

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. ANALISIS PERTUMBUHAN LALULINTAS

Faktor pertumbuhan lalulintas yang terjadi pada suatu wilayah akan berkaitan dengan permasalahan lalulintas. Permasalahan yang mungkin timbul pada daerah study dimasa mendatang yaitu adanya kemacetan arus lalulintas yang cukup panjang dan berlangsung lama, di mana hal ini berdampak pada sektor-sektor lainnya. Untuk itu prediksi pertumbuhan lalulintas dimasa mendatang yang dalam hal ini untuk jangka waktu sepuluh (10) tahun mendatang.

Seperti yang dijelaskan dibawah ini, pertumbuhan lalulintas dapat dibagi menjadi tiga (3) bagian yaitu:

1. Pertumbuhan Lalulintas Normal ("*Normal Traffic Growth*"), yaitu pertumbuhan lalulintas akibat bertambahnya jumlah pemakai jalan.
2. Lalulintas yang dibangkitkan ("*Generated Traffic*"), yaitu lalulintas yang tidak akan pernah ada apabila prasarana tidak diadakan.
3. Pertumbuhan lalulintas sebagai akibat berkembangnya suatu daerah ("*Development Traffic*").

Untuk menghitung pertumbuhan lalulintas, dihitung berdasarkan data Lalulintas Harian Kata-rata (*LHR*) dari tahun yang lalu. Data *LHR* yang terakhir adalah tahun 1993. Metoda yang digunakan untuk menghitung pertumbuhan lalulintas yang sesuai adalah dengan cara metoda "*Garis Regresi Linier*". Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.1. berikut ini.

Tabel 5.2. Proyeksi LHR Jalan R.E. Martadinata
1991 sampai 2004

Tahun	X	Y
1991	1	8213
1992	2	10172
1993	3	12131
1999	9	23885
2004	14	33680

$$1/2 (12131 + 23885) + 1/2 (23885 + 33680) \cdot 5$$

$$1/2 (12131 + H) \cdot 10$$

$$90040 + 143912,5 = 60655 + 5H$$

$$H = 34659,4$$

$$34659,4 = (1 + i)^n \cdot V_{93}$$

$$34659,4 = (1 + i)^{10} \cdot 12131$$

$$(1 + i)^{10} = 2,8571$$

$$\text{Log } (1 + i) = \frac{\text{Log } 2,8571}{10}$$

$$= 0,0456$$

$$1 + i = 1,1107$$

$$i = 0,1107$$

$$i = 11,07\%$$

Jadi didapatkan pertumbuhan lalulintas berdasarkan Lalulintas Harian Rata-rata di jalan R.E. Martadinata adalah sebesar = 11,07%, yang menjadi pegangan dalam perhitungan.

Dengan pertumbuhan lalulintas yang akan datang dapat dihitung. Proyeksi LHR jalan R.E. Martadinata berdasarkan data LHR 1993. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.3. berikut ini.

Tabel 5.3. Proyeksi LHR Jalan R.E. Martadinata selama 24 jam Pengamatan

Jenis	LHR pada tahun				LHR (SMP) pada tahun			
	1993	1994	1999	2004	1993	1994	1999	2004
Kend								
M P	4728	5251	7992	13510	4728	5251	7992	13510
Bus	204	227	345	583	612	680	1035	1666
Truk	352	391	595	1006	880	997	1488	2514
S M	1430	1588	2417	4086	1430	1588	2417	4086
T B	699	776	1182	1997	4893	5434	8271	13981
Jumlah	7413	8233	12531	21182	12543	13930	21203	35757

Keterangan: $LHR_n = LHR_{1993} (1 + 0,1107)^n$

5.2. ANALISIS TINGKAT PELAYANAN

Analisis tingkat pelayanan ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pelayanan dari jalan R.E. Martadinata, sehingga dapat diketahui tingkat pelayanan jalan tersebut saat ini serta dapat menentukan tingkat pelayanan jalan tersebut untuk di masa mendatang dengan memperkirakan angka pertumbuhan lalulintas. Dengan hasil dari perhitungan ini kita dapat menentu-

kan tingkat pelayanan jalan tersebut, masih mampukah atau justru jalan tersebut perlu dinormalisasikan dalam perencanaan suatu jalan, mengetahui tingkat pelayanan jalan mempunyai pengaruh penting sebab dari perencanaan sampai dengan akhir umur rencana kita dapat memperkirakan volume yang akan terjadi pada masa-masa tersebut memberikan pelayanan yang cukup baik. Analisa lalulintas yang dipakai adalah data primer pada jam sibuk.

Menurut Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya no. 13 tahun 1970, perhitungan volume jam perencanaan adalah 15% dari LHR. Untuk perencanaan Volume Jam Perencanaan (*VJP*) adalah volume jam sibuk.

Faktor Konversi :

M P = 1

Bus = 3

Truk = 2,5

S M = 1

Tabel 5.4. Volume Lalulintas (SMP) Pada Jalan R.E. Martadinata

W A K T U	J E N I S K E N D A R A A N				J U M L A H
	M P	TRUK	BUS	S M	
06.30-06.45	276	23	48	88	435
06.45-07.00	293	28	21	104	446
07.00-07.15	310	23	42	94	469
07.15-07.30	253	23	21	82	379
J U M L A H	1132	97	132	368	1729
Prosentase	65,5	5,6	7,6	21,3	100

Untuk perhitungan tingkat pelayanan pada ruas jalan R.E. Martadinata pada saat ini (tahun 1984), dihitung berdasarkan data volume lalulintas pada jam sibuk (tabel 5.4).

Dari data tersebut dapat diolah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{PHF} &= \frac{\text{Volume Satu Jam}}{4 (\text{Vol Tersibuk } 15)} \\ &= \frac{1729}{(4 \times 469)} = 0,9216 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SF} &= \frac{\text{Volume Satu Jam}}{\text{PHF}} \\ &= \frac{1729}{0,9216} = 1876,0851 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Untuk menghitung tingkat pelayanan, "Highway Capacity Manual 1985" merumuskan sebagai berikut:

$$\text{SF}_i = \text{MSF}_i \times N \times f_w \times f_{Hv} \times f_E \times f_p$$

$$\text{MNF}_i = C_j \times (V/c)_i$$

$$\text{SF}_i = C_j \times (V/c)_i \times N \times f_w \times f_{Hv} \times f_E \times f_p$$

dimana :

$$\text{MSF}_i = \text{Maximum Service Flow (HCM 1985, tabel 7-1)}$$

$$N = 2 \text{ (jumlah lajur untuk dua arah)}$$

$$f_w = 0,88 \text{ (HCM 1985, tabel 7-2)}$$

$$E_T = 1,70 \text{ (HCM 1985, tabel 7-3)}$$

$$E_B = 1,50 \text{ (HCM 1985, tabel 7-3)}$$

$$f_E = 0,80 \text{ (HCM 1985, tabel 7-10)}$$

$$f_p = 1,00 \text{ (HCM 1985, tabel 7-11)}$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T (E_T - 1) + P_B (E_B - 1)}$$

$$= \frac{1}{1 + 0,056 (1,70 - 1) + 0,076 (1,50 - 1)}$$

$$= \frac{1}{(1 + 0,0392 + 0,038)}$$

$$= 0,9283$$

$$SF_i = MSF_i \times N \times f_w \times f_{HV} \times f_E \times f_p$$

dimana :

SF_i = Service Flow
(angka pelayanan aliran total pada jalan dalam kondisi lalu lintas dan tingkat pelayanan tertentu)

MSF_i = Maximum Service Flow

N = Jumlah Lajur

f_w = Faktor penyesuaian lebar jalur dan kebebasan samping

f_{HV} = Faktor penyesuaian terhadap kendaraan berat pada arus lalu lintas

f_E = Faktor terhadap lingkungan dan tipe jalur lalu lintas

f_p = Faktor penyesuaian terhadap karakteristik pengemudi

$MSF_A = 0 \text{ PCPHPL}$

$$SF_A = 0 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00$$

$$= 0$$

$$MSF_B = 850 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_B &= 850 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 1110,9894 \end{aligned}$$

$$MSF_C = 1150 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_C &= 1150 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 1503,1034 \end{aligned}$$

$$MSF_D = 1450 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_D &= 1450 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 1895,2173 \end{aligned}$$

$$MSF_E = 1900 \text{ PCPHPL}$$

$$\begin{aligned} SF_E &= 1900 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ &= 2483,3882 \end{aligned}$$

Maka dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanan jalan R.E. Martadinata untuk saat sekarang ("1994") termasuk katagori mempunyai tingkat pelayanan "C" menuju "D", dalam artian mendekati arus tidak stabil, kecepatan yang layak masih dapat dipertahankan. Tetapi keterbatasan pada arus lalu lintas mengakibatkan kecepatan menurun. Kebebasan bergerak agak kecil, kenyamanan pengemudi relatif rendah.

5.3. ANALISIS TINGKAT PELAYANAN JALAN R.E. MARTADINATA TAHUN 2004

Untuk analisis tingkat pelayanan pada ruas jalan R.E. Martadinata pada sepuluh tahun yang mendatang

(pada tahun 2004) berdasarkan data volume lalu lintas pada jam sibuk saat ini yang telah diproyeksikan sepuluh tahun yang akan datang.

Untuk menghitung pelayanan jalan R.E. Martadinata dipergunakan rumus dan tabel-tabel yang dipergunakan dari "*Highway Capacity Manual 1985*".

$$SF_i = MSF_i \times N \times f_w \times f_{HV} \times f_E \times f_p$$

$$MSF_i = \text{Maximum Service Flow}$$

$$SF_i = \text{Service Flow}$$

$$N = 2 \text{ (jumlah lajur untuk dua arah)}$$

$$f_w = 0,88 \text{ (HCM 1985, tabel 7-2)}$$

$$E_T = 1,70 \text{ (HCM 1985, tabel 7-3)}$$

$$E_B = 1,50 \text{ (HCM 1985, tabel 7-3)}$$

$$f_E = 0,80 \text{ (HCM 1985, tabel 7-10)}$$

$$f_p = 1,00 \text{ (HCM 1985, tabel 7-11)}$$

$$f_{HV} = 0,9283 \text{ (lihat pada hitungan sebelumnya)}$$

$$PHF = \frac{\text{Volume Satu Jam}}{4 \text{ (Vol Tersibuk 15)}}$$

$$= \frac{4940}{4 \times 1340}$$

$$= 0,9216$$

$$SF = \frac{\text{Volume Satu Jam}}{PHF}$$

$$= \frac{4940}{0,9216} = 5360,2431$$

$$MSF_A = 0 \text{ PCPHPL}$$

$$SF_A = 0 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ = 0$$

$$MSF_B = 850 \text{ PCPHPL}$$

$$SF_B = 850 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ = 1110,9894$$

$$MSF_C = 1150 \text{ PCPHPL}$$

$$SF_C = 1150 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ = 1503,1034$$

$$MSF_D = 1450 \text{ PCPHPL}$$

$$SF_D = 1450 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ = 1895,2173$$

$$MSF_E = 1900 \text{ PCPHPL}$$

$$SF_E = 1900 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ = 2483,3882$$

$$MSF_F = 2800 \text{ PCPHPL}$$

$$SF_F = 2800 \times 2 \times 0,88 \times 0,9283 \times 0,80 \times 1,00 \\ = 3658,7289$$

Maka dapat diambil kesimpulan bahwa tingkat pelayanan jalan R.E. Martadinata untuk sepuluh tahun yang akan datang (pada tahun 2004) termasuk katagori mempunyai tingkat pelayanan "F", dalam artian kondisi arus terpaksa, kecepatan operasi sangat rendah, volume lebih kecil dari kapasitas, terbentuk antrian kendaraan.

5.4. ANALISIS GEOMETRIK JALAN

Perencanaan Geometrik secara umum adalah menyangkut aspek-aspek perencanaan bagian-bagian jalan seperti lebar tikungan, kelandaian dan jarak pandangan juga kombinasi dari bagian-bagian tersebut, baik untuk jalannya sendiri maupun untuk pertemuan-pertemuannya yang bersangkutan.

Data mengenai lalulintas adalah merupakan landasan utama dalam perencanaan, baik data dari hasil survey lalulintas maupun data perkiraan yang mendekati ramalan perkembangan lalulintas sekarang dan yang akan datang dengan mengkaitkan jaringan jalan di sekitarnya.

Dalam hal ini berpengaruh langsung terhadap perencanaan bentuk-bentuk geometrik jalan seperti lebar, alinyemen, landai dan lain-lainnya juga yang terpenting mengenai tingkat pelayanan yang diperlukan dari suatu jalan.

Karena tidak bijaksana untuk merencanakan jalan tanpa keterangan lalulintas, hal ini dapatlah dipersamakan dengan merencanakan suatu jembatan tanpa mengetahui beban lalulintas yang akan ditanggungnya. Keterangan lalulintas dalam hal ini merupakan beban untuk merencanakan suatu jalan.

5.4.1. Jumlah Jalur Lalulintas

Analisis geometrik di jalan R.E. Martadinata

direncanakan dengan umur rencana sepuluh tahun, lokasi ini terletak di daerah urban, maka tingkat pelayanan yang dipakai adalah tingkat pelayanan "C".

Analisis geometrik di jalan ini hanya diperuntukkan untuk kendaraan bermotor. Sesuai Pedoman Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan Direktorat Jendral Bina Marga Tahun 1983 halaman 13, untuk perhitungan LHR rencana kendaraan tak bermotor tidak diperhitungkan.

Dalam menghitung jumlah lajur pada perencanaan suatu jalan raya menurut HCM 1985 digunakan rumus berikut :

$$f_{Hv} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_B(E_B - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

$$N = \frac{SF}{C \times (V/C) \times f_w \times f_{Hv} \times f_E \times f_P}$$

$$AADT = V_a (1 + i)^n$$

$$DDHV = AADT \cdot K \cdot D$$

dengan :

$$SF = DDHV/PHF$$

N = Jumlah jalur untuk satu arah

AADT = Lalulintas harian rata-rata tiap tahun (vph)

DDHV = Volume jam perencanaan tiap jam (vph)

SF = Volume lalulintas yang dapat ditampung (vph)

K = Prosentase AADT terhadap jam sibuk

D = Prosentase distribusi kendaraan pada jam sibuk

V/C = Ratio volume dengan kapasitas lalulintas yang

menggambarkan karakteristik dari tingkat pelayanan

- f_w = Faktor penyesuaian dan atau kebebasan samping (tabel 7-2, HCM 1985, lane andivided)
- f_E = Faktor penyesuaian terhadap lingkungan dan tipe dari jalur lalulintas (tabel 7-10, HCM 1985, Sub urban andivided)
- f_p = Faktor karakteristik pengemudi (tabel 7-11, reguler user)
- C = Kapasitas kendaraan per jalur untuk lalulintas berjalur banyak dengan suatu kecepatan rencana (HCM 1985 halaman 7-7)
- P_R = Prosentase mobil rekreasi terhadap LHR dasar, dalam hal ini dianggap nol
- P_T = Prosentase truk untuk LHR dasar (tahun 1993)
- P_B = Prosentase bus terhadap LHR dasar
- E_r, E_b, E_t = Tabel 7-3 HCM 1985

Tabel 5.5. Prosentase Jenis Kendaraan Terhadap LHR (pada pengamatan 24 jam)

Golongan Kendaraan	LHR	%
1. Sepeda motor	1430	21,30
2. Mobil penumpang	4728	70,42
3. Bus	204	3,04
4. Truk	352	5,24
J u m l a h	6714	100,00

Keterangan : LHR dalam satu arah

$$N = \frac{485}{1900 \times 0,60 \times 0,88 \times 0,9507 \times 0,80 \times 1}$$

$$= 0,6357$$

Diambil $N = 1$ lajur / arsh

Dengan demikian jalan R.E. Martadinata direncanakan mempunyai 2 lajur per arah.

Analisis jumlah lajur ruas jalan R.E. Martadinata pada tahun 2004

Dipakai umur rencana 11 tahun (1993 - 2004)

i	= 11,07%
K	= 0,10 (HCM 1985, halaman 7-19, Sub Urban)
D	= 0,60 (HCM 1985, halaman 7-19, Sub Urban)
PHF	= 0,9216
AADT	= 6714 $(1 + 0,1107)^{11} = 21308$ vph
DDHP	= 21308 $\times 0,10 \times 0,60 = 1279$ vph
SF	= 1279 / 0,9216 = 1387 vph
ET	= 1,70
EB	= 1,50
V/C	= 0,60 (tabel 7-1, HCM 1985, 50 MPH design Speeg, LOS "C")
C	= 1900 (halaman 7-7, Basic Relation Ships, Ci)
fW	= 0,88 (tabel 7-2, 4 Lane Undivided)
fE	= 0,80 (tabel 7-10, Sub Urban Undivided)
fP	= 1,00 (tabel 7-11, Regular User)
f _{Hv}	= 0,9507 (hasil perhitungan sebelumnya)

$$N = \frac{SF}{C \times (V/C) \times f_w \times f_{Hv} \times f_E \times f_p}$$

$$= \frac{1387}{1900 \times 0,60 \times 0,88 \times 0,9507 \times 0,80 \times 1}$$

Diambil $N = 2$ lajur per arsh

Dari hasil hitungan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pada tahun 2004 jalan R.E. Martadinata direncanakan mempunyai 4 lajur dengan masing-masing 2 lajur per arah.

5.4.2. Lengkung Horisontal

Dalam analisis geometrik ini, kecepatan rencana ditikungan diambil sebesar 40 km/jam. Kecepatan rencana ini diambil mengingat lokasi penelitian yang berada didalam kota dan terletak di daerah pemukiman penduduk, disamping itu di daerah sekitarnya terdapat banyak tikungan.

Menurut Standar Perencanaan Geometri Untuk Jalan Perkotaan Jalan R.E. Martadinata dikategorikan jalan type II kelas III, yaitu jalan dengan standar menengah bagi jalan 2 (dua) lajur untuk melayani angkutan dalam kota dengan kecepatan sedang.

Pada analisa alinyemen horisontal, hal yang penting untuk diperhatikan adalah pada analisis tikungan (lengkung horisontal).

Bentuk tikungan serta perhitungannya adalah sebagai berikut :

Tikungan I :

- Dari data lapangan diperoleh = 63°
- Kecepatan rencana (V_R) ditetapkan = 40 km/jam

$$R = \frac{v^2}{127 (e + f_m)}$$

Keterangan :

- R = Jari-jari tikungan
- e = Kemiringan tikungan maksimum
- f_m = Koefisien gesek maksimum
- V_R = Kecepatan rencana

Harga koefisien gesek lateral antara ban dan perkerasan (f_m) maksimum dapat dilihat pada tabel 5.6. berikut ini:

Tabel 5.6. Harga f_m Maksimum

VR	30	40	60	80	100	120
f _m	0,1712	0,1650	0,1525	0,1400	0,1275	0,1150

Sumber : Peraturan Perencanaan Geometri Jalan Raya no. 13/1970.

$$R = \frac{40^2}{127 (0,10 + 0,165)}$$

$$= 45,54 \text{ meter}$$

R dicoba diambil 100 meter.

Tikungan I digunakan bentuk Spiral - Circle - Spiral (SCS), dengan ketentuan sebagai berikut :

$$= 63^{\circ} \quad ; R = 100 \text{ m} \quad ; V^R = 40 \text{ km/jam}$$

$$e \text{ max} = 10\%$$

$$D = \frac{1432,4}{R}$$

$$D = \frac{1432,4}{100}$$

$$= 14,324^{\circ}$$

Dari tabel I Bina Marga, dengan interpolasi di dapat harga L_s dan e sebagai berikut :

$$e = 0,053 \quad ; \quad L_s = 40 \text{ meter}$$

Kontrol L_s dengan "Modified Short Formula"

$$L_s = 0,022 \frac{V^3}{R \cdot C} - \frac{V \cdot e}{C} \cdot 2,727 \quad ; C = 0,4$$

$$L_s = 0,022 \frac{40^3}{100 \cdot 0,4} - \frac{40 \cdot 0,053}{0,4} \cdot 2,727$$

$$= 20,7469 \text{ meter} \quad 40 \text{ meter}$$

$$\theta_s = \frac{28.648}{100} \cdot 40$$

$$= 11,4592^{\circ}$$

$$= 63^{\circ} - 2 \theta_s$$

$$= 63^{\circ} - 2 \cdot 11,4592^{\circ} = 40,0816^{\circ}$$

$$L_c = \frac{2 \cdot \pi \cdot 100}{360^\circ} = 69,9556^\circ$$

$$\theta_s = 11,4592^\circ$$

$L_s = 1$ dari tabel III Bina Marga didapat :

$$p^* = 0,0166429$$

$$k^* = 0,4993340$$

$$P = p^* \times L_s$$

$$= 0,0166429 \times 40$$

$$= 0,6657 \text{ meter}$$

$$K = k^* \times L_s$$

$$= 0,4993340 \times 40$$

$$= 19,9733 \text{ meter}$$

$$T_t = (R + P) \operatorname{tg} \frac{1}{2} \theta_s + K$$

$$= (100 + 0,6657) \operatorname{tg} \frac{1}{2} \cdot 63^\circ + 19,9733$$

$$= 81,6613 \text{ meter}$$

$$R + P$$

$$E_t = \frac{R + P}{\cos \frac{1}{2} \theta_s} - R$$

$$\cos \frac{1}{2} \theta_s$$

$$100 + 0,6657$$

$$E_t = \frac{100 + 0,6657}{\cos \frac{1}{2} \cdot 63^\circ} - 100$$

$$\cos \frac{1}{2} \cdot 63^\circ$$

$$= 18,0635 \text{ meter}$$

Tikungan II :

$$= 92^\circ$$

$$; R = 100 \text{ m}$$

$$; v^R = 40 \text{ km/jam}$$

$$e \text{ max} = 10\%$$

$$D = \frac{1432,4}{R}$$

$$D = \frac{1432,4}{100}$$

$$= 14,324^{\circ}$$

Dari tabel I Bina Marga, dengan interpolasi di dapat harga L_s dan e sebagai berikut :

$$e = 0,053 \quad ; \quad L_s = 40 \text{ meter}$$

Kontrol L_s dengan "Modified Short Formula"

$$L_s = 0,022 \frac{V^3}{R \cdot C} - \frac{V \cdot e}{C} \cdot 2,727 \quad ; \quad C = 0,4$$

$$L_s = 0,022 \frac{403}{100 \cdot 0,4} - \frac{40 \cdot 0,053}{0,4} \cdot 2,727$$

$$= 20,7469 \text{ meter} \quad 40 \text{ meter}$$

$$\theta_s = \frac{28,648}{100} \cdot 40$$

$$= 11,4592^{\circ}$$

$$= - 2 \theta_s$$

$$= 92^{\circ} - 2 \cdot 11,4592^{\circ} = 69,0816^{\circ}$$

$$L_c = \frac{2 \cdot \pi \cdot 100}{360} = 120,57^{\circ}$$

$$\theta_s = 11,4592^{\circ}$$

$L_s = 1$ dari tabel III Bina Marga didapat :

$$p^* = 0,0166429$$

$$k^* = 0,4993340$$

$$P = p^* \times L_s$$

$$P = 0,0166429 \times 40 \\ = 0,6657 \text{ meter}$$

$$K = k^* \times L_s \\ = 0,4993340 \times 40 \\ = 19,9733 \text{ meter}$$

$$T_t = (R + P) \operatorname{tg} \frac{1}{2} + K \\ = (100 + 0,6657) \operatorname{tg} \frac{1}{2} \cdot 92^\circ + 19,9733 \\ = 124,22 \text{ meter}$$

$$E_t = \frac{R + P}{\cos \frac{1}{2}} - R \\ = \frac{100 + 0,6657}{\cos \frac{1}{2} 92^\circ} - 100 \\ = 44,9140 \text{ meter}$$

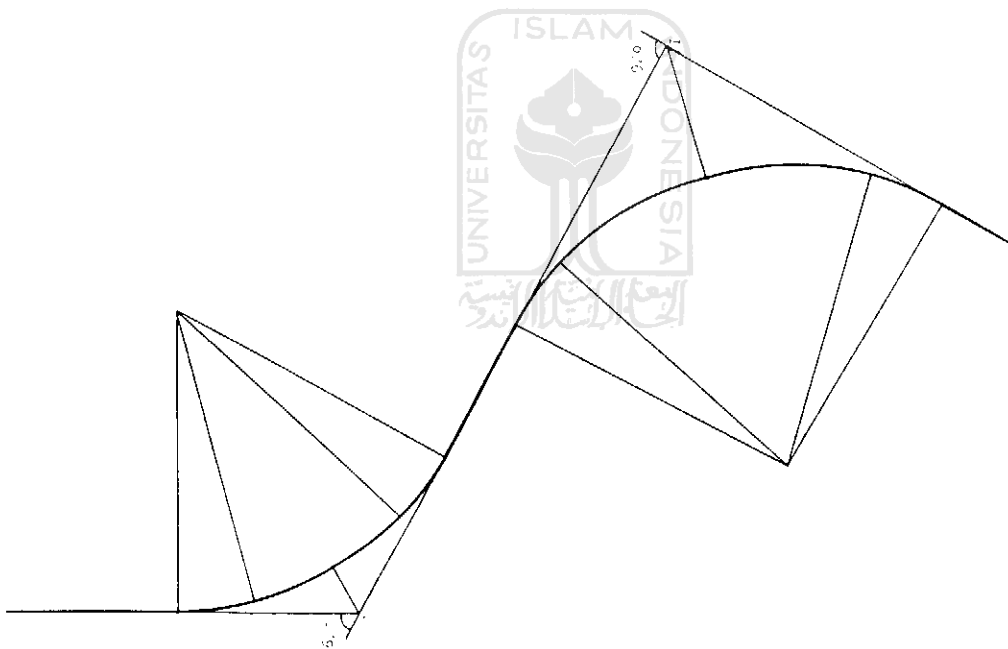
Menurut Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No. 13 tahun 1970, apabila ada dua (2) lengkung horisontal yang berturutan maka diantara dua lengkung horisontal tersebut harus dipisahkan oleh tangen minimal 10 meter.

Dari hitungan lengkung horisontal di atas didapat hasil $Tt_1 = 81,6613$ meter dan $Tt_2 = 124,22$ meter.
 $Tt_1 + Tt_2 = 81,6613 + 124,22 = 205,8813$ meter.
 Jarak antara PI_1 dan $PI_2 = 170,5$ meter.

Jadi dari hasil perhitungan lengkung horisontal tersebut diatas antara Tt_1 dan Tt_2 terjadi tumpang

tindih (*overlapping*) sebesar $(205,8813 - 170,5)$ meter = 35,3813 meter.

Dengan demikian syarat dua tikungan yang berturutan harus dipisahkan oleh tangen minimal 10 meter tidak terpenuhi, untuk itu untuk memenuhi syarat tersebut harus dilakukan perubahan jari-jarinya pada perhitungan lengkung horisontal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.2. berikut ini.



Gambar 5.2. Lengkung Horisontal

5.5. KONSEP DASAR PEMECAHAN MASALAH

Dalam memecahkan suatu masalah transportasi dan lalulintas, sering digunakan tiga konsep dasar yang lazim, yaitu :

1. Pengurangan kebutuhan perjalanan,
2. Meningkatkan efisien penggunaan sarana dan prasarana transportasi yang ada (*optimalisasi*),
3. Peningkatan kapasitas dan kualitas prasarana dan sarana transportasi.

Konsep pertama dapat diterapkan secara permanen maupun temporal. Penerapan pengurangan perjalanan secara permanen hampir tidak dapat dilaksanakan, kecuali bila ada perombakan tatanan struktur kehidupan sosial ekonomi yang dapat mengkompensasikan kebutuhan perjalanan. Pengurangan perjalanan secara temporal dapat diterapkan dengan cara penyeberan perjalanan menurut waktu, atau pengurangan konsentrasi perjalanan pada saat yang sama.

Konsep kedua lebih bersifat pengaturan pemanfaatan prasarana dan sarana transportasi, seperti lebih memberi kemudahan atau prioritas pada angkutan umum/masal dari pada angkutan pribadi, memberikan prioritas penggunaan jalan untuk pergerakan dari pada kegiatan bukan pergerakan, pemisahan karakteristik lalulintas yang berlainan dan saling mengganggu, penyebaran/pemerataan penggunaan jalan menurut waktu dan ruang.

Konsep ketiga bersifat melakukan usaha-usaha pembangunan baru atau peningkatan fisik prasarana dan sarana transportasi, dengan maksud peningkatan fisik, peningkatan atau perbaikan sistim transportasi juga dapat meningkatkan kapasitas dan kualitas pelayanan.

5.6. BEBERAPA ALTERNATIF PEMECAHAN

Dengan pertimbangan hasil analisis diatas, untuk permasalahan lalulintas diruas jalan R.E. Martadinata pada 10 tahun mendatang, dipakai beberapa alternatif pemecahannya.

Adapun beberapa alternatif pemecahannya antara lain:

5.6.1. Tingkat Pelayanan Jalan

Dalam menangani volume lalulintas yang ada berdasarkan analisis pada bab sebelumnya, pada saat ini tahun 1994 tingkat pelayanan jalan R.E. Martadinata termasuk tingkat pelayanan "C" menuju "D". Hal ini masih memberikan pelayanan baik bagi para pengemudi dijalan tersebut. Namun demikian untuk masa akan datang (tahun 2004), jalan R.E. Martadinata sudah tidak lagi mampu memberikan pelayanan yang baik bagi lalulintas yang ada dimana berdasarkan analisis sudah mencapai tingkat pelayanan "F".

Agar pada waktu 10 tahun mendatang tingkat pelayanan jalan ini dapat memberikan pelayanan yang baik bagi pengemudi minimal seperti saat ini, perlu

diambil langkah-langkah sebagai berikut :

1. Penambahan jumlah lajur agar dapat mengimbangi volume lalu lintas yang ada pada saatnya nanti.
2. Penambahan lebar perkerasan jalan.
3. Jika dianggap perlu dilakukan penambahan/pelebaran daerah milik jalan.

5.6.2. Geometrik Jalan

Untuk menunjang fasilitas tingkat pelayanan agar pada waktu 10 tahun mendatang jalan R.E. Martadinata ini tetap dapat melayani arus lalu lintas seperti yang ada pada saat ini, perlu dilakukan perubahan-perubahan pada geometrik jalannya, antara lain:

a. Jumlah Lajur Lalu Lintas

Pada saat menganalisa jalan R.E. Martadinata ini, didapatkan data baik sekunder maupun primer bahwa jumlah lajur 2 buah untuk 2 arah.

Berdasarkan hasil analisis, pada saat 10 tahun mendatang jalan ini sudah hampir tidak dapat lagi menampung volume lalu lintas yang ada dengan kata lain bahwa pada tahun 2004, tingkat pelayanan sudah mencapai LOS "F", dimana arus lalu lintas akan mengalami kemacetan terutama pada jam sibuk. Sehingga perlu dicari alternatif lain agar kemacetan tersebut dapat dihindari ataupun dikurangi.

Untuk mempertahankan tingkat pelayanan jalan

seperti yang ada sekarang, maka perlu adanya penambahan jumlah lajur jalan yaitu menjadi 4 lajur / 2 arah yang berarti tetap LOS "C". Dengan demikian jalan R.E. Martadinata sudah dapat memberikan pelayanan yang baik pada tahun 2004 yang akan datang.

b. Kelengkungan Jalan

Berdasarkan perencanaan jalan R.E. Martadinata memakai kecepatan rencana 50 km/jam, hasil yang didapatkan dari data sekunder Bina Marga yang telah dianalisis pada bab sebelumnya, ternyata dengan kecepatan rencana dan jari-jari maksimum tidak dapat terpenuhi dan terjadi tumpang tindih antara dua tikungan tersebut. Syarat yang harus dipenuhi dua tikungan yang berturutan harus dipisahkan oleh tangen minimal 10 meter, maka disini harus dirubah jari-jarinya agar syarat dua tikungan bisa terpenuhi.

Untuk masa 10 tahun mendatang (tahun 2004) dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah pemilikan kendaraan yang meningkat, menyebabkan semakin tingginya arus lalu lintas yang melewati jalan R.E. Martadinata. Hal ini kenyamanan dan keamanan pengemudi saat melewati lengkungan tersebut semakin berkurang, maka perlu adanya perubahan lengkung horisontal agar dapat memberikan pelayanan dengan baik.

d. Kelengkapan Lalulintas

Kenyamanan dan keamanan untuk berlalulintas, tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi permukaan (*Surface*) yang baik dan geometrik jalan yang memenuhi persyaratan. Tetapi juga dipengaruhi oleh adanya kelengkapan lalulintas yang tersedia di jalan yang bersangkutan.

Berdasarkan hasil analisis mengenai kelengkapan jalan dapat disimpulkan bahwa adanya kelengkapan jalan yang memadai, yaitu marka jalan dan rambu-rambu lalulintas. Untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam berkendara perlu segera dilengkapi :

1. Marka jalan

Marka jalan yang harus dilengkapi, diantaranya adalah:

- Garis penuh berwarna putih terletak pada sumbu jalan disepanjang ruas jalan E. Martadinata.
- Zebra cross, yang berfungsi sebagai tempat pebrangan bagi pejalan kaki. Beberapa tempat penting perlu dilengkapi zebra cross, antara lain di depan SD Pabrik Gas, Komplek perumahan AD, Kampus Ibnu Khaldun.

2. Rambu-rambu lalulintas

Rambu lalulintas akan membantu bagi pengemudi dalam

mengendarai kendaraannya.

Terdiri dari :

- Rambu yang menunjukkan larangan dan perintah.
Khusus di jalan yang dibangun pemisah dilayang memutar juga dibagian jalan yang ada persimpangannya dipasang rambu dilarang membelok.
- Rambu yang menunjukkan peringatan suatu bahaya.
Pada daerah dekat palang pintu perlintasan kereta api harus ada rambu silang datar berpintu, rambu untuk penyeberangan orang dan rambu lalulintas dekat traffic light.

