625.7..NOO.E.v..c.2
041213-032637

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
625.7.
Eva
N
.V.
c.2

PENELITIAN DOSEN

LAPORAN HASIL PENELITIAN DOSEN

EVALUASI ALINYEMEN JALAN DAN SARANA PENUNJANGNYA PADA JALAN BY PASS
(Studi Kasus Jalan Mangli-Patrang Jember)

Oleh :

DR. Ir. Noor Salim, M Eng

JURUSAN TEKNIK SIPIL
F A K U L T A S T E K N I K
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH EMBER
2013

EVALUASI ALINYEMEN JALAN DAN SARANA PENUNJANGNYA PADA JALAN BY PASS
(Studi Kasus Jalan Mangli-Patrang Jember)

Oleh :

Noor Salim

RINGKASAN

Jalan By Pass Mangli - Patrang merupakan alternatif dari arah barat kota Jember ke arah Bondowoso untuk menghindari jalan menuju kota Jember . Sehingga pergerakan lalu lintas pada jalan tersebut cukup tinggi pada jam dan hari-hari tertentu.. Sejalan dengan laju pertumbuhan lalu lintas tersebut, bila tidak diimbangi oleh tersedianya prasarana dan sarana transportasi yang memadai dapat menimbulkan masalah-masalah lalu lintas berupa ketidak tertiban lalu lintas, yang pada akhirnya akan menimbulkan kemacetan-kemacetan lalu lintas, kecelakaan dan gangguan lainnya terhadap kelancaran arus lalu lintas. Hal ini sebagai akibat rendahnya tingkat pelayanan prasarana dan sarana yang ada seperti sekarang telah mulai dirasakan. Salah satu hal dalam tingkat pelayanan jalan adalah mengevaluasi alinyemen jalan dan prasarana jpenunjangnya pada jalan by pass tersebut hingga 20 tahun kedepan sesuai umur perencanaan

Dalam evaluasi Jalan by pass ini disimpulan antara lain kelas jalan didapat adalah kelas jalan II A dengan spesifikasi berbukit. Kapasitas jalan yang ditunjukkan derangan hasil perhitungan derajat kejenuhan sekarang atau Ds = 20,84 sedangkan untuk 20 tahun mendatang DS = 2,9.dan untuk 20 tahum mendatang, kapasitas jalan harus ditingkakan dengan cara melebarkan jalan. Dari perencanaan geometrik diperoleh panjang jalan adalah 980 km dengan 3 tikungan. Prasarana penunjang jalan yang diperlukan sekarang adalah perbaikan saluran drainase penambahan lampu jalan, marka jalan dan rambu lalu lintas pada daerah tikungan dan pendakian. Untuk 20 tahun mendatang perlu dibuat penambahan median serta peningkatan lebar saluran drainase. serta penambahan lampu jalan, marka jalan dan rambu lalu lintas pada daerah tikungan dan pendakian dengan menyesuaikan kondisi mendatang.

Direkomendasikan beberapa saran yaitu agar lebih sering mengecek fluktuasi volume kendaraan , hal ini disebabkan perubahan mendadak dari perubahan populasi yang kadang-kadang melonjak cepat. Demikian juga perlunya inventari kondisi jalan setiap bulan atau sewaktu-waktu bila diperlukan. Hal ini untuk mengetahui kerusakan dini dari perkerasan jalan.

Kata Kunci : Alinyemen jalan, By pass

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan By Pass Mangli - Patrang merupakan alternatif dari arah barat kota Jember ke arah Bondowoso untuk menghindari jalan menuju kota Jember . Sehingga pergerakan lalu lintas pada jalan tersebut cukup tinggi pada jam dan hari-hari tertentu..

Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang cukup pesat, maka pergerakan lalu-lintas meningkat , khususnya dijumpai adanya masalah lalu-lintas padat pada jalan by pass tersebut.. Hal ini mengakibatkan bertambahnya kebutuhan pergerakan barang dan orang, yang berarti juga meningkatnya pertumbuhan lalu lintas yang pesat.

Sejalan dengan laju pertumbuhan lalu lintas tersebut, bila tidak diimbangi oleh tersedianya prasarana dan sarana transportasi yang memadai dapat menimbulkan masalah-masalah lalu lintas berupa ketidak tertiban lalu lintas, yang pada akhirnya akan menimbulkan kemacetan-kemacetan lalu lintas, kecelakaan dan gangguan lainnya terhadap kelancaran arus lalu lintas. Hal ini sebagai akibat rendahnya tingkat pelayanan prasarana dan sarana yang ada seperti sekarang telah mulai dirasakan. Salah satu hal dalam tingkat pelayanan jalan adalah alinyemen jalan. Peningkatan volume kenaraan akan meningkatkan kapasitas jalan akan secara otomatis menaikkan kelas jalan dan berdampak pada perubahan karakteristik konstruksi jalan tersebut. Dari karakteristik itu pula akan berubahnya kelaikan alinymen jalan dan berdampak pada prasarana penunjang jalan.

Dengan hal tersebut di atas, maka perlunya mengevaluasi alinyemen jalan dan prasarana jpenunjangnya pada jalan by pass tersebut hingga 20 tahun kedepan sesuai umur perencanaan

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas diperoleh rumusan masalah antara lain :

1. Berapakah volume kendaraan existing dan hingga 20 tahun kedepan?
2 Berapakah kapasitas pada jalan by pass existing dan hingga 20 tahun kedepan?
3 Bagaimana kondisi alinyemen jalan by pass existing dan 20 tahun kedepan ?
4 Bagaimana kondisi prasarana penunjang jalan by pass existing dan 20 tahun kedepan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghitung volume kendaraan existing dan hingga 20 tahun kedepan
2. Menganalisa kapasitas pada jalan by pass existing dan hingga 20 tahun kedepan
3. Menganalisa kondisi alinyemen jalan by pass existing dan 20 tahun kedepan
4. Mengevaluasi kondisi prasarana penunjang jalan by pass existing dan 20 tahun kedepan

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut:

1. Sebagai bahan pertimbangan untuk peningkatan tingkat pelayanan jalan, khususnya Jalan by pass..
2. Untuk Masukan bagi Pemda Kabupaten Jember untuk pedoman atas permasalahan lalu lintas di daerah tersebut

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini yaitu dilakukan pada jalan by pass pada jalan Mangli – patrang Jember.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Arus Lalu Lintas

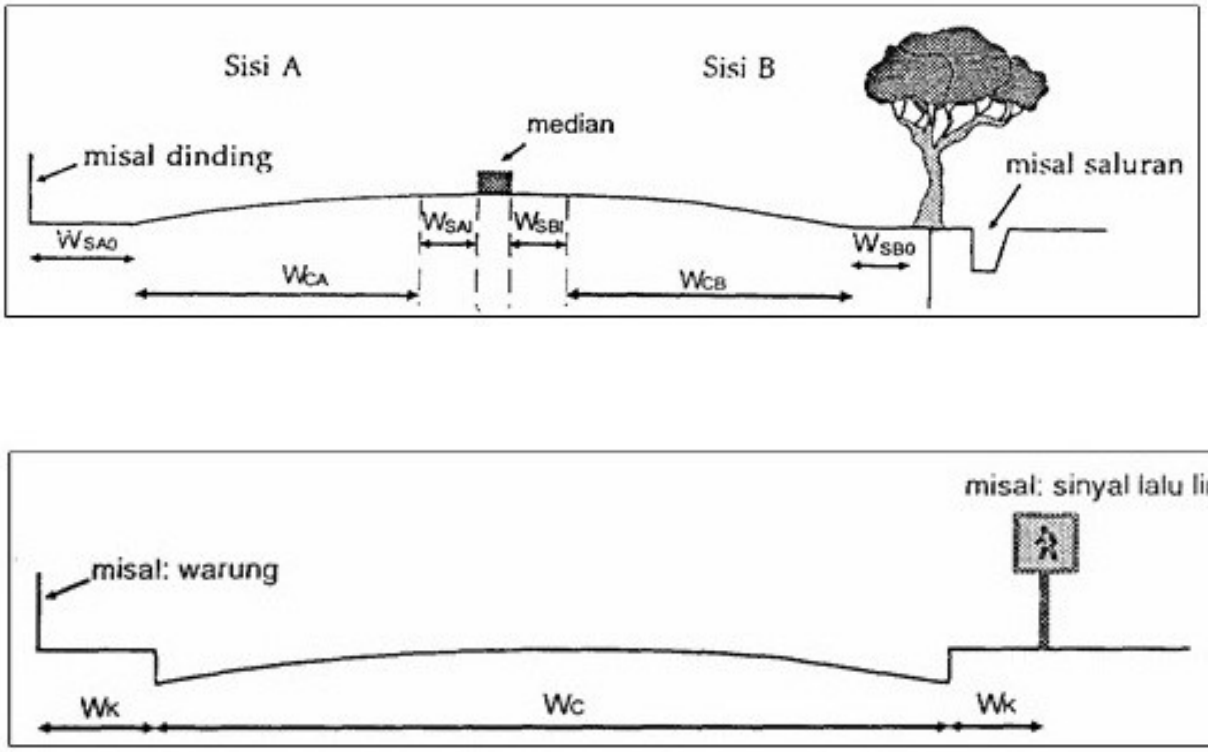
Arus lalu lintas merupakan interaksi yang unik antara pengemudi, kendaraan, dan jalan.

2.2. Komposisi Lalu Lintas

Arus lalu linyas menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dicerminkan dalam satuan mobil penumpang (smp) .Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kend/jam.

2.3. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Jalan

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. Ilustrasi dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Sketsa Melintang jalan

Keterangan :

W_{CA}, W_{CB} : Lebar jalur lalu lintas

W_{SAT} : Lebar bahu dalam sisi A dsb,

W_{SAO} : Lebar bahu luar sisi A dsb,

W_C : Lebar jalur

W_K : jarak dari kereb ke penghalang

Kapasitas jalan kota di Indonesia dapat dihitung menggunakan persamaan MKJI (1997:18): yaitu $C = C_o \times FC_w \times FC_{SF} \times FC_{CS}$

dengan : C = Kapasitas

Co = Kapasitas dasar

FC_W = Faktor koreksi lebar masuk

FC_{SP} = Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah

FC_{SF} = Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dan bahu jalan /kereb

FC_C = Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (jumlah penduduk)

Sedangkan perhitungan derajat kejenuhannya dihitung dengan rumus : DS = Q / C, dimana :

C : Kapasitas

DS : Derajat Kejenuhan

Q : Volume Kendaraan

2.4. Aligment horizontal

2.4.1 Tinjauan Aligment Secara Keseluruhan

Di tinjau secara keseluruhan,penetapan aligment horizontal harus dapat menjamin keselamatan maupun kenyamanan bagi pemakai jalan.

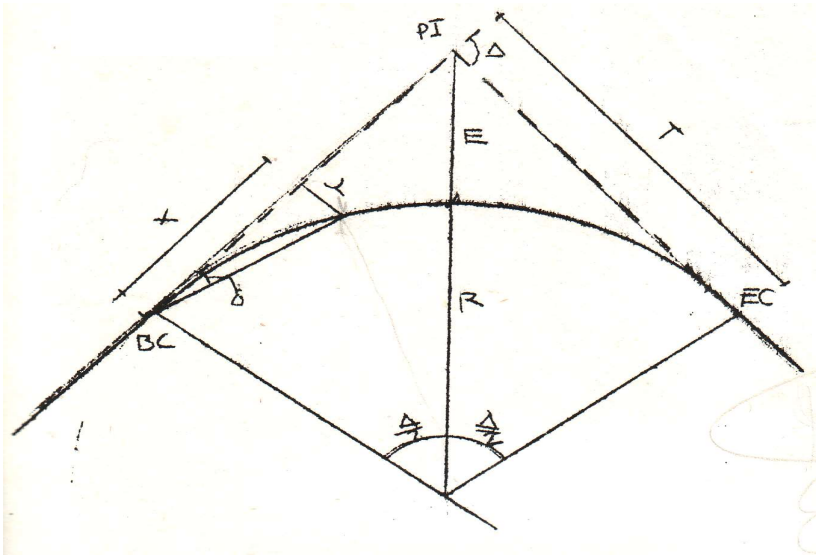
2.4.2 Menetapkan Design Speed.

Dalam hal ini kita mengenal 3 jenis klasifikasi medan yakni :datar,perbukitan dan pegunungan yang nantinya akan dikaitkan dengan besarnya design speed.

2.4.3 Pemilihan Kurva

a. Full circle

Untuk radius circle di bawah harga – harga tersebut kurva harus menjadi spiral – circle – spiral.



Gambar 2.2 Tikungan jenis full circle

Rumus-rumus :

$$T = R\ tg\ \frac{\Delta}{2}$$

$$E = T\ \ tg\frac{\Delta}{4}$$

$$L = \frac{\Delta}{180}\ \ \pi R\ \ = 0{,}01744\ \ \mathrm{R}\Delta$$

$$\delta = \frac{1718.78}{R}\ \mathrm{x\ L}$$

$$S = L - \frac{L^3}{24.R^2}$$

$$\mathrm{X} = \mathrm{S}\cos\ \delta$$

$Y = S \sin \delta = \frac{X^2}{2R}$

Catatan :

Δ = diketahui = diukur dari gambar. ; R = ditentukan sendiri

b. Spiral – circle – Spiral

i. Lengkung peralihan

Pada bentuk ini "spiral" merupakan transisi dari bagian lurus ke Bagian circle, sehingga kemudian di kenal istilah transition curve.

ii. Circle

Radius circle yang di ambil harus sedemikian sehingga sesuai dengan kecepatan rencana yang di tentukan serta tidak mengakibatkan adanya miring tikungan yg melebihi harga maximum.

Miring tikungan maximum di bedakan besarnya antara untuk rural higway dan untuk urban highway. Untuk rural highway di tetapkan miring tikungan Maximum = 0,10 sedangkan untuk urban highway di ambil harga = 0,80.

Besarnya $R_{minimum}$ di tentukan berdasarkan rumus .

$$R = \frac{V^2}{127(e + fm)}$$

Dengan mengambil harga e maupun fm yg maximum, dimana :

R = jari – jari lengkung minimum, meter

e = miring tikungan maximum

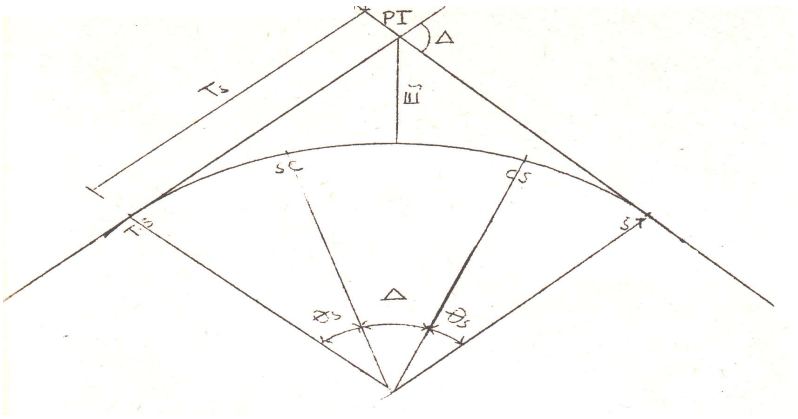
fm = koefisien gesek maximum

V = kecepatan rencana, km/Jam

Tabel 2.1 Harga fm max. untuk tiap design speed

V km/jam	30	40	60	80	100	120
fm	0,17125	0,165	0,1525	0,140	0,1275	0,115

Berdasarkan harga–harga e max dan fm max untuk tiap-tiap design speed,besarnya R minimum yang di anjurkan dalam Standard Spesifikasi Bina Marga di anjurkan R_{min} = 560 m.



Gambar 2.3 Tikungan jenis spiral-circle-spiral

Rumus Spiral – Circle – Spiral

Δ = diukur dari gambar

R = di ukur dari gambar e dan Ls dari tabel

θs; p dan k didapat dari tabel

$$Ts = (R + p)\ tg\ \frac{\Delta}{2} + k$$

$$Es = \frac{(R+p)}{Cos\frac{\Delta}{2}} - R$$

$$Lc = \frac{(\Delta - 2Gs)}{180}\pi .R \quad ; \quad Lt = 2\ Ls + Lc$$

c. Spiral – spiral

Rumus-rumus :

$\theta = \Delta / 2$; Δ = diketahui. ; R = diketahui.

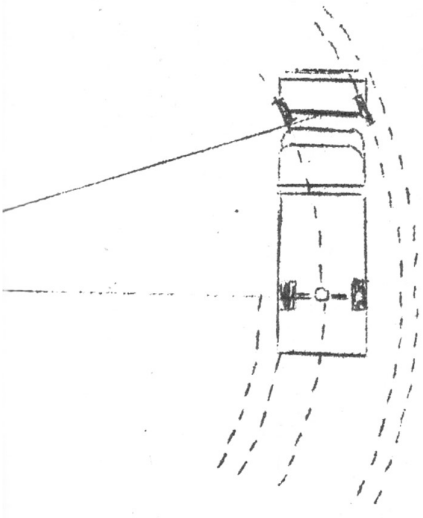
$$Ls = \frac{\theta s}{\frac{180}{2.\pi}} \text{ x } R = \frac{\theta s}{28{,}648} \text{x } R.$$

$$Ts = (R + p)\ tg\ \frac{\Delta}{2} + k$$

$$Es = \frac{(R+p)}{Cos\frac{\Delta}{2}} - R$$

Lt = 2 Ls Lc = 0

2.4.4 Pelebaran Perkerasan Pada Tikungan



Gambar 2.4 Sket manuver kendaraan pada tikungan

Bila kendaraan berjalan dengan kecepatan tnggi, maka akan terjadi pergeseran roda belakang ke arah luar. Hal-hal tersebut terjadi, karena kesukaran pengemudi untuk mengatur lintasnya pada jalur selama berjalan, terutama pada kecepatan tinggi. Karena alasan tersebut diatas maka perlu adanya penambahan lebar perkerasan pada daerah tikungan .

Posisi roda kendaraan terhadap perkerasan pada tikungan seperti terlihat pada gambar. Besarnya peambahan lebar pada tikungan .

$B = n\ (b^1 + c) + (n - 1)\ Td + z$, Dimana :

B = Lebar perkerasanpada tikungan, (meter)

n = Jumlah jalur jalan lintas

b^1 = Lebar lintasan kendaraan truck pada tikungan, (meter)

Td = Lebar melintang akibat tonjolan, (meter)

Z = Lebar tambahan akibat kelalaian dalam mengemudi, (meter)

C = Kebebasan kesamping (meter, 0.80 meter)\

2.4.5 Statioaning

Statioaning dimulai dari titik awal proyek dengan nomor station 0+000. Angka sebelah kiri tanda (+) menunjukan KM Sedang sebelah kanan tanda (+) menunjukan M. Angka station bergerak ke atas dan tiap 50 m di tuliskan pada gambar rencana. Kemudian nomor station pada titik-titik utama tikungan (TS, SC, CS, ST atau TC CT serta PT) harus dicantumkan .Pemberian nomor station diakhiri pada titik proyek.

2.5 Aligment vertikal

2.5.1 Tinjauan Alignment Secara keseluruhan .

Di tinjau Secara keseluruhan alignment vertikal harus dapat memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pemakai jalan disamping bentuknya jangan sampai kaku.

2.5.2 Faktor – faktor yang harus dipertimbangkan

Alignment vertikal direncanakan dengan mempertimbangkan antara lain hal-hal sbb :

a. design speed
b. Topography
c. Fungsi jalan
d. Kedudukan tinggi lantai kendaraan pada jembatan di atas sungai.
e. Tebal perkerasan yang diperhitungkan
f. Tanah dasar

2.5.3 Panjang Kritis.

Alignment vertikal tidak bisa terlepas dari batasan panjang kritis makin tinngi kelandain jalan, makin pendek batasan panjang kritis .

Tabel 2.2 Panjang kritis yang tercantum dalam standard spesifikasi Bina Marga

Lendai %	3	4	5	6	7	8	10	12
Panjang kritis (m)	480	330	250	200	170	150	135	120

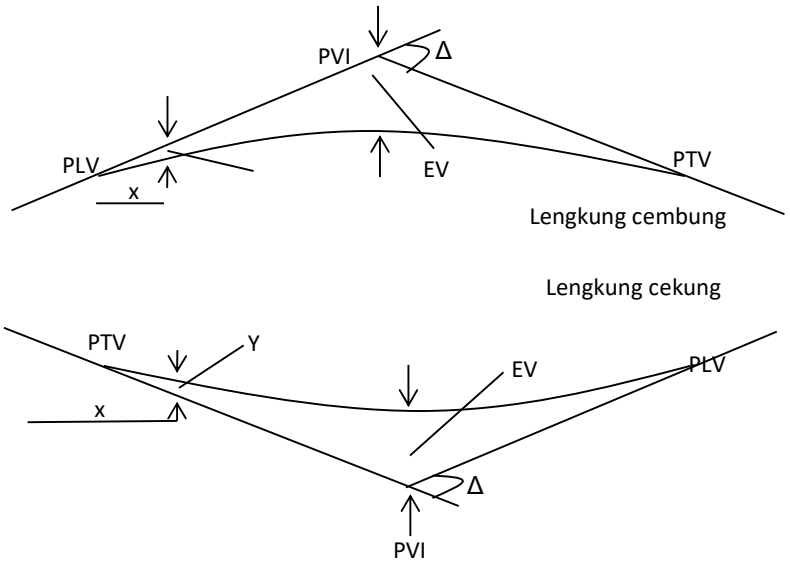
2.5.4 Lengkung Vertikal

2.5.4.1 Pengertian umum

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan :

- Volume pekerjaan tanah
- Panjang jarak pandangan yang dapat diperoleh pada setiap titiuk pada lengkungan
- Kenyamanan untuk pemakai jalan
- Perhitungan-perhitungan yang mudah,
- Maka dipilih bentuk lengkung parabola sedarhana untuk lengkung –lengkung vertikal cembung maupun cekung.

  Rumus – rumus yang di pakai untuk perhitungan sbb:



Gambar 2.6 Sket Alinyemen vertikal

$$EV = \frac{ALV}{800} \quad (\text{ketentuan parabola})$$

$$Y = \left(\frac{X^2}{1/2\,LV}\right)^2 \cdot Ev = \frac{4X^2}{LV^2} \cdot \frac{AL}{800} = \frac{A}{200Lv} \quad x^2$$

Dimana :

Ev = pergeseran vertukal, meter.

X = jarak horizontal dari setiap titk pada garis kelandaian terhadap PLV.

Y = panjang pergeseran vertikal dari titik yang bersangkutan.

A = perbedaan aljabar landai, prosen .

L_v = jarak horizontal antara PLV dan PTV selanjutnya disebut panjang lengkung.

Dalam merencanakan lengkung vertikal, biasanya elevsi PVI telah ditentukan terlebih dahulu, kemudian baru dihitung besaran-besaran sebagai berikut :

- Panjang LV dalam meter
- Pergesaran vertikal EV dalam meter
- Elevasi permukaan rencana jalan tepat dibawah atau diatas PVI
- Elevasi dari titik – titik PLV dan PTV
- Elevasi dari permukaan rencana jalan antara PLV, PVI dan PTV yang diambil pada pada setiap nomor – nomor station yang tersebut dalam horizontal alignment.

Panjang minimum LV dapat di hitung dengan mempergunakan grafik-grafik yang dicantumkan dalm peraturan perencanaan geometrik jalan raya no. 13/1970. Pada principnya grafik-grafik tersebut dibuat dengan memperhatikan syarat-syarat jarak pandangan henti, drainase maupun jarak pandangan menyiap untuk lengkung vertikal cembung. Sedangkan untuk lengkung vertikal cekung adalah memperhatikan faktor-faktor keamanan untuk keadaan pada malam hari serta faktor kenyamanan karena penggaruh gaya berat gaya sentripetal. Pada lengkung vetikal cembung,umunya sulit untuk menetapkan grafik yang di buat berdasarkan jarak pandangan menyiap khusus untuk jalan raya dua jalur, *two way traffic*) berhubung akan di dapatkan harga LV yang panjang. Sehingga sebagai jalan tengah akan di cukup berakasan kalau di pakai grafik yang berdasarkan jarak pandangan henti tapi dengan memasang tanda “di larang menyiap” (khusus untuk jal;an raya 2 jalur) pada bagian lengkung tersebut.

2.6 Prasarana Jalan/Bangunan Pelengkap Jalan

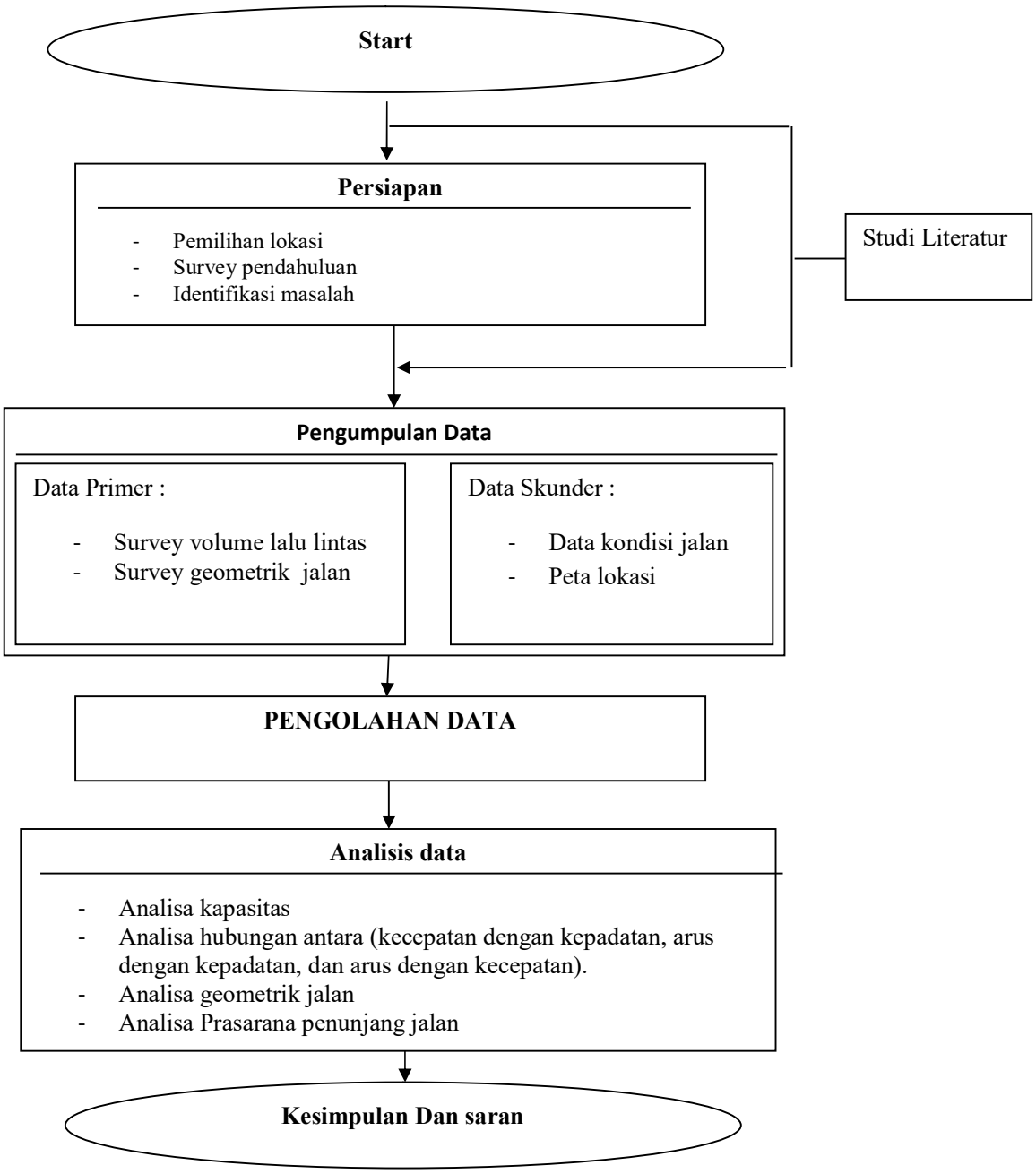
Prasarana jalan dan bangunan pelengkap jalan dipakai untuk mempertimbangkan alinyemen jalan yang akan direncanakan. Prasarana dan bangunan jalan tersebut adalah Median/Pemisah Tengah, Marka Jalan, Rambu Lalu lintas, Trotoar dan Kereb serta Drainase Permukaan Jalan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rencana Kegiatan Penelitian

Secara garis besar rencana kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1. Kerangka Rencana Kegiatan Penelitian

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada jalan by Pass pada jalan Mangli - Patrang , yang merupakan jalan alternatif untuk menghindari daerah kota Jember.

3.3 Metode Penelitian

Pengambilan Data Penelitian

a. Data Sekunder

Data skunder merupakan data yang diperoleh dari sumber lain atau diperoleh secara tidak langsung dari sumber tertulis maupun dari instansi pemerintah. Data-data yang diperoleh antara lain: Data volume lalu lintas jalan dan data populasi penduduk .

b. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung pada objek penelitian. Data yang diperoleh secara langsung adalah data volume kendaraan dan alinyemen pada jalan tersebut.

3.4 Pengolahan dan Analisa Data

Data sekunder yang telah ada digunakan untuk menghitung kapasitas jalan saat ini setelah dilakukan pelebaran. Kapasitas jalan kota di Indonesia Dari data kapasitas tersebut ditentukan kapasitas dan derajat kejenuhan jalan saat ini hingga 20 tahun kedepan.

3.5 Hasil dan Pembahasan

Setelah analisis data selesai dilakukan maka diperoleh berapa sesungguhnya karakteristik jalan hingga 20 tahun kedepan

3.6 Kesimpulan

Dari seluruh pembahasan didapat kapasitas jalan, realigment tambahan jalan serta prasarana penunjang jalan hingga 20 tahun kedepan .

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data-Data Lalu-Lintas

Dari perhitungan untuk didapat hasil data output perencanan jalan berikut..

Tabel 4.1 Rekapitulasi lalu lintas harian rata-rata

NO	JENIS KENDARAAN	JUMLAH
	(TAHUN 2012)	(BUAH / HARI / 2 LAJUR)
1	Un - motorcycle	816
2	Motor roda 3	48
3	Motorcycle	2736
4	Ligh vehicle	504
5	Bus	72
6	Truck 2 as	120
7	Truck 3 as	48
8	Truck 2 as + gandeng	24
9	Truck 3 as + gandeng	0

4.2 Perhitungan Lalu-Lintas

a.) Perhitungan Lalulintas Masa Perencanaan

Dengan perkembangan lalu-lintas (I) = 4 % n = 1 tahun

Dalam hal ini Σ kendaraan tahun 2013 = Σ kendaraan tahun 2012 * (1 + 0,04) ^{1}

b.) Perhitungan Lalulintas Masa Pelaksanaan

Dengan perkembangan lalu-lintas (I) = 5 % n = 1 tahun

Dalam hal ini Σ kendaraan tahun 2014 = Σ kendaraan tahun * (1 + 0,05) ^{1}

c.) Perhitungan Lalulintas Masa Umur Rencana

Dengan perkembangan lalu-lintas (I) = 6 % n = 20 tahun

Dalam hal ini Σ kendaraan tahun 2034 = Σ kendaraan tahun 2014 * (1 + 0.06) ^{20}

Tabel 4.2 Hasil perhitungan lalu-lintas pada masa perencanaan, masa pelaksanaan dan masa umur rencana terdapat pada tabel di bawah ini.

Data Lalulintas Harian Rata – Rata

NO	JENIS KENDARAAN	KOEFISIEN	2012		2013		2014		2034	
			Jumlah 2 arah	LHR	Jumlah	LHR	Jumlah	LHR	Jumlah	LHR
1	Sepeda / Becak	0	816	0	849	0	891	0	2858	0
2	Sepeda Motor	0.5	2736	1368	2845	1423	2988	1494	9582	4791
3	Kendaraan bermotor roda tiga	1	48	48	50	50	52	52	168	168
4	Mobil penumpang	1	504	504	524	524	550	550	1765	1765
5	Bus	1.5	72	108	75	112	79	118	252	378
6	Truck 2 as	1.3	120	156	125	162	131	170	420	546
7	Truck 3 as	2.5	48	120	50	125	52	131	168	420
8	Truck 2 as + Gandengan	2.5	24	60	25	62	26	66	84	210
9	Truck 3 as + Gandengan	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Cikar / Andong	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah Total LHR Pada Tahun			**4368**	**2364**		**2459**		**2581**		**8279**
						LHR Rata - Rata		**5430**		

- Jalan Raya Sekunder Kelas II A

- Klasifikasi medan datar ; V rencana = 60 km/jam

Jika kita lihat pada tabel data lalu lintas harian rata-rata (LHRT) di atas, diketahui bahwa jumlah kendaraan sebesar 4368 pada kedua arah, dan lalu lintas harian rata-rata pada tahun 2012 adalah 2364 SMP / kendaraan, pada tahun 2013 sebesar 2459 SMP / kendaraan, tahun 2014 sebesar 2581 SMP / kendaraan, dan pada tahun 2034 lalu lintas harian rata-rata sebesar 8279 SMP / kendaraan dengan penghitungan jumlah kendaraan pada tipe jalan 2 lajur – 2 arah.

4.3 Analisa Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Berdasarkan pada keseluruhan tabel faktor penyesuaian untuk penentuan kapasitas jalan diatas maka,

Co = 3100 (medan datar, 2/2)

FCw = 1 (lebar lajur lalu lintas efektif 7 m)

FCsp = 0.97 (pemisahan arah 55 % - 45 %)

FCSF = 0.93 (kelas hambatan samping rendah dan lebar bahu efektif 0.5 m)

C = CO x FCW x FCSP x FCSF x FC_{CS}

= 3100x 1 x 0.97 x 0.93 = 2797 (kapasitas per arah)

Sehingga, Ds = Q/ C = 2364/2797 = 0.84

Jika ditinjau lebih jauh lagi untuk perencanaan 20 tahun kedepan pada tahun 2034, maka derajat kejenuhan pada jalan ini adalah, Ds = Q/ C = 8279/2797= 2.9

Maka pada masa 20 tahun mendatang, jalan ini akan mengalami kepadatan lalu lintas, sehingga harus dipertimbangkan untuk mengadakan pelebaran jalan atau tidak.

Namun pelebaran jalan juga bisa tidak perlu dilakukan, dengan cara memperhatikan parameter lain seperti kecepatan arus bebas dasar lalu lintas kendaraan.

Berdasarkan pada keseluruhan tabel faktor penyesuaian untuk penentuan kecepatan arus bebas dasar diatas pada tahun 2012 maka,

Fvo = 68 (kendaraan ringan)

Fvw = 0 (lebar lajur lalu lintas efektif 7 m, medan datar A)

FFVsf = 0.96 (hambatan samping rendah, lebar bahu 0.5 m)

FFVrc = 0.93 (jalan kolektor, pengembang samping jalan 25 %)

Fv kendaraan ringan = (Fvo + FVw) * FFVsf * FFVrc

= (68+ 0) * 0.96 * 0.93 = 60.7 km / h

Berdasarkan pada keseluruhan tabel faktor penyesuaian untuk penentuan kecepatan arus bebas dasar diatas pada tahun 2034 maka,

Fvo = 68 (kendaraan ringan)

Fvw = 0 (lebar lajur lalu lintas efektif 7 m, medan datar A)

FFVsf = 0.85 (hambatan samping tinggi, lebar bahu 0.5 m)

FFVrc = 0.93 (jalan kolektor, pengembang samping jalan 25 %)

Fv kendaraan ringan = (Fvo + FVw) * FFVsf * FFVrc

= (68+ 0) * 0.85 * 0.93= 53.7 km / h

4.4 Alinyemen Horisontal

4.4.1 Koordinat Titik Trase Jalan

Data koordinat titik perencanaan jalan didapat dari hasil analisa pada gambar sket tikungan dimana tiap centimeter dari gambar dikalikan dengan skalanya yaitu 1 : 6000 yang kemudian dihasilkan jarak sebenarnya dilapangan seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Data koordinat

TITIK	X (m)	Y (m)
A	0	0
PI1	66	258
PI2	138	348
PI3	186	522
PI4	186	642
PI5	186	666

PI6	210	684
PI7	264	702
PIB	324	810
PI7	384	912
PI8	396	942
PI9	414	966
PI10	444	972
PI11	474	972
PI12	564	888
PI13	606	840
PI14	708	744
PI15	768	720
PI16	756	702
PIC	894	582
PI16	936	666
PI17	930	696
PI18	954	780
PI19	942	870
PI20	936	894
PI21	924	924
PI22	990	930
PI23	1044	912
PI24	1158	888
PI25	1308	930
PI26	1512	888
PI27	1644	882
PI28	1644	960

PI29	1674	1110
PI30	1728	1116
PI31	1752	1152
PI32	1818	1152
PI33	2022	1104
PI34	2106	1080
PI35	2154	1062
PI36	138	348
PI37	270	480
PI38	270	738
PI39	456	966
PI40	612	828

4.4.2 Koordinat Titik alignment Vertikal dan Horisontal

Data koordinat titik perencanaan jalan didapat dari hasil analisa berikut ini.

Tabel 4.4 Data koordinat alignment

TITIK	X (m)	Y (m)
A	0	0
PI1	132	126
PI2	132	390
PI3	318	618
PI4	474	480
PI5	0	0

Rumus-rumus :

$$d = \sqrt{((x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2)}$$

$$\alpha = \text{Arc tg } \frac{Y2-Y1}{X2-X1}$$

$$\Delta = |\alpha_2 - \alpha_1|$$

Tabel 4.5 hasil perhitungan D, α dan Δ

TITIK	STATION	ABSIS (X)	ORDINAT (Y)	D (m)	α ° ' ''	Δ ° ' ''
A	0+000	0	0			
				182.48	43.6677801	
PI1	0 + 182.48	132	126			43.6677801
				264.00	0.0000000	
PI2	0 + 383.64	132	390			50.7927965
				294.24	50.7927965	
PI3	0 + 771.6	318	618			92.2892649
				208.28	-41.4964684	
PI4	0 + 979.88	474	480			

Tabel 4.6 Kontrol overlap

TIKUNGAN	JARAK	Tt	KONTROL
PI1		97.1808	
	264.00		89.6021463
PI2		77.2170	
	294.24		71.5728198
PI3		145.4549	

4.4.3 Pelebaran Tikungan

Dihitung dengan rumus : B = n (b' + c) + (n – 1) x Td + z

Tabel 4.7 Pelebaran pada tikungan

TIKUNGAN	R	1000/R	b'	Td	z	N	c	B (Perhitungan)	B (MKJI)
PI1	205	4.878	2.49	0.019	0.19	2	0.8	6.789	7.00
PI2	120	8.333	2.37	0.017	0.34	2	0.8	6.697	7.00
PI3	120	8.333	2.37	0.017	0.34	2	0.8	6.697	7.00

Berdasarkan hasil perhitungan, ternyata untuk ke tiga tikungan pada dasarnya tidak memerlukan pelebaran perkerasan, namun demikian pada tikungan yang lebih besar dari permukaan lebar perkerasan jalan normal (Bina Marga) yaitu : 2 x 3.50 cm, perlu untuk diperhatikan dengan lainnya disesuaikan dengan normal.

4.4.4 Stationing

Stationing digunakan untuk menentukan letak masing-masing bagian tikungan.

Tabel 4.8 STATIONING

TIKUNGAN	Sta	d	Tt	Ls	Lc	Sta Ts	Sta Sc	Sta Cs	Sta St
PI1	0 + 182.48	182.48	97.180805	30	126.175927	85.30207101	115.30	241.48	271.48
PI2	0 + 383.64	264.00	77.217049	40	66.346378	186.78	226.78	293.13	333.13
PI3	0 + 771.6	294.24	145.454927	40	153.212319	148.79	188.79	342.00	382.00

4.5 Galian dan Timbunan

Metode penggalian dan penimbunan yang digunakan disini adalah metode Mass Diagram, yaitu galian dan timbunan dihitung berdasarkan luasan dan potongan memanjang jalan. Hasil perhitungan galian dan timbunan terdapat pada tabel.

Tabel 4.9 Perhitungan Galian dan Timbunan

NO	STA	Luas Penampang		Lebar Jalan	Fak. Susut	Volume		Kum. Galian Timbun
		Galian	Timbunan			Galian	Timbunan x Fak. Susut	
1	0	0.00	0.00	7	1.29	0	0	0.00
2	30	0.00	0.00	7	1.29	0	0	0.00
3	60	0.00	0.00	7	1.29	0	0	0.00
4	90	0.00	0.00	7	1.29	0	0	0.00
5	120	0.00	0.00	7	1.29	0.00	0	0.00
6	150	0.00	0.00	7	1.29	0.00	0	0.00
7	180	1.5	0.00	7	1.29	10.50	0	10.50
8	210	24	0.00	7	1.29	168.00	0	178.50
9	240	0.00	0.9	7	1.29	0.00	8.127	170.37
10	270	0.00	1.2	7	1.29	0.00	10.836	159.54
11	300	0.00	4.5	7	1.29	0.00	40.635	118.90
12	330	0.00	9.15	7	1.29	0.00	82.6245	36.28
13	360	0.00	14.7	7	1.29	0	132.741	-96.46
14	390	0.00	21.15	7	1.29	0	190.9845	-287.45
15	420	0.00	28.65	7	1.29	0	258.7095	-546.16
16	450	0.00	37.2	7	1.29	0	335.916	-882.07
17	480	0.00	37.5	7	1.29	0	338.625	-1220.70
18	510	0.00	29.1	7	1.29	0	262.773	-1483.47
19	540	0.00	20.85	7	1.29	0	188.2755	-1671.75

20	570	0.00	12.9	7	1.29	0	116.49	-1788.23
21	600	0.00	5.25	7	1.29	0	47.41	-1835.64
22	630	3	0.00	7	1.29	21	0	-1814.64
23	660	9.6	0.00	7	1.29	67.2	0	-1747.44
24	690	17.1	0.00	7	1.29	119.7	0	-1627.74
25	720	25.5	0.00	7	1.29	178.5	0	-1449.24
26	750	16.965	0.00	7	1.29	118.755	0	-1330.49
27	780	22.065	0.00	7	1.29	154.455	0	-1176.03
28	810	39.9	0.00	7	1.29	279.3	0	-896.73
29	840	39.6	0.00	7	1.29	277.20	0	-619.53
30	870	39.9	0.00	7	1.29	279.30	0	-340.23
31	900	40.8	0.00	7	1.29	285.60	0	-54.63
32	930	42.15	0.00	7	1.29	295.05	0	240.42
33	960	44.1	0.00	7	1.29	308.70	0	549.12

4.6 Alignment Vertikal

Lengkung vertikal merupakan bentuk geometrik jalan dalam arah vertikal dan dipergunakan untuk merubah secara bertahap perubahan dari dua macam kelandaian. Lengkung vertikal dipergunakan dalam perhitungan desain harus yang sederhana untuk menghasilkan suatu desain yang aman dan enak dijalani serta enak dipandang.

Dalam penetapan kelandaian maksimum, seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.10 kelandaian maksimum

Kec. Rencana (km/jam)	60	80	100	120
Landai maksimum (%)	5-8	4-6	3-5	3-4

- **Panjang kritis**

Panjang kritis adalah panjang pendakian yng menyebabkan pengurangan kecepatan. Menurut peraturan No. 013/1970 dari Bina Marga. Menetapkan bahwa panjang pengurangan kecepatan sebesar 25 km / jam adapun panjang kritis tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.11 Panjang kritis

Landai (%)	3	4	5	6	7	8	10	12
Panjang Kritis (m)	480	330	250	200	170	150	135	120

Rumus dasar yang dipakai dalam perhitungan adalah sebagai berikut;

- Sifat-sifat Parabola

$$EV = \frac{A \; X \; LV}{800}$$

$$Y = \{A / (800.LV)\}.X^2$$

Dimana :

EV : Pergeseran vertikal

X : Jarak horisontal dari setiap titik pada garis kelandaian terhadap PLV

Y : Panjang pergeseran vertikal dari titik yang bersangkutan

A : Perbedaan aljabar landai dalam %

LV : Jarak horisontal antara PLV dan PTV (m)

g1,g2 :

dimana, A = g1 – g2

Tabel 4.12 Perhitungan Alignment Vertikal

No	STA PVI	V.RENC	ELEVASI (m)	g1 (%)	g2 (%)	A	LV	EV.(m)	PVI		PLV		PTV	
									STA	EL	STA	EL	STA	EL
1	0+186	60	95	0.645	0.000	0.645	167	0.135	186	95	102.5	96.347	269.5	95.000
2	0+450	60	95	12.667	2.353	10.314	167	2.153	450	95	366.5	121.442	533.5	99.912
3	0+756	60	107	8.492	0.857	7.635	167	1.594	756	107	672.5	124.727	839.5	108.789
4	0+966	60	110	6.832	6.832	0.000	167	0.000	966	110	882.5	124.262	1049.5	124.262

4.7 **Jarak Pandangan Henti**

4.7.1 **Waktu Persepsi dan Reaksi**

Waktu PIEV ditentukan adalah sebesar 2.5 detik.

4.7.2 **Jarak Waktu Persepsi dan Reaksi**

$$Dp = 0.278 * V * t$$

$$Dp = 0.278 * 60 * 2.5 = 41.7 \text{ meter}$$

4.7.3 **Jarak Mengerem**

Jarak mengerem ini dapat diturunkan berdasarkan prinsip mekanika, dengan meninjau kendaraan yang sedang berjalan menurun maupun menanjak.

$$Db = \frac{V^2}{254 (f \pm G)}$$

Tabel 4.13 Koefisien Friksi Mengerem

Kecepatan (km/jam)	Koefisien Friksi (f)	Kecepatan (km/jam)	Koefisien Friksi (f)
32	0.4	80	0.3
40	0.38	88	0.3
48	0.35	97	0.29
56	0.34	104	0.29
64	0.32	113	0.28
72	0.31		

Sehingga;

$$Db_1 = \frac{60^2}{254 (0.32 + 0.06)} = 37.29 \text{ meter}$$

$$Db_2 = \frac{60^2}{254 (0.32 - 0.06)} = 54.51 \text{ meter}$$

Sehingga jarak mengerem dengan kelandaian jalan sebesar 6 % adalah sebesar 37.29 meter pada keadaan menanjak sedangkan pada keadaan menurun sebesar 54.51 meter.

Perencanaan panjang jarak pandangan henti sangat penting unutk semua perencanaan jalan, kemampuan untuk melihat kemuka yang cukup akan memberikan keamanan untuk berhenti pada alinyemen horizontal dan vertikal pada eluruh bagian jalan.

Jarak yang ditempuh kendaraan pada saat pengemudi melihat ada halangan pada lintasannya dan saat kendaraan akan berhenti lebih besar daripada jarak yang ditempuh dengan mengerem. Penjumlahan kedua bagian jarak tersebut merupakan jarak pandangan henti.

$$Ds = 0.278 * v * t + \frac{v^2}{254 (f \pm G)}$$

Sehingga;

$$Ds1 = 0.278 * 60 * 2.5 + \frac{60^2}{254 (0.32 + 0.06)}$$

$$= 41.7 + 37.29796 = 78.99 \text{ meter}$$

$$Ds2 = 0.278 * 60 * 2.5 + \frac{60^2}{254 (0.32 - 0.06)}$$

$$= 41.7 + 54.51241 = 96.21 \text{ meter}$$

Sehingga jarak pandangan henti dengan kelandaian jalan sebesar 6 % adalah sebesar 78.99 meter pada keadaan menanjak sedangkan pada keadaan menurun sebesar 96.21 meter.

4.8 Prasarana Jalan

Prasarana jalan merupakan fasisilitas-fasilitas pendukung jalan yang berfungsi untuk memberikan kenyamanan dan keamanan pengguna jalan sehingga menghindarkan atau mengurangi kecelakaan penguna jalan.

- Median jalan

- Untuk 20 tahun mendatang Lebar minimum pemisah tengah ditinjau dari penggunaannya diambil 2,00 m, ini sesuai dengan lebar median yang sudah ada.
- Untuk perputaran normal diambil jarak minimum antar bukaan 3,00 m

- Marka jalan
  - Garis terputusdengan ketentuan untuk jalan 1 lajur
  - Untuk ketentuan garis tepi perkerasan dalam, garis pada jalur teian dan zebra cross dapat dilihat pada gambar yang ada di lampiran.
- Rambu lalu lintas

  Untuk rambu lalu lintas jumlahnya sudah cukup, hanya jika nantinya diberi median jalan perlu dilengkapi yang berada pada belokan-belokan pada median.
- Lampu penerengan jalan

  Unutuk penerangan jalan jumlahnya berdasarkan pengamatan sudah cukup, hanya saja tata letaknya yang semula berada di tepi jalan di ubah berada di median tengah jalan.
- Drainase

  Berdasarkan pengamatan pada seluruh ruas jalan sudah terdapat saluran drainase yang cukup, namun dibeberapa titik ruas jalan masih sering terjadi genangan air ketika terjadi hujan. Hal ini disebabkan oleh tertutupnya saluran drainase oleh jembatan-jembatan kecil penghubung dengan pertokoan di sepanjang ruas jalan Hayam Wuruk sehingga menghambat air untuk masuk ke saluran. Selain itu juga kurangnya pemeliharaan saluran-saluran drainase sepanjang jalan Hayam Wuruk sehingga fungsi drainase menjadi kurang maksimal.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dalam evaluasi Jalan by pass ini dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain adalah :

1. Dari data-data teknis yang ada diperoleh bawasanya, kelas jalan didapat adalah kelas jalan II A dengan spesifikasi berbukit.
2. Kapasitas jalan yang ditunjukkan derangan hasil perhitungan derajat kejenuhan sekarang atau Ds = 20,84 sedangkan untuk 20 tahun mendatang DS = 2,9.
3. Untuk 20 tahum mendatang, kapasitas jalan harus ditingkakan dengan cara melebarkan jalan.
4. Dari perencanaan geometrik diperoleh panjang jalan adalah 980 km dengan 3 tikungan.
5. Prasarana penunjang jalan yang diperlukan sekarang adalah perbaikan saluran drainase penambahan lampu jalan, marka jalan dan rambu lalu lintas pada daerah tikungan dan pendakian.
6. Untuk 20 tahun mendatang perlu dibuat penambahan median serta peningkatan lebar saluran drainase. serta penambahan lampu jalan, marka jalan dan rambu lalu lintas pada daerah tikungan dan pendakian dengan menyesuaikan kondisi mendatang.

5.2. Saran

Dalam hal ini direkomendasikan beberapa saran antara lain adalah :

1. Disarankan agar lebih sering mengecek fluktuasi volume kendaraan , hal ini disebabkan perubahan mendadak dari perubahan populasi yang kadang-kadang melonjak cepat.
2. Demikian juga perlunya inventari kondisi jalan setiap bulan atau sewaktu-waktu bila diperlukan. Hal ini untuk mengetahui kerusakan dini dari perkerasan jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 1997, " **Manual Kapasitas Jalan Indonesia** ", Dirjen Bina Marga, Jakarta.
- Hobbs. FD, 1995, " **Perencanaan Teknik Lalu Lintas** ", Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Oglesby. CH dan Hicks. RG, 1998, " **Teknik Jalan Raya** ", Erlangga, Jakarta.
- Morlok Edward. K, 1991, "**Pengantar Teknik dan PerencanaanTransportasi",** Erlangga, Jakarta.
- Materi Kuliah Jalan Raya I
- Materi Kuliah Jalan Raya II
- Materi Kuliah Rekayasa Lalu Lintas