	0,97	0,96	0,945
- Kolektor	0,97	0,96	0,94	0,93	0,915
- Lokal	0,95	0,94	0,92	0,91	0,895
Dua-lajur tak-terbagi					
- Arteri	1,00	0,98	0,97	0,96	0,94
- Kolektor	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
- Lokal	0,90	0,88	0,87	0,86	0,84

Sumber: MKJI 1997

I. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan persatuan jam pada kondisi tertentu. 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.

Nilai kapasitas diamati melalui pengumpulan data lapangan selama memungkinkan. Kapasitas juga diperkirakan dari analisa kondisi iringan lalu lintas dan secara teoritis dengan mengasumsikan hubungan matematik antara kepadatan, kecepatan, dan arus. Kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp).

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana:

C : Kapasitas (smp/jam)

C₀ : Kapasitas dasar (smp/jam)

FCW : Faktor penyesuaian lebar jalan

FCSP : Faktor penyesuaian arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FCSF : Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

Jika kondisi sesungguhnya sama dengan kondisi dasar (ideal) yang ditentukan sebelumnya maka semua faktor penyesuaian menjadi 1,0 dan kapasitas menjadi sama dengan kapasitas dasar. Adapun faktor-faktor

penyesuaian yang digunakan untuk perhitungan pada kapasitas seperti ditunjukkan dalam tabel.

Tabel 2.7. Kapasitas Dasar Jalan Luar Kota (C0)

Tipe jalan	Kapasitas dasar (smp/jam)
Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah	
- Datar	1900
- Bukit	1850
- Gunung	1800
Empat-lajur tak-terbagi	
- Datar	1700
- Bukit	1650
- Gunung	1600
Dua-lajur tak-terbagi	
- Datar	3100
- Bukit	3000
- Gunung	2900

Sumber: MKJI 1997

Tabel 2.8. Faktor Penyesuaian Kapasitas Lebar Jalur Lalu Lintas (FCW)

Tipe Jalan	Lebar jalan efektif (m)	FCW
	Per Lajur	
	3.00	0.91
Empat- lajur terbagi atau jalan satu arah	3.25	0.96
	3.50	1.00
	3.75	1.03
	Per Lajur	
Jalan 4 lajur tanpa pembatas median	3.00	0.91
	3.25	0.95
	3.50	1.00
	3.75	1.03
	4.00	1.09
	Dua arah	
Jalan 2 lajur tanpa pembatas median	5	0.69
	6	0.91
	7	1.00
	8	1.08
	9	1.15
	10	1.21
	11	1.27

Sumber: MKJI 1997.

Tabel 2.9. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah (FCSP)

Pembagian arah (%-%)	50 - 50	55 - 45	60 - 40	65 - 35	70 - 30
2 lajur 2 arah tanpa pembatas median (2/2 UD)	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88
FCSP 4 lajur 2 arah tanpa pembatas median (4/2 UD)	1.00	0.975	0.95	0.925	0.90

Sumber:MKJI 1997

Tabel 2.10. Faktor Kapasitas untuk Hambatan Samping (FCSF)

Tipe Jalan	Kelas gangguan samping	Faktor koreksi akibat gangguan samping dan lebar bahu jalan			
		Lebar bahu jalan efektif			
		≤ 0.5	1.0	1.5	≥ 2.0
(4/2 D)	VL	0.99	1.00	1.01	1.03
	L	0.96	0.97	0.99	1.01
	M	0.93	0.95	0.96	0.99
	H	0.90	0.92	0.95	0.97
	VH	0.88	0.90	0.93	0.96
(2/2 UD)	VL	0.97	0.99	1.00	1.02
(4/2 UD)	L	0.93	0.95	0.97	1.00
	M	0.88	0.91	0.94	0.98
	H	0.84	0.87	0.91	0.95
	VH	0.80	0.83	0.88	0.93

Sumber: MKJI 1997

J. Derajat kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = Q / C \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana : DS : Derajat kejenuhan

Q : Arus lalu lintas (smp/jam).

C : Kapasitas (smp/jam)

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. DS digunakan untuk analisa perilaku lalu-lintas berupa kecepatan.

K. Tingkat Pelayanan (*Level of Service*)

Suatu ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan kepadatan, dan hambatan yang terjadi. Tingkat pelayanan dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (tingkat pelayanan F).

Tabel 2.11 Klasifikasi Karakteristik Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Derajat Kejenuhan (DS)
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00 – 0,20
B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan.	0,21 – 0,44
C	Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 – 0,74
D	Mendekati arus yang tidak stabil. Dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi (terganggu). Volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir.	0,75 – 0,84

E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus tidak stabil dengan kondisi yang sering terhenti.	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan yang rendah. Antrean yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	>1,00

Sumber: MKJI 1997

L. Pertumbuhan Lalu lintas

Perkiraan pertumbuhan lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan metode Eksponensial. Perhitungan pertumbuhan lalu lintas dengan metode eksponensial dihitung berdasarkan LHRT, LHRo serta umur rencana (n). Rumus umum yang dipergunakan adalah:

$$LHRT=LHRo(1+i)^n \dots\dots\dots(2.6)$$

DI mana:

LHRT = LHR umur rencana

LHRo = LHR awal umur rencana

n = Umur rencana

i = Angka pertumbuhan

Menurut Supranto (2000) dalam pencarian nilai Angka pertumbuhan (i) digunakan metode majemuk yang menggunakan nilai periode pertama dan terakhir

$$i = \sqrt[n]{\frac{pn}{po}} - 1 \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana : i = Angka pertumbuhan

P_n = Nilai periode terakhir

P_o = Nilai periode pertama

M. Analisa Statistik

Kecepatan regresi merupakan contoh persamaan yang menghasilkan dugaan bagi nilai tengah populasi. Namun pada prakteknya, persamaan ini juga digunakan untuk memungkinkan kita meramal-kan nilai-nilai suatu peubah tak bebas. Penggunaan metode regresi linier berganda dalam peramalan hanya mungkin bila diketahui nilai atau besaran dari parameter (koef) regresi $b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, \dots, b_n$ dalam hubungan fungsional dalam regresi dengan bentuk fungsi $Y = a_1 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3, \dots, b_nX_n$.

Suatu persamaan matematik dengan variable bebas lebih dari satu, memerlukan persamaan regresi lebih dari satu. Persamaan matematik dengan dua variable bebas atau lebih dapat diselesaikan dengan model persamaan regresi linier berganda yang persamaan umumnya adalah sebagai berikut :

$$Y = a_1 + b_1.X_1 + b_2.X_2 + b_3.X_3 + \dots + b_nX_n \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

Y = Variabel dependen (Variabel terikat)

X_1, X_2, X_3, X_n = Variabel independent (Variabel bebas)

a = Konstanta (nilai Y apabila $X_1, X_2, \dots, X_n = 0$)

$b_1, b_2, b_3, b_n,$ = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

N. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) disebut juga dengan koefisien penentu sampel, artinya menyatakan proporsi variasi dalam nilai Y (peubah tidak bebas) yang disebabkan oleh hubungan linier dengan X (peubah bebas) berdasarkan persamaan (model matematis) regresi yang didapat. Koefisien determinasi (R^2) pada persamaan regresi tunggal, menilai keterkaitan antara peubah tidak bebas (Y) dengan peubah bebas (X). Pengukuran untuk mengetahui sejauh mana ketepatan fungsi regresi adalah melihat nilai koefisien determinasi (R^2) yang didapat dengan mengkuadratkan nilai koefisien korelasi (R)

$$R^2 = \frac{n.(a.\Sigma y + b_1 \Sigma x_1.y + b_2 \Sigma x_2.y + b_3 \Sigma x_3.y + b_4 \Sigma x_4.y + b_5 \Sigma x_5.y) - (\Sigma y)^2}{n.\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2} \dots\dots\dots(2.9)$$

O. Koefisien Korelasi

Untuk mengetahui kuatnya hubungan antara variable dependen dengan variable independen diukur dengan koefisien korelasi (R) adalah suatu ukuran relatif dari asosiasi diantara dua variabel. Koefisien ini bervariasi, dari -1 sampai dengan +1 ($-1 < r > 1$).

Angka koefisien korelasi dan determinasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{n.\Sigma xy - \Sigma x.\Sigma y}{\sqrt{\{n.\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\} \times \{n.\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

$$R = \sqrt{r^2} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

Y = Variabel terkait (dependen)

X = Variabel bebas (independen)

n = Jumlah data

