

**BAB III**  
**ANALISA MASALAH**

**3.1. Data Lalulintas**

Analisa data lalulintas adalah data hasil perhitungan lalulintas, termasuk di dalamnya lalulintas pada jam sibuk (*peak hour*) pada ruas jalan lokasi studi kasus.

Volume jam sibuk ini dinyatakan dalam SMP (Satuan Mobil Penumpang) karena semua kendaraan yang lewat di konversikan ke satuan mobil penumpang, sesuai dengan tabel 3.1.

Tabel 3.1. Konversi Jenis Kendaraan ke SMP (Satuan Mobil Penumpang).

No	Jenis Kendaraan	Konversi
1	Mobil penumpang	1,00
2	Sepeda motor	0,50
3	Bus	3,00
4	Truk	2,50
5	Sepeda	0,40
6	Becak	0.60
7	Andong/gerobak	3,00

Sumber: Colin Buchanar & Partners, 1983

Tabel 3.2. sampai tabel 3.7. adalah tabel data lalulintas harian rata-rata dan volume jam sibuk untuk ke 6 ruas jalan yang digunakan untuk perhitungan tingkat pelayanan jalan, data tersebut hasil survey tahun 1993 yang dilaksanakan oleh Dinas Pekerjaan Umum Propinsi DIY.

Tabel 3.2. Lintas Harian Rata-rata Jalan Magelang Arah Utara-Selatan dan Selatan-Utara

Jenis Kendaraan	LHR		Faktor Konversi	LHR (SMP)	
	U ke S	S ke U		U ke S	S ke U
	1	2	3	1 x 3	2 x 3
Mobil penumpang	447	333	1,00	447	333
Sepeda motor	574	337	0,50	387	169
Bus	49	40	3,00	147	120
Truk	69	58	2,50	173	145
Kend. tak bermotor	286	151	0,78	224	118
Jumlah	1425	919		1378	885

Sumber Dep. Pekerjaan Umum Prop. DIY (1993)

Tabel 3.2. Volume Jam Puncak dan 1/4 Jam Puncak Dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Jenis Kendaraan	Vol. Jam Puncak		Vol. 1/4 Jam Puncak	
	U ke S	S ke U	U ke S	S ke U
Mobil penumpang	1195	540	299	135
Sepeda motor	834	337	209	85
Bus	459	294	115	74
Truk	450	368	113	92
Kend. Tak bermotor	892	324	223	81
Jumlah	3830	1863	889	467

VJP: U-S: 07.00-08.00  
S-U: 12.00-13.00

V 1/4 JP: U-S: 07.45-08.00  
S-U: 12.45-13.00



Tabel 3.3. Lintas Harian Rata-rata Jalan Kyai Mojo Arah Timur-Barat dan Barat-Timur

Jenis Kendaraan	LHR		Faktor	LHR (SMP)	
	T ke B	B ke T	Konversi	T ke B	B ke T
	1	2		3	1 x 3
Mobil penumpang	281	282	1,00	281	282
Sepeda motor	359	269	0,50	180	135
Bus	24	25	3,00	72	75
Truk	45	42	2,50	113	105
Kend. tak bermotor	211	194	0,78	165	152
Jumlah	920	812		811	749

Sumber: Dep. Pekerjaan Umum Prop. DIY (1993)

Tabel 3.3. Volume Jam Puncak dan 1/4 Jam Puncak Dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Jenis Kendaraan	Vol. Jam Puncak		Vol. 1/4 Jam Puncak	
	T ke B	B ke T	T ke B	B ke T
Mobil penumpang	446	568	112	142
Sepeda motor	335	295	84	74
Bus	153	153	39	39
Truk	285	208	72	52
Kend. tak bermotor	499	468	125	117
	1718	1692	432	424

VJP: T-B: 12.00-13.00  
B-T: 09.00-10.00

V 1/4 JP: T-B: 12.45-13.00  
B-T: 09.45-10.00

Tabel 3.4. Lintas Harian Rata-rata Jalan Godean Arah Timur-Barat dan Barat-Timur

Jenis Kendaraan	LHR		Faktor Konversi	LHR (SMP)	
	T ke B	B ke T		T ke B	B ke T
	1	2	3	1 x 3	2 x 3
Mobil penumpang	153	177	1,00	153	177
Sepeda motor	278	223	0,50	139	112
Bus	2	3	3,00	6	9
Truk	12	17	2,50	30	43
Kend. tak bermotor	146	112	0,92	135	104
Jumlah	591	532		463	445

Sumber: Dep. Pekerjaan Umum Prop. DIY (1993)

Tabel 3.4. Volume Jam Puncak dan 1/4 Jam Puncak Dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Jenis Kendaraan	Vol. Jam Puncak		Vol. 1/4 Jam Puncak	
	T ke B	B ke T	T ke B	B ke T
Mobil penumpang	357	538	90	135
Sepeda motor	318	402	80	101
Bus	15	36	4	9
Truk	130	133	33	34
Kend. tak bermotor	341	502	86	126
Jumlah	1161	1611	293	405

VJP: T-B: 12.00-13.00  
B-T: 07.00-08.00

V 1/4 JP: T-B: 12.45-13.00  
B-T: 07.45-08.00

Tabel 3.5. Lintas Harian Rata-rata Jalan Diponegoro Arah Timur-Barat dan Barat-Timur.

Jenis Kendaraan	LHR		Faktor Konversi	LHR (SMP)	
	T ke B	B ke T		T ke B	B ke T
	1	2	3	1 x 3	2 x 3
Mobil penumpang	447	479	1,00	447	479
Sepeda motor	557	640	0,50	279	320
Bus	2	3	3,00	6	9
Truk	4	1	2,50	10	3
Kend. tak bermotor	280	318	1,18	331	376
Jumlah	1290	1441		1073	1187

Sumber: Dep. Pekerjaan Umum Prop. DIY (1993)

Tabel 3.5. Volume Jam Puncak dan 1/4 Jam Puncak Dalam Satuan Mobil Penumpang

Jenis Kendaraan	Vol. Jam Puncak		Vol. 1/4 Jam Puncak	
	T ke B	B ke T	T ke B	B ke T
Mobil penumpang	513	596	129	149
Sepeda Motor	503	560	126	140
Bus	24	21	6	6
Truk	25	20	7	4
Kend. tak bermotor	759	1163	190	291
Jumlah	1824	2360	458	590

VJP: T-B: 12.00-13.00  
B-T: 09.00-10.00

V 1/4 JP: T-B: 12.45-13.00  
B-T: 09.45-10.00



Tabel 3.6. Lintas Harian Rata-rata Jalan HOS Cokroaminoto  
Arah Selatan-Utara dan Utara-Selatan

Jenis Kendaraan	LHR		Faktor Konversi	LHR (SMP)	
	S ke U	U ke S		S ke U	U ke S
	1	2	3	1 x 3	2 x 3
Mobil penumpang	208	192	1,00	208	192
Sepeda motor	204	183	0,50	102	92
Bus	30	25	3,00	90	75
Truk	34	27	2,50	85	68
Kend. tak bermotor	84	79	1,15	97	91
Jumlah	560	506		492	518

Sumber: Dep. Pekerjaan Umum Prop. DIY (1993)

Tabel 3.6. Volume Jam Puncak dan 1/4 Jam Puncak  
Dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Jenis Kendaraan	Vol. Jam Puncak		Vol. 1/4 Jam Puncak	
	S ke U	U ke S	S ke U	U ke S
Mobil penumpang	408	784	102	196
Sepeda motor	201	195	51	49
Bus	189	141	48	36
Truk	83	135	21	34
Kend. tak bermotor	282	347	71	87
Jumlah	1163	1602	293	402

VJP: S-U: 07.00-08.00  
U-S: 08.00-09.00

V 1/4 JP: S-U: 07.45-08.00  
U-S: 08.45-09.00

Tabel 3.7. Lintas Harian Rata-rata Jalan Tentara Pelajar  
Arah Utara-Selatan dan Selatan-Utara

Jenis Kendaraan	LHR		Faktor Konversi	LHR (SMP)	
	U ke S	S ke U		U ke S	S ke U
	1	2	3	1 x 3	2 x 3
Mobil Penumpang	256	268	1,00	256	268
Sepeda motor	741	707	0,50	371	354
Bus	28	29	3,00	84	87
Truk	12	11	2,50	30	28
Kend. tak bermotor	185	229	1,25	232	287
Jumlah	1222	1244		973	1024

Sumber: Dep. Pekerjaan Umum Prop. DIY (1993)

Tabel 3.7. Volume Jam Puncak dan 1/4 Jam Puncak  
Dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Jenis Kendaraan	Vol. Jam Puncak		Vol. 1/4 Jam Puncak	
	U ke S	S ke U	U ke S	S ke U
Mobil Penumpang	373	394	94	99
Sepeda motor	541	504	136	126
Bus	162	137	41	35
Truk	63	81	16	21
Kend. tak bermotor	468	889	117	223
Jumlah	1607	2005	404	504

VJP: U-S: 08.00-09.00  
S-U: 12.00-13.00

V 1/4 JP: U-S: 08.45-09.00  
S-U: 12.45-13.00



### 3.2. Analisa Kapasitas dan Tingkat Pelayanan Jalan Penghubung/Link

Analisa kapasitas dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pelayanan (*Level Of Service = LOS*) jalur jalan yang di survey, sehingga dapat diketahui tingkat pelayanan pada saat ini dan pada saat mendatang, dengan memperkirakan tingkat pertumbuhan lalulintas.

Dalam HCM 1985 (*Highway Capacity Manual*), pengertian kapasitas jalan dibagi tiga, yaitu :

1. Kapasitas dasar, yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi satu penampang pada suatu jalan selama satu jam, dalam keadaan jalan dan lalulintas yang mendekati ideal yang bisa dicapai.
2. Kapasitas yang mungkin, yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati satu penampang pada suatu jalur atau jalan selama satu jam, dalam keadaan lalulintas sedang berlaku pada jalan tersebut.
3. Kapasitas praktis, yaitu jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintasi satu penampang pada suatu jalur/jalan selama satu jam dalam keadaan yang sedang berlaku sedemikian rupa sehingga kepadatan lalulintas yang bersangkutan, mengakibatkan kelambatan, bahaya dan gangguan-gangguan pada kelancaran lalulintas yang masih ada dalam batas-batas yang ditetapkan.

Tingkat pelayanan jalan dapat diketahui setelah membandingkan antara volume kendaraan dengan kapasitas jalan dan kecepatan perjalanan. Menurut wilayah pelayanan



jalan maka tingkat pelayanan jalan dibagi menjadi dua yaitu: tingkat pelayanan jalan dalam kota dan tingkat pelayanan jalan luar kota. Sedangkan tingkat masing-masing menunjukkan skala interval A, B, C, D, E dan F. Penetapan tingkat pelayanan (LOS) tersebut didasarkan atas kondisi kestabilan arus lalu lintas yang bergerak pada ruas jalan yang bersangkutan.

Berikut ini penjelasan singkat mengenai kondisi tingkat pelayanan jalan dalam kota.

LOS A : - Arus bebas, dimana kecepatan operasi kendaraan dikendalikan oleh keinginan pengemudi, berdasarkan batas kecepatan atau menurut kondisi jalan.

- Volume rendah dan kecepatan tinggi.

LOS B : - Arus stabil.

- Kecepatan operasi kendaraan mulai agak terhambat oleh keadaan lalu lintas.

LOS C : - Arus masih stabil.

- Kecepatan dan manuver banyak terkontrol oleh volume yang lebih tinggi.

LOS D : - Arus mendekati tak stabil.

- Masih ada toleransi pada kecepatan operasi, meskipun begitu dipengaruhi oleh perubahan-perubahan pada kondisi operasi.

LOS E : - Kendaraan sering berhenti pada waktu-waktu tertentu dan kemampuan bergerak sangat terbatas.

LOS F : - Kondisi arus terhambat sehingga kecepatan ren-

dah.

- Volume jalan mendekati kapasitas kendaraan.
- Kendaraan sering berhenti dalam jangka yang lama.

Dalam menentukan tingkat pelayanan ada dua hal yang saling berhubungan, yaitu operasi atau kecepatan perjalanan dan perbandingan antara volume dan kecepatan atau v/c ratio.

Beberapa hal yang menentukan tingkat pelayanan menurut HCM 1985 untuk dua jalur jalan dirumuskan sebagai berikut:

$$SF_i = 2800 \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$$

Keterangan :

$SF_i$  = Total dasar arus perjalanan pada dua petunjuk yang berlaku untuk jalan raya dan kondisi lalu lintas, untuk tingkat pelayanan i (dalam vph)

$(v/c)_i$  = Perbandingan arus dasar untuk kapasitas ideal pada tingkat pelayanan i (tabel 8-1 HCM '85)

$f_d$  = Faktor penyesuaian untuk menunjukkan distribusi dari lalu lintas (tabel 8-4 HCM '85)

$f_w$  = Faktor penyesuaian untuk jalan sempit yang dibatasi oleh lebar bahu jalan (tabel 8-5 HCM '85)

$f_{HV}$  = Faktor penyesuaian untuk berat kendaraan yang melewati arus lalu lintas

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_t (E_t - 1) + P_a (E_a - 1) + P_b (E_b - 1)}$$



- Pt = Perbandingan prosentase truk dalam arus lalulintas  
 Pa = Perbandingan prosentase kendaraan wisata dalam arus lalulintas  
 Pb = Perbandingan prosentase bus dalam arus lalulintas  
 Et = Ekvivalen truk terhadap mobil penumpang  
 Ea = Ekvivalen kendaraan wisata terhadap mobil penumpang  
 Eb = Ekvivalen bus terhadap mobil penumpang

### 3.2.1. Perhitungan Tingkat Pelayanan.

Untuk mengetahui tingkat pelayanan pada suatu jalan, maka diperlukan analisa kapasitas jalan yang bersangkutan. Seperti disebutkan diatas bahwa tingkat pelayanan A merupakan tingkat pelayanan terbaik (tertinggi) dan tingkat pelayanan F merupakan tingkat pelayanan terburuk (terendah). Perhitungan tingkat pelayanan ruas jalan pada daerah studi sebagai berikut:

#### 3.2.1.1. Ruas jalan Magelang arah Utara-Selatan dan Selatan-Utara.

Lalulintas dua arah jalur dengan distribusi 60/40

Lebar Jalur: 6,05 m = 19,85 ft

Jalan tergolong datar (level terrain)

Prosentase kendaraan yang tidak melewati jalan tersebut (percent no passing zone) = 0

Lebar kebebasan samping = 0

Volume jam puncak = 5693 SMP

Dari tabel 8-1 HCM '85, didapat:

$v/c = 0,15$  untuk level of service (los) A

= 0,27 untuk los B

= 0,43 untuk los C

= 0,64 untuk los D

= 1,00 untuk los E

Untuk distribusi jalan 60/40, dari tabel 8-4 HCM '85 diperoleh faktor distribusi ( $f_d$ ) = 0,94

Untuk kebebasan samping = 0, maka dari tabel 8-5 HCM '85 diperoleh faktor kebebasan samping ( $f_w$ ):

0,70 untuk los A - D

0,88 untuk los E

Dari tabel 8-6 HCM '85 diperoleh faktor perbandingan:

Kendaraan penumpang terhadap truk:

$E_t = 2,0$  untuk los A

= 2,2 untuk los B dan C

= 2,0 untuk los D dan E

Kendaraan penumpang terhadap kendaraan wisata:

$E_a = 2,2$  untuk los A

= 2,5 untuk los B dan C

= 1,6 untuk los D dan E

Kendaraan penumpang terhadap bus:

$E_b = 1,8$  untuk los A

= 2,0 untuk los B dan C

= 1,6 untuk los D dan E

Faktor pengaruh jenis aliran lalu lintas:

$$P_t = \frac{173 + 145}{2263} = 0,14 \text{ (truk)}$$

$P_a = 0$  (kendaraan rekreasi)

$$P_b = \frac{147 + 120}{2263} = 0,12 \text{ (bus)}$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_t (E_t - 1) + P_a (E_a - 1) + P_b (E_b - 1)}$$

$$f_{HV(\text{los A})} = \frac{1}{1 + 0,14 (2 - 1) + 0 + 0,12 (1,8 - 1)} = 0,81$$

$$f_{HV(\text{los B \& C})} = \frac{1}{1 + 0,14(2,2-1) + 0 + 0,12(2-1)} = 0,78$$

$$f_{HV(\text{los D \& E})} = \frac{1}{1 + 0,14(2-1) + 0 + 0,12(1,6-1)} = 0,83$$

$$SF_i = 2800 \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$$

$$SF_A = 2800 \times 0,15 \times 0,94 \times 0,70 \times 0,81 = 224 \text{ vph}$$

$$SF_B = 2800 \times 0,27 \times 0,94 \times 0,70 \times 0,78 = 388 \text{ vph}$$

$$SF_C = 2800 \times 0,43 \times 0,94 \times 0,70 \times 0,78 = 618 \text{ vph}$$

$$SF_D = 2800 \times 0,64 \times 0,94 \times 0,70 \times 0,83 = 979 \text{ vph}$$

$$SF_E = 2800 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,88 \times 0,83 = 1923 \text{ vph}$$

$$SF_F > SF_E$$

$$v = \frac{V}{PHF}$$

dengan:  $v$  = angka alir untuk periode 15 menit dari jam sibuk

$PHF$  = faktor jam sibuk (tabel 8-3 HCM '85)

$V$  = volume jam puncak

Dari data diperoleh:

$$V = 5693 \text{ SMP}$$

$$V_{1/4 \text{ JP}} = 1356 \text{ SMP}$$



PHF = 0,94

maka :  $v = \frac{5693}{0,94} = 6057$  VPH

Dilihat dari perbandingan antara  $v$  dan SF, maka ruas jalan Magelang mempunyai tingkat pelayanan F pada jam sibuk.

### 3.2.1.2. Ruas jalan Kyai Mojo arah Timur-Barat dan Barat-Timur

Lalulintas dua arah jalur dengan distribusi 50/50

Lebar jalur: 6,875 m = 22,55 ft

Jalan tergolong datar (level terrain)

Prosentase kendaraan yang tidak melewati jalan tersebut (percent no passing zone) = 0

Lebar kebebasan samping = 0

Volume jam puncak = 3410 SMP

Dari tabel 8-1 HCM '85, didapat:

$v/c = 0,15$  untuk level of service (los) A

= 0,27 untuk los B

= 0,43 untuk los C

= 0,64 untuk los D

= 1,00 untuk los E

Untuk distribusi jalan 50/50, dari tabel 8-4 HCM '85 diperoleh faktor distribusi ( $f_d$ ) = 1,00

Untuk kebebasan samping = 0, maka dari tabel 8-5 HCM '85 diperoleh faktor kebebasan samping ( $f_w$ ):

0,70 untuk los A -D

0,88 untuk los E

Dari tabel 8-6 HCM '85 diperoleh faktor perbandingan:



Kendaraan penumpang terhadap truk:

$$\begin{aligned} E_t &= 2,0 \text{ untuk los A} \\ &= 2,2 \text{ untuk los B dan C} \\ &= 2,0 \text{ untuk los D dan E} \end{aligned}$$

Kendaraan penumpang terhadap kendaraan wisata:

$$\begin{aligned} E_a &= 2,2 \text{ untuk los A} \\ &= 2,5 \text{ untuk los B dan C} \\ &= 1,6 \text{ untuk los D dan E} \end{aligned}$$

Kendaraan Penumpang terhadap bus:

$$\begin{aligned} E_b &= 1,8 \text{ untuk los A} \\ &= 2,0 \text{ untuk los B dan C} \\ &= 1,6 \text{ untuk los D dan E} \end{aligned}$$

Faktor pengaruh jenis aliran lalu lintas:

$$p_t = \frac{113 + 105}{1560} = 0,14 \text{ (truk)}$$

$$p_a = 0 \text{ (kendaraan wisata)}$$

$$p_b = \frac{72 + 75}{1560} = 0,10 \text{ (bus)}$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + p_t (E_t - 1) + p_a (E_a - 1) + p_b (E_b - 1)}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} \text{ (los A)} &= \frac{1}{1 + 0,14(2-1) + 0 + 0,10(1,8-1)} \\ &= 0,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} \text{ (los B \& C)} &= \frac{1}{1 + 0,14(2,2-1) + 0 + 0,10(2-1)} \\ &= 0,79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} \text{ (los D \& E)} &= \frac{1}{1 + 0,14(2-1) + 0 + 0,10(1,6-1)} \\ &= 0,84 \end{aligned}$$

$$SF_i = 2800 \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$$

$$SF_A = 2800 \times 0,15 \times 1 \times 0,70 \times 0,82 = 242 \text{ vph}$$

$$SF_B = 2800 \times 0,27 \times 1 \times 0,70 \times 0,79 = 418 \text{ vph}$$

$$SF_C = 2800 \times 0,43 \times 1 \times 0,70 \times 0,79 = 666 \text{ vph}$$

$$SF_D = 2800 \times 0,64 \times 1 \times 0,70 \times 0,84 = 1053 \text{ vph}$$

$$SF_E = 2800 \times 1,00 \times 1 \times 0,88 \times 0,84 = 2070 \text{ vph}$$

$$v = \frac{V}{PHF}$$

denqan:  $v$  = angka alir untuk periode 15 menit dari jam sibuk

PHF = faktor jam sibuk (tabel 8-3 HCM '85)

$V$  = Volume jam puncak

Dari data diperoleh:

$$V = 3410 \text{ SMP}$$

$$V \frac{1}{4} \text{ JP} = 981 \text{ SMP}$$

$$PHF = 0,93$$

$$\text{maka: } v = \frac{3410}{0,93} = 3667 \text{ vph}$$

Dilihat dari perbandingan antara  $v$  dan  $SF$ , maka ruas jalan Kyai Mojo mempunyai tingkat pelayanan F pada jam sibuk.

### 3.2.1.3. Ruas jalan Godean arah Timur-Barat dan Barat-Timur.

Lalulintas dua arah jalur dengan distribusi 50/50

Lebar jalur: 3,50 m = 11,48 ft

Prosentase kendaraan yang tidak melewati jalan tersebut (percent no passing zone) = 0

Lebar kebebasan samping = 0

Volume jam puncak = 2772 SMP



Dari tabel 8-1 HCM '85, didapat:

$v/c = 0,15$  untuk level of service (los) A  
= 0,27 untuk los B  
= 0,43 untuk los C  
= 0,64 untuk los D  
= 1,00 untuk los E

Untuk distribusi jalan 50/50, dari tabel 8-4 HCM '85 diperoleh faktor distribusi ( $f_d$ ) = 1

Untuk kebebasan samping = 0, maka dari tabel 8-5 HCM '85 diperoleh faktor kebebasan samping ( $f_w$ ):

0,70 untuk los A - D  
0,88 untuk los E

Dari tabel 8-6 HCM '85 diperoleh faktor perbandingan:

Kendaraan penumpang terhadap truk:

$E_t = 2,0$  untuk los A  
= 2,2 untuk los B dan C  
= 2,0 untuk los D dan E

Kendaraan penumpang terhadap kendaraan wisata:

$E_a = 2,2$  untuk los A  
= 2,5 untuk los B dan C  
= 1,6 untuk los D dan E

Kendaraan penumpang terhadap bus:

$E_a = 1,8$  untuk los A  
= 2,0 untuk los B dan C  
= 1,6 untuk los D dan E

Faktor pengaruh jenis aliran lalu lintas:

$$p_t = \frac{30 + 43}{908} = 0,08 \text{ (truk)}$$

$$p_a = 0 \text{ (kendaraan wisata)}$$

$$p_b = \frac{6 + 9}{908} = 0,017$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + p_t (E_t - 1) + p_a (E_a - 1) + p_b (E_b - 1)}$$

$$\begin{aligned} f_{HV(\text{los A})} &= \frac{1}{1 + 0,08(2-1) + 0 + 0,02(1,8-1)} \\ &= 0,92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{HV(\text{los B \& C})} &= \frac{1}{1 + 0,08(2,2-1) + 0 + 0,02(2-1)} \\ &= 0,90 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{HV(\text{los D \& E})} &= \frac{1}{1 + 0,08(2-1) + 0 + 0,02(1,6-1)} \\ &= 0,92 \end{aligned}$$

$$SF_i = 2800 \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$$

$$SF_A = 2800 \times 0,15 \times 1 \times 0,70 \times 0,92 = 271 \text{ vph}$$

$$SF_B = 2800 \times 0,27 \times 1 \times 0,70 \times 0,90 = 477 \text{ vph}$$

$$SF_C = 2800 \times 0,43 \times 1 \times 0,70 \times 0,90 = 759 \text{ vph}$$

$$SF_D = 2800 \times 0,64 \times 1 \times 0,70 \times 0,92 = 1155 \text{ vph}$$

$$SF_E = 2800 \times 1,00 \times 1 \times 0,88 \times 0,92 = 2267 \text{ vph}$$

$$SF_F > SF_E$$

$$v = \frac{V}{PHF}$$

dengan: v = angka alir untuk periode 15 menit dari jam sibuk

PHF = faktor jam sibuk (tabel 8-3 HCM '85)

v = Volume jam puncak



Dari data diperoleh:

$$V = 2772 \text{ SMP}$$

$$V \text{ 1/4 JP} = 698 \text{ SMP}$$

$$PHF = 0,92$$

$$\text{maka: } v = \frac{2772}{0,92} = 3013 \text{ vph}$$

Dilihat dari perbandingan antara  $v$  dan  $SF$ , maka ruas jalan Godean mempunyai tingkat pelayanan  $F$  pada jam sibuk.

#### 3.2.1.4. Ruas jalan Tentara Pelajar arah Utara-Selatan dan Selatan-Utara.

Lalulintas dua arah jalur dengan distribusi 50/50

Lebar jalur: 6,05 m = 19,85 ft

Jalan tergolong datar (level terrain)

Prosentase kendaraan yang tidak melewati jalan tersebut (percent no passing zone) = 0

Lebar kebebasan samping = 0

Volume jam puncak = 3612 SMP

Dari tabel 8-1 HCM '85 didapat:

$v/c = 0,15$  untuk level of service (los) A

= 0,27 untuk los B

= 0,43 untuk los C

= 0,64 untuk los D

= 1,00 untuk los E

Untuk distribusi jalan 50/50, dari tabel 8-4 HCM '85 diperoleh faktor distribusi ( $f_d$ ) = 1

Untuk kebebasan samping = 0 maka dari tabel 8-5 HCM '85 diperoleh faktor kebebasan samping ( $f_w$ ):

0,70 untuk los A - D

0,88 untuk los E

Dari tabel 8-6 HCM '85 diperoleh faktor perbandingan:

Kendaraan penumpang terhadap truk:

$$\begin{aligned} E_t &= 2,0 \text{ untuk los A} \\ &= 2,2 \text{ untuk los B dan C} \\ &= 2,0 \text{ untuk los D dan E} \end{aligned}$$

Kendaraan penumpang terhadap kendaraan wisata:

$$\begin{aligned} E_a &= 2,2 \text{ untuk los A} \\ &= 2,5 \text{ untuk los B dan C} \\ &= 1,6 \text{ untuk los D dan E} \end{aligned}$$

Kendaraan penumpang terhadap bus:

$$\begin{aligned} E_b &= 1,8 \text{ untuk los A} \\ &= 2,0 \text{ untuk los B dan C} \\ &= 1,6 \text{ untuk los D dan E} \end{aligned}$$

Faktor pengaruh jenis aliran lalu lintas:

$$p_t = \frac{30 + 28}{1997} = 0,03 \text{ (truk)}$$

$$p_a = 0 \text{ (kendaraan wisata)}$$

$$p_b = \frac{84 + 87}{1997} = 0,09 \text{ (bus)}$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + p_t (E_t - 1) + p_a (E_a - 1) + p_b (E_b - 1)}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} \text{ (los A)} &= \frac{1}{1 + 0,03(2-1) + 0 + 0,09(1,8-1)} \\ &= 0,91 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} \text{ (los B \& C)} &= \frac{1}{1 + 0,03(2,2-1) + 0 + 0,09(2-1)} \\ &= 0,89 \end{aligned}$$

$$f_{HV} (\text{los D \& E}) = \frac{1}{1 + 0,03(2-1) + 0 + 0,09(1,6-1)}$$

$$= 0,92$$

$$SF_i = 2800 \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$$

$$SF_A = 2800 \times 0,15 \times 1 \times 0,70 \times 0,91 = 268 \text{ vph}$$

$$SF_B = 2800 \times 0,27 \times 1 \times 0,70 \times 0,89 = 471 \text{ vph}$$

$$SF_C = 2800 \times 0,43 \times 1 \times 0,70 \times 0,89 = 751 \text{ vph}$$

$$SF_D = 2800 \times 0,64 \times 1 \times 0,70 \times 0,92 = 1155 \text{ vph}$$

$$SF_E = 2800 \times 1,00 \times 1 \times 0,70 \times 0,92 = 2267 \text{ vph}$$

$$SF_F > SF_E$$

$$v = \frac{V}{PHF}$$

dengan:  $v$  = angka alir untuk periode 15 menit dari jam sibuk

$PHF$  = faktor jam sibuk (tabel 8-3 HCM '85)

$V$  = volume jam sibuk

Dari data diperoleh:

$$V = 3612 \text{ SMP}$$

$$V_{1/4 \text{ JP}} = 908 \text{ SMP}$$

$$PHF = 0,93$$

$$\text{maka: } v = \frac{3612}{0,93} = 3884 \text{ vph}$$

Dilihat dari perbandingan antara  $v$  dan  $SF$ , maka ruas jalan Tentara Pelajar mempunyai tingkat pelayanan F pada jam sibuk.



### 3.2.1.5. Ruas jalan HOS Cokroaminoto arah Selatan-Utara dan Utara-Selatan.

Lalulintas dua arah jalur dengan distribusi 50/50

Lebar jalur: 7,125 m = 23,38 ft

Prosentase kendaraan yang tidak melewati jalan tersebut (percent no passing zone) = 0

Volume jam puncak = 2765 SMP

Dari tabel 8-1 HCM '85 didapat:

$v/c = 0,15$  untuk level of service (los) A  
 $= 0,27$  untuk los B  
 $= 0,43$  untuk los C  
 $= 0,64$  untuk los D  
 $= 1,00$  untuk los E

Untuk distribusi jalan 50/50 dari tabel 8-4 HCM '85 diperoleh faktor distribusi ( $f_D$ ) = 1

Untuk kebebasan samping = 0, maka dari tabel 8-5 HCM '85 diperoleh faktor kebebasan samping ( $f_W$ ):

$0,70$  untuk los A - D  
 $0,88$  untuk los E

Dari tabel 8-6 HCM '85 diperoleh faktor perbandingan:

Kendaraan penumpang terhadap truk:

$E_t = 2,0$  untuk los A  
 $= 2,2$  untuk los B dan C  
 $= 2,0$  untuk los D dan E

Kendaraan penumpang terhadap kendaraan wisata:

$E_a = 2,2$  untuk los A  
 $= 2,5$  untuk los B dan C

= 1,6 untuk los D dan E

Kendaraan penumpang terhadap bus:

$E_b = 1,8$  untuk los A

= 2,0 untuk los B dan C

= 1,6 untuk los D dan E

Faktor pengaruh jenis aliran lalu lintas:

$$p_t = \frac{85 + 68}{1010} = 0,15$$

$$p_a = 0$$

$$p_b = \frac{90 + 75}{1010} = 0,16$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + p_t (E_t - 1) + p_a (E_a - 1) + p_b (E_b - 1)}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} (\text{los A}) &= \frac{1}{1 + 0,15(2-1) + 0 + 0,16(1,8-1)} \\ &= 0,78 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} (\text{los B \& C}) &= \frac{1}{1 + 0,15(2,2-1) + 0 + 0,16(2-1)} \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} (\text{los D \& E}) &= \frac{1}{1 + 0,15(2-1) + 0 + 0,16(1,6-1)} \\ &= 0,80 \end{aligned}$$

$$SF_i = 2800 \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$$

$$SF_A = 2800 \times 0,15 \times 1 \times 0,70 \times 0,78 = 230 \text{ vph}$$

$$SF_B = 2800 \times 0,27 \times 1 \times 0,70 \times 0,75 = 397 \text{ vph}$$

$$SF_C = 2800 \times 0,43 \times 1 \times 0,70 \times 0,75 = 633 \text{ vph}$$

$$SF_D = 2800 \times 0,64 \times 1 \times 0,70 \times 0,80 = 1004 \text{ vph}$$

$$SF_E = 2800 \times 1,00 \times 1 \times 0,68 \times 0,80 = 1972 \text{ vph}$$

$$SF_F > SF_E$$



$$v = \frac{V}{PHF}$$

dengan:  $v$  = angka alir untuk periode 15 menit dari jam sibuk

$PHF$  = faktor jam sibuk (tabel 8-3 HCM '85)

$V$  = volume jam puncak

Dari data diperoleh:

$$V = 2765 \text{ SMP}$$

$$V_{1/4 \text{ JP}} = 695 \text{ SMP}$$

$$PHF = 0,92$$

$$\text{maka: } v = \frac{2765}{0,92} = 3006 \text{ vph}$$

Dilihat dari perbandingan antara  $v$  dan  $SF$ , maka ruas jalan HOS Cokroaminoto mempunyai tingkat pelayanan  $F$  pada jam sibuk.

### 3.2.1.6. Ruas jalan P. Diponegoro arah Timur-Barat dan Barat-Timur.

Lalulintas dua arah jalur dengan distribusi 50/50

Lebar jalur: 8,25 m = 27,07 ft

Jalan tergolong datar (level terrain)

Prosentase kendaraan yang tidak melewati jalan tersebut (percent no passing zone) = 0

Lebar kebebasan samping = 0

Volume jam puncak = 4184 SMP

Dari tabel 8-1 HCM '85 diadapat:

$v/c = 0,15$  untuk level of service (los) A

= 0,27 untuk los B

= 0,43 untuk los C

= 0,64 untuk los D

= 1,00 untuk los E

Untuk diistribusi jalan 50/50, dari tabel 8-4 HCM '85 diperoleh faktor distribusi ( $f_d$ ) = 1

Untuk kebebasan samping = 0 maka dari tabel 8-5 HCM '85 diperoleh faktor kebebasan samping ( $f_w$ ):

0,70 untuk los A - D

0,88 untuk los E

Dari tabel 8-6 HCM '85 diperoleh faktor perbandingan :

Kendaraan penumpang terhadap truk:

$E_t = 2,0$  untuk los A

= 2,2 untuk los B dan C

= 2,0 untuk los D dan E

Kendaraan penumpang terhadap kendaraan wisata:

$E_a = 2,2$  untuk los A

= 2,5 untuk los B dan C

= 1,6 untuk los D dan E

Kendaraan penumpang terhadap bus:

$E_b = 1,8$  untuk los A

= 2,0 untuk los B dan C

= 1,6 untuk los D dan E

Faktor pengaruh jenis aliran lalu lintas:

$$p_t = \frac{10 + 3}{2260} = 0,0058 \text{ (truk)}$$

$$p_a = 0 \text{ (kendaraan wisata)}$$

$$p_b = \frac{6 + 9}{2260} = 0,0066 \text{ (bus)}$$



$$f_{HV} = \frac{1}{1 + p_t (E_t - 1) + p_a (E_a - 1) + p_b (E_b - 1)}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} (\text{los A}) &= \frac{1}{1 + 0,0058(2-1) + 0 + 0,0066(1,8-1)} \\ &= 0,989 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} (\text{los B \& C}) &= \frac{1}{1 + 0,0058(2,2-1) + 0 + 0,0066(2-1)} \\ &= 0,986 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_{HV} (\text{los D \& E}) &= \frac{1}{1 + 0,0058(2-1) + 0 + 0,0066(1,6-1)} \\ &= 0,990 \end{aligned}$$

$$SF_i = 2800 \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$$

$$SF_A = 2800 \times 0,15 \times 1 \times 0,70 \times 0,989 = 291 \text{ vph}$$

$$SF_B = 2800 \times 0,27 \times 1 \times 0,70 \times 0,986 = 522 \text{ vph}$$

$$SF_C = 2800 \times 0,43 \times 1 \times 0,70 \times 0,986 = 831 \text{ vph}$$

$$SF_D = 2800 \times 0,64 \times 1 \times 0,70 \times 0,990 = 1242 \text{ vph}$$

$$SF_E = 2800 \times 1,00 \times 1 \times 0,88 \times 0,990 = 2439 \text{ vph}$$

$$SF_F > SF_E$$

$$v = \frac{V}{PHF}$$

denqan:  $v$  = angka alir untuk periode 15 menit dari jam sibuk

$PHF$  = faktor jam sibuk (tabel 8-3 HCM '85)

$V$  = faktor jam puncak

Dari data diperoleh:

$$V = 4184 \text{ SMP}$$

$$V_{1/4 \text{ JP}} = 1048 \text{ SMP}$$

$$PHF = 0,93$$

$$\text{maka: } v = \frac{4184}{0,93} = 4499 \text{ vph}$$

Dilihat dari perbandingan antara  $v$  dan  $SF$ , maka ruas jalan P Diponegoro mempunyai tingkat pelayanan  $F$  pada jam sibuk.

### 3.3. Analisa Sarana Parkir

#### 3.3.1. Dasar analisa

Penanganan parkir sangat erat hubungannya dengan pemanfaatan ruang jalan yang optimal untuk pelayanan arus lalu lintas. Untuk ruas-ruas jalan kota dengan *movement function*, secara bertahap harus dibebaskan dari beban parkir (UU no 13 tahun 1980 pasal 20 ayat 111). Peniadaan ataupun pembatasan peruntukan parkir di ruas jalan tersebut akan memberikan konsekuensi terhadap penyediaan fasilitas parkir diluar jalan, namun demikian penyediaan fasilitas parkir diluar jalan harus ditinjau dari aspek lokasi, site dan akses. Ruas-ruas jalan kota yang bukan untuk *movement function* masih dimungkinkan penggunaannya sebaqian ruang jalan untuk parkir dengan memperhatikan geometrik jalan dan besar arus lalu lintas yang melaluinya.

Dalam kaitan dengan masalah parkir tersebut diatas maka perlu dilakukan penelusuran besar permintaan dan penawaran parkir. Penelusuran mengenai penawaran parkir dilakukan pada ruas-ruas jalan tertentu dengan berbagai posisi parkir. Pengurangan lebar efektif akibat kegiatan parkir untuk berbagai dikalikan dengan geometrik



dan besar arus lalulintas yang ada dapat ditentukan sistem pengelolaan parkir untuk ruas-ruas jalan tersebut.

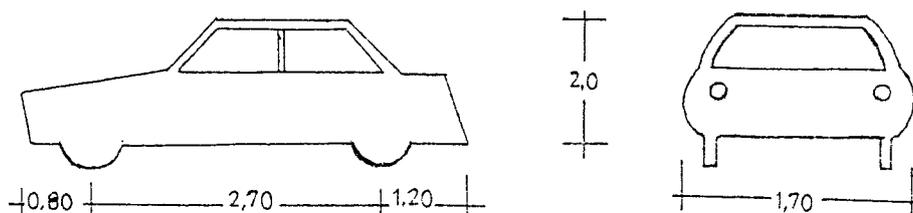
Dari perkiraan besar permintaan parkir dan daya tampung parkir di ruas-ruas jalan dapat diperkirakan besar parkir diluar jalan yang harus disediakan.

### 3.3.2. Penawaran ruang parkir

Dalam penelusuran besar penawaran ruang parkir di lokasi pusat-pusat kegiatan, baik yang menggunakan sistem parkir ditepi jalan (*on street parking*) ataupun parkir diluar jalan (*off street parking*) perlu ditetapkan dahulu mengenai dimensi kendaraan standar, satuan ruang parkir dan posisi kendaraan yang parkir untuk memperkirakan daya tampung suatu ruas jalan ataupun taman/gedung untuk parkir kendaraan.

#### a. Kendaraan standar

Dimensi kendaraan standar yang digunakan dalam analisa didasarkan pada kendaraan standar untuk perencanaan geometri untuk jalan perkotaan yang dikeluarkan oleh Bina Marqa. Dimensi kendaraan standar adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1. dimensi kendaraan standar

Sebagai gambaran dimensi kendaraan standar yang digunakan oleh beberapa negara lain adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8. Kendaraan Perencanaan Mobil Penumpang  
Satuan Dalam Meter

Negara	Jarak roda	Tonjolan		P	L	T
		Depan	Belakang			
USA(AASHO)*	3,35	0,90	1,50	5,80	2,15	4,25
Japan*	2,70	0,80	1,20	4,70	1,70	2,00
Indonesia*	2,70	0,80	1,20	4,70	1,70	2,00

Sumber: \*) AASHO (1984)

\*) Transportation Training Centre, Philippine

\*) Standar perencanaan geometri jalan perkotaan, Bina Marga

Dikutip dari: Studi Sistem Transportasi Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta 1991

#### b. Satuan ruang parkir

Guna mengukur kapasitas/daya tampung suatu ruas jalan atau taman/gedung untuk parkir kendaraan perlu ditetapkan besaran satuan ruang parkir. Besaran satuan ruang parkir (SRP) untuk mobil penumpang dipengaruhi oleh:

- karakteristik kendaraan, yang mencakup panjang dan lebar kendaraan
- lebar bukaan pintu mobil
- ruang bebas antara pintu saat dibuka dengan kendaraan disampingnya
- ruang bebas yang ada didepan dan dibelakang mobil.

Berdasarkan standar perencanaan geometri jalan

perkotaan, dimensi kendaraan penumpang untuk perencanaan besar satuan ruang parkir (SRP) adalah sebagai berikut:

- lebar bukaan pintu kendaraan diambil 0,50 meter
- ruang bebas arah samping diambil 0,10 meter
- ruang bebas arah memanjang diambil 0,60 meter.

Dengan panjang mobil 4,70 m dan lebar 1,70 m, maka satuan ruang parkir untuk mobil penumpang:

$$2,30 \text{ m} \times 5,30 \text{ m} = 12,19 \text{ m}^2 \text{ SRP tiap mobil penumpang.}$$

Satuan ruang parkir untuk kendaraan roda dua ditetapkan sebagai berikut:

- ruang bebas antar kendaraan ditetapkan: 0,10 meter
- ruang bebas arah memanjang ditetapkan : 0,40 meter.

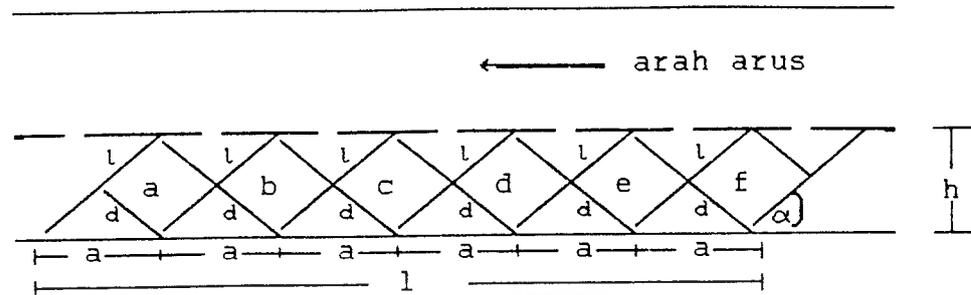
Dengan panjang kendaraan roda dua 1,90 m dan lebar kemudi 0,70 m, maka satuan ruang parkirnya:

$$0,80 \text{ m} \times 2,30 \text{ m} = 1,84 \text{ m}^2 \text{ SRP tiap kendaraan.}$$

### c. Penentuan daya tampung ruang parkir

Daya tampung ruang parkir dipengaruhi oleh posisi kendaraan pada saat parkir, paralel dengan as jalan atau membentuk sudut tertentu terhadap as jalan, besar daya tampung ruang parkir suatu ruas jalan ditetapkan sebagai berikut:





$$a = d / \sin \alpha$$

$$b = l \cos \alpha - a \cos^2 \alpha$$

$$h = ( l + a \cos \alpha ) \sin \alpha$$

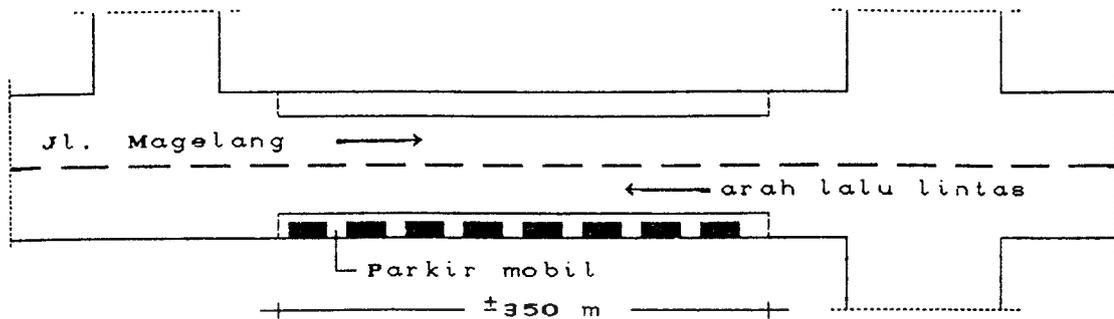
Gambar 3.2. Sketsa ruang parkir

Tabel 3.9. Daya Tampung Kendaraan Parkir

Posisi Kendaraan	a (m)	b (m)	Kendaraan yang dapat ditampung	h (m)
30°	4,6000	1,140	$N = ( L - 1,140 ) / 4,6000$	4,64
45°	3,2527	2,120	$N = ( L - 2,120 ) / 3,2527$	5,37
60°	2,6558	1,986	$N = ( L - 1,986 ) / 2,6558$	5,74
90°	2,3000	-	$N = L / 2,3000$	5,30
Paralel	6,1000	-	$N = L / 6,1000$	2,30

Sumber: Studi Sistem Transportasi Wilayah DIY 1991

Sebagai model perhitungan daya tampung parkir diambil pada lokasi studi kasus sekitar ruas jalan Magelang yaitu dari perempatan Pingit sampai Pertigaan Borobudur Plaza yang dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.3. Sarana parkir

Seperti terlihat pada gambar diatas pola parkir di jalan Magelang menggunakan pola parkir paralel, maka daya tampung parkir sesuai dengan rumus diatas sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{untuk kendaraan roda empat: } N &= L / 6,1000 \\
 &= 0,9 \times 350 / 6,1000 \\
 &= 51 \text{ kendaraan.}
 \end{aligned}$$

Untuk kendaraan roda dua dipakai rumus sebagai berikut:

$$N = 0,90 \times L / 0,80$$

$N$  = jumlah kendaraan.

$L$  = panjang tempat parkir (m).

Faktor aman daya tampung parkir diambil 0,90.

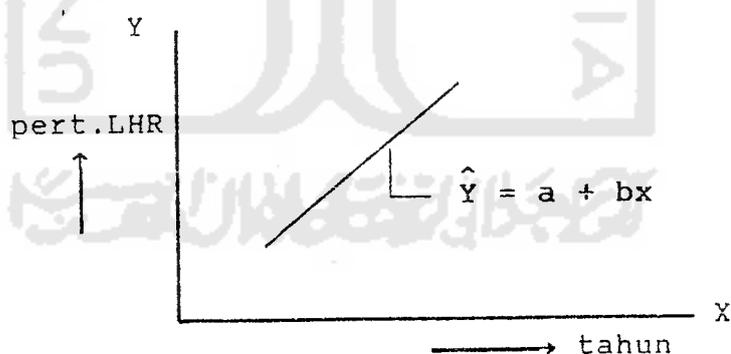
Lebar kemudi diambil 0,80 m.

Untuk kendaraan roda dua umumnya digunakan sudut parkir  $90^\circ$ , maka rumus daya tampung kendaraan roda dua merupakan rumus baku, artinya rumusnya tidak berubah seperti dalam penggunaan rumus daya tampung parkir pada kendaraan roda empat yang dipengaruhi faktor penggunaan sudut parkir. Maka daya tampung parkir kendaraan roda dua pada ruas jalan Magelang adalah:  $N = 0,9 \times 350 / 0,8 = 393$  kendaraan.



### 3.4. Perhitungan Tingkat Pelayanan Jalan Untuk 20 Tahun Mendatang

Untuk menghitung tingkat pelayanan jalan 20 tahun mendatang perlu diketahui tingkat pertumbuhan lalulintas sejak tahun perencanaan awal sampai tahun yang ditinjau yaitu sejak tahun 1993 sampai 2013. Untuk itu perlu dilakukan perhitungan tingkat pertumbuhan lalulintas dengan mengambil data-data yang sudah ada pada tahun-tahun sebelum perencanaan awal, kemudian dengan menggunakan rumus regresi linier kita dapat memprediksi tingkat pertumbuhan lalulintas tersebut. Dengan menghubungkan dua sumbu koordinat x sebagai tahun pertumbuhan dan koordinat y sebagai pertumbuhan lintas harian rata-rata (LHR), maka diperoleh persamaan sebagai berikut:



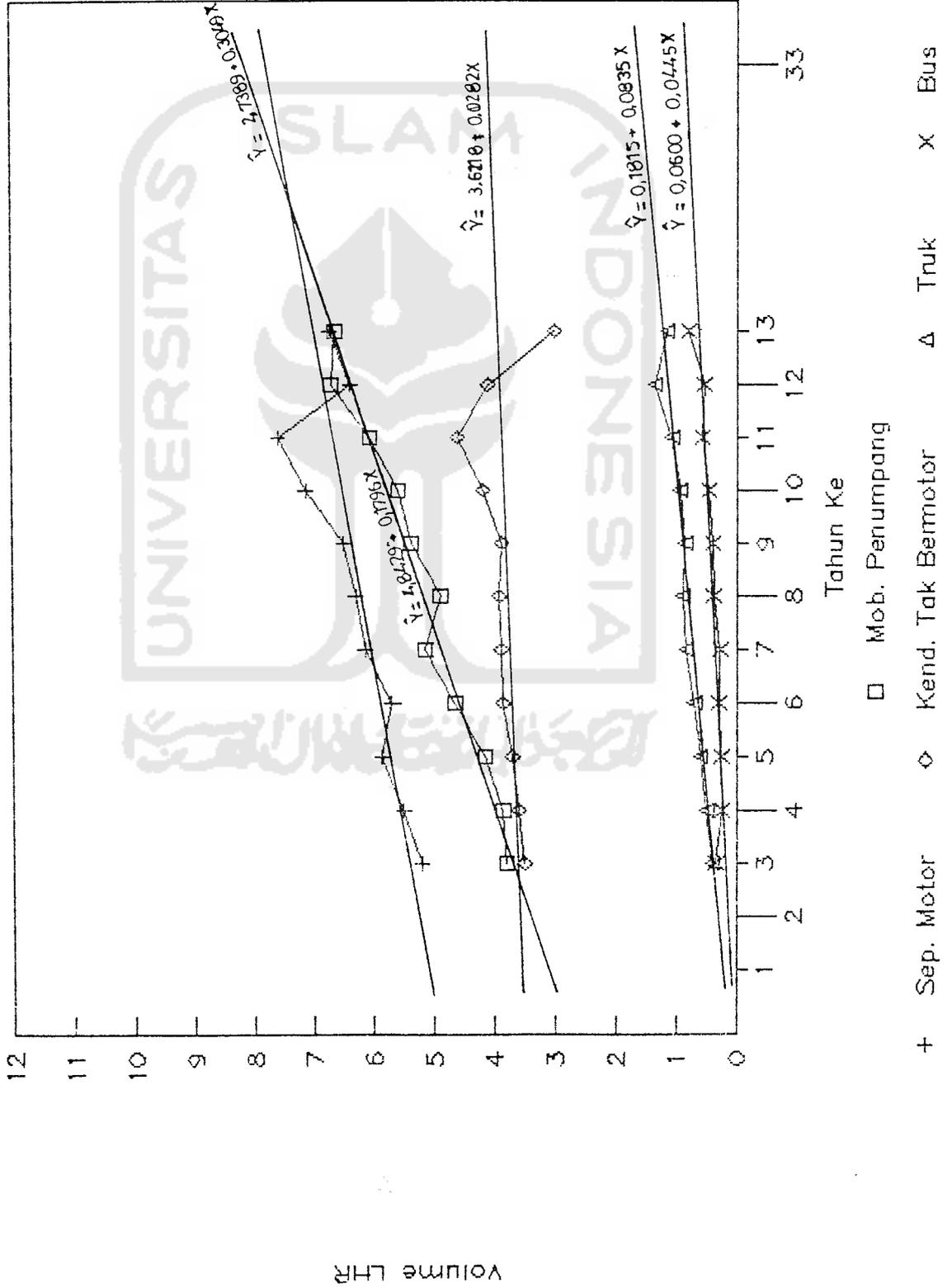
Gambar 3.4. Grafik Persamaan Regresi

dengan:

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2} ; b = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

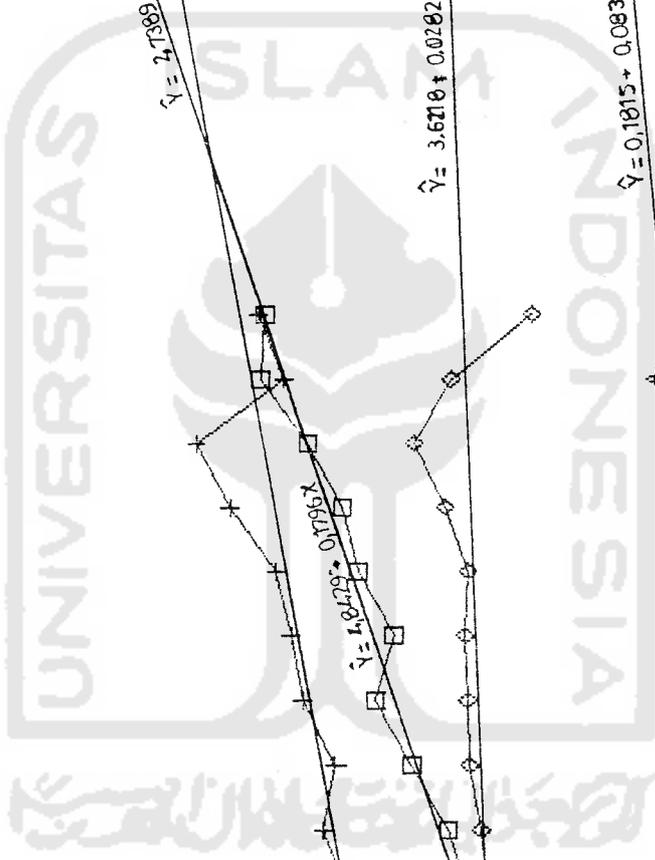
# Grafik Perkembangan

Volume Lintas Harian Rata-rata



Volume LHR

Tahun Ke



Dari data-data yang telah ada, yang dimulai dari tahun ketiga (1983) sampai tahun ketigabelas (1993), maka perhitungan regresi linier dapat ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 3.10. Perhitungan Regresi Linier Mobil Penumpang

Tahun Ke ( $X_i$ )	Mob.Pnpg ( $Y_i$ )	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
3	3,80	11,40	9
4	3,86	15,44	16
5	4,16	20,80	25
6	4,66	27,96	36
7	5,16	36,12	49
8	4,90	39,20	64
9	5,38	48,42	81
10	5,60	56,00	100
11	6,06	66,66	121
12	6,72	80,64	144
13	6,66	86,58	169
88	56,96	489,22	814

$$a = \frac{(56,96)(814) - (88)(489,22)}{11(814) - (88)^2} = 2,7389$$

$$b = \frac{11(489,22) - (88)(56,96)}{11(814) - (88)^2} = 0,3049$$

Persamaan regresi linier  $\hat{Y} = a + b(x)$

Persamaan regresi linier  $\hat{Y} = 2,7389 + 0,3049(X)$



Tabel 3.11. Perhitungan Regresi Linier Sepeda Motor

Tahun Ke ( $X_i$ )	Spd.Motor ( $Y_i$ )	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
3	5,20	15,60	9
4	5,50	22,00	16
5	5,86	29,30	25
6	5,70	34,20	36
7	6,14	42,98	49
8	6,30	50,40	64
9	6,50	58,50	81
10	7,14	71,40	100
11	7,60	83,60	121
12	6,40	76,80	144
13	6,74	87,62	169
88	69,08	572,40	814

Maka persamaan regresi linier  $\hat{Y} = 4,8429 + 0,1796(X)$

Tabel 3.12. Perhitungan Regresi linier Kend. tak bermotor

Tahun Ke ( $X_i$ )	Kend.tb ( $Y_i$ )	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
3	3,50	10,50	9
4	3,60	14,40	16
5	3,70	18,50	25
6	3,86	23,16	36
7	3,90	27,30	49
8	3,92	31,36	64
9	3,88	34,92	81
10	4,20	42,00	100
11	4,62	50,82	121
12	4,12	49,44	144
13	3,02	39,26	169
88	42,32	341,66	814

Maka persamaan regresi linier  $\hat{Y} = 3,6218 + 0,0282(X)$



Tabel 3.13. Perhitungan Regeresi Linier Truk

Tahun Ke ( $X_i$ )	Truk ( $Y_i$ )	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
3	0,40	1,20	9
4	0,50	2,00	16
5	0,60	3,00	25
6	0,70	4,20	36
7	0,84	5,88	49
8	0,90	7,20	64
9	0,86	7,74	81
10	0,94	9,40	100
11	1,08	11,88	121
12	1,36	16,32	144
13	1,16	15,08	169
88	9,34	83,90	814

Maka persamaan regresi linier  $\hat{Y} = 0,1815 + 0,0835(X)$

Tabel 3.14. Perhitungan Regeresi Linier Bus

Tahun Ke ( $X_i$ )	Bus ( $Y_i$ )	$X_i \cdot Y_i$	$X_i^2$
3	0,34	1,02	9
4	0,24	0,96	16
5	0,26	1,30	25
6	0,30	1,80	36
7	0,28	1,96	49
8	0,38	3,04	64
9	0,40	3,60	81
10	0,46	4,60	100
11	0,58	6,38	121
12	0,54	6,48	144
13	0,80	10,40	169
88	4,58	41,54	814

Maka persamaan regresi linier  $\hat{Y} = 0,0600 + 0,0445(X)$

Untuk memperoleh nilai pertumbuhan ( $i$ ) dari masing-masing jenis kendaraan maka perlu diketahui volume LHR tahun rencana (tahun 2013) dan tahun awal rencana (tahun 1993) dengan nilai regresi yang telah didapat kemudian dengan rumus  $LHR(2013) = LHR(1993) \times (1 + i)^n$  trial nilai pertumbuhan kendaraan ( $i$ ), dimana  $n$  jangka waktu tahun yang ditinjau yaitu 20 tahun. Adapun perincian perhitungannya sebagai berikut:

a. Mobil penumpang

- untuk tahun 1993 :  $\hat{Y} = 2,7389 + 0,3049(X)$   
 $= 2,7389 + 0,3049(13)$   
 $= 6,7028 = 335,1300 \text{ LHR}$
- untuk tahun 2013 :  $\hat{Y} = 2,7389 + 0,3049(33)$   
 $= 12,8006 = 640,0300 \text{ LHR}$
- trial nilai pertumbuhan ( $i$ ) :  
 $640,0300 = 335,1300 \times (1 + i)^{20} \longrightarrow i = \underline{3,2878\%}$

b. Sepeda motor

- untuk tahun 1993 :  $\hat{Y} = 4,8429 + 0,1796(X)$   
 $= 4,8429 + 0,1796(13)$   
 $= 7,1777 = 358,8850 \text{ LHR}$
- untuk tahun 2013 :  $\hat{Y} = 4,8429 + 0,1796(33)$   
 $= 10,7697 = 538,4850 \text{ LHR}$
- trial nilai pertumbuhan ( $i$ ) :  
 $538,4850 = 358,8850 \times (1 + i)^{20} \longrightarrow i = \underline{2,0495\%}$



## c. Kendaraan tak bermotor

- untuk tahun 1993 :  $\hat{Y} = 3,6218 + 0,0282(X)$   
 $= 3,6218 + 0,0282(13)$   
 $= 3,9884 = 199,4200 \text{ LHR}$
- untuk tahun 2013 :  $\hat{Y} = 3,6218 + 0,0282(33)$   
 $= 4,5524 = 227,6200 \text{ LHR}$

- trial nilai pertumbuhan (i) :

$$227,6200 = 199,4200 \times (1 + i)^{20} \longrightarrow i = \underline{0,6635\%}$$

## d. Truk

- untuk tahun 1993 :  $\hat{Y} = 0,1815 + 0,0835(X)$   
 $= 0,1815 + 0,0835(13)$   
 $= 1,2670 = 63,3500 \text{ LHR}$
- untuk tahun 2013 :  $\hat{Y} = 0,1815 + 0,0835(33)$   
 $= 2,9370 = 146,8500 \text{ LHR}$

- trial nilai pertumbuhan (i) :

$$146,8500 = 63,3500 \times (1 + i)^{20} \longrightarrow i = \underline{4,2932\%}$$

## c. Bus

- untuk tahun 1993 :  $\hat{Y} = 0,0600 + 0,0445(X)$   
 $= 0,0600 + 0,0445(13)$   
 $= 0,6385 = 31,9250 \text{ LHR}$
- untuk tahun 2013 :  $\hat{Y} = 0,0600 + 0,0445(33)$   
 $= 1,5285 = 76,4250 \text{ LHR}$

- trial nilai pertumbuhan (i) :

$$76,4250 = 31,9250 \times (1 + i)^{20} \longrightarrow i = \underline{4,4612\%}$$



Setelah nilai pertumbuhan masing-masing kendaraan untuk jangka waktu 20 tahun mendatang diketahui dari persamaan regresi dan trial (i) seperti dibawah ini :

- untuk mobil penumpang : 3,2878%
- untuk sepeda motor : 2,0495%
- untuk kendaraan tak bermotor : 0,6635%
- untuk truk : 4,2932%
- untuk bus : 4,4612%.

Maka Volume LHR untuk masing-masing jalan untuk jangka waktu 20 tahun mendatang dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{LHR}(\text{tahun } 2013) = \text{LHR}(\text{tahun } 1993) \times (1 + i)^n$$

dimana : i = nilai pertumbuhan kendaraan  
n = jangka waktu (20 tahun)

Tabel 3.15. Lintas Harian Rata-rata Jalan Magelang

Jenis Kendaraan	LHR.1993 (SMP)		LHR.2013 (SMP)	
	U ke S	S ke U	U ke S	S ke U
Mobil penumpang	447	333	854	636
Sepeda motor	387	169	581	254
Bus	147	120	352	288
Truk	173	145	402	337
Kend. tak bermotor	224	118	256	135
Jumlah	1387	885	2445	1650

Tabel 3.16. Lintas Harian Rata-rata Jalan Kyai Mojo

Jenis Kendaraan	LHR 1993 (SMP)		LHR 2013 (SMP)	
	T ke B	B ke T	T ke B	B ke T
Mobil penumpang	281	282	537	539
Sepeda motor	180	135	271	203
Bus	72	75	173	180
Truk	113	105	262	244
Kend. tak bermotor	165	152	189	174
Jumlah	811	749	1432	1340

Tabel 3.17. Lintas Harian Rata-rata Jalan Godean

Jenis Kendaraan	LHR 1993 (SMP)		LHR 2013 (SMP)	
	T ke B	B ke T	T ke B	B ke T
Mobil penumpang	153	177	293	339
Sepeda motor	139	112	209	169
Bus	6	9	15	22
Truk	30	43	70	100
Kend. tak bermotor	135	104	155	119
Jumlah	463	445	742	749

Tabel 3.18. Lintas Harian Rata-rata Jalan Diponegoro

Jenis Kendaraan	LHR 1993 (SMP)		LHR 2013 (SMP)	
	T ke B	B ke T	T ke B	B ke T
Mobil penumpang	447	479	854	915
Sepeda motor	279	320	419	481
Bus	6	9	15	22
Truk	10	3	24	7
Kend. tak bermotor	331	376	378	430
Jumlah	1073	1187	1690	1855



Tabel 3.19. Lintas Harian Rata-rata Jalan HOS Cokroaminoto

Jenis Kendaraan	LHR 1993 (SMP)		LHR 2013 (SMP)	
	S ke U	U ke S	S ke U	U ke S
Mobil penumpang	208	192	398	367
Sepeda motor	102	92	154	139
Bus	90	75	216	180
Truk	85	68	198	158
Kend. tak bermotor	97	91	111	104
Jumlah	492	518	1077	948

Tabel 3.20. Lintas Harian Rata-rata Jalan Tentara Pelajar

Jenis Kendaraan	LHR 1993 (SMP)		LHR 2013 (SMP)	
	U ke S	S ke U	U ke S	S ke U
Mobil penumpang	256	258	489	493
Sepeda motor	371	354	557	532
Bus	84	87	202	209
Truk	30	28	70	65
Kend. tak bermotor	232	287	265	328
Jumlah	973	1024	1583	1627

Untuk menghitung tingkat pelayanan (LOS) 20 tahun mendatang perhitungannya sama seperti pada tingkat pelayanan tahun sekarang (lihat sub bab 3.2.1.), sebagai model perhitungan dipakai ruas jalan Magelang sebagai berikut:

- Lalulintas dua arah jalur dengan distribusi 60/40
- Lebar jalur: 6,05 m = 19,85 ft
- Jalan tergolong datar (level terrain)

- Present no passing zone = 0
- Lebar kebebasan samping = 0
- Volume jam puncak 10158 SMP
- $P_t = 0,1805$
- $P_a = 0$
- $P_b = 0,1563$
- $f_{HV}(\text{los A}) = 0,7660$
- $f_{HV}(\text{los B \& C}) = 0,7284$
- $f_{HV}(\text{los D \& E}) = 0,7848$
- $SF_A = 212 \text{ vph}$
- $SF_B = 363 \text{ vph}$
- $SF_C = 578 \text{ vph}$
- $SF_D = 926 \text{ vph}$
- $SF_E = 1818 \text{ vph}$
- $V_{1/4 JP} = 2540 \text{ SMP}$
- $PHF = 0,96$
- $v = \frac{10158}{0,96} = 10582 \text{ vph}$

Dilihat dari perbandingan antara  $v$  dan  $SF$ , maka ruas jalan Magelang mempunyai tingkat pelayanan  $F$  pada jam sibuk. Dibanding dengan angka alir 15 menit jam sibuk ( $v$ ) pada tahun 1993 untuk jalan yang sama sebesar 5931 vph maka terdapat kenaikan 78,42%. Untuk jalan-jalan yang lain seperti jalan Kyai Mojo, jalan Godean, jalan Tentara Pelajar, jalan HOS Cokroaminoto serta jalan P. Diponegoro akan mengalami tingkat pelayanan jalan yang sama yaitu  $F$  dan angka alir 15 menit jam sibuk ( $v$ ) akan mengalami kenaikan sekitar 50% - 80%.