

PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN PENGHUBUNG PERKEBUNAN PT. JEK (JABONTARA EKA KARSA) BERAU-KALIMANTAN TIMUR

FATKHUL MUIN ⁽¹⁾
ARIE SYAHRUDDIN S, ST ⁽²⁾
BAMBANG EDISON, S.Pd, MT ⁽²⁾

ABSTRAK

Kabupaten Berau adalah salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Ibu kota kabupaten ini terletak di Tanjung Redeb. Di kabupaten inilah terdapat perkebunan kelapa sawit milik PT. JEK (Jabontara Eka Karsa) tepatnya di kecamatan Batu Putih dengan luas wilayah 25.000 hektar. Dengan demikian akan berakibat langsung kepada kebutuhan akan sistem transportasi. Salah satu alternatif pemecahannya dengan meningkatkan fasilitas dan kemampuan jaringan jalan, yaitu dengan merencanakan geometrik jalan tersebut.

Unutuk merencanakan Geometrik Jalan Penghubung Perkebunan PT. JEK (Jabontara Eka Karsa) Berau-Kalimantan Timur dibutuhkan data geometrik. Data geometrik Jalan tersebut yang didapatkan melalui pengukuran penulis olah menggunakan rumus-rumus perencanaan geometrik melalui *program Microsoft excel* dan selanjutnya akan penulis gambarkan dengan menggunakan *program Autocad 2007*.

Jalan tersebut direncanakan sebagai jalan kelas fungsi arteri dengan lebar perkerasan $2 \times 3,5$ m, kecepatan rencana 70 km/jam. Pada alinemen horizontal terdapat 2 (dua) tikungan yaitu PI_1 dan PI_2 . PI_1 menggunakan jenis tikungan *Full-Circle* dengan jari-jari lengkung rencana 900 m dan sudut PI_1 sebesar $34^\circ 37'38''$. Sedangkan untuk PI_2 menggunakan jenis tikungan *Spiral-Circle-Spiral* dengan jari-jari lengkung rencana 200 m dan sudut PI_2 sebesar $56^\circ 57'26''$. Pada alinemen vertikal terdapat 15 PVI. Untuk mendapatkan keseimbangan antara galian dan timbunan.

Kata kunci : Geometrik, Arteri, Alinemen, Horizontal, Vertikal, Berau-Kalimanta.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya pembangunan di segala bidang maka harus diimbangi dengan strategi yang baik dalam bidang pembangunan sarana dan prasarana transportasi. Sehingga tercapai keseimbangan dan menumbuh kembangkan potensi ekonomi yang ada.

Kabupaten Berau adalah salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur. Ibu kota kabupaten ini adalah Tanjung Redeb. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 34.127,47 km² dan berpenduduk sebesar kurang lebih 204.335 jiwa (hasil Sensus Penduduk Indonesia 2010). Di kabupaten inilah terdapat perkebunan kelapa sawit milik PT. JEK (Jabontara Eka Karsa) tepatnya di kecamatan Batu Putih dengan luas wilayah 25.000 hektar. Dengan demikian akan berakibat langsung kepada kebutuhan akan sistem transportasi. Salah satu alternatif pemecahannya dengan meningkatkan fasilitas jalan.

Perencanaan geometrik jalan merupakan salah satu persyaratan dari perencanaan jalan yang merupakan perencanaan rute dari suatu ruas jalan secara lengkap, meliputi beberapa elemen yang disesuaikan dengan kelengkapan dan data dasar yang ada atau tersedia dari hasil survei lapangan dan telah di analisis, serta mangacu pada ketentuan yang berlaku (Shirley L. Hendarsin, 2000).

Dengan didasarkan pada semua hal tersebut di atas maka perlu di adakan Perencanaan Geometrik Jalan Penghubung Perkebunan Pt. Jek (Jabontara Eka Karsa) Berau-Kalimantan Timur, yang kemudian sebagai dasar dalam pembangunan jalan tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan bentuk geometrik jalan Penghubung Perkebunan PT.

JEK Berau-Kalimantan Timur sebagai jalan kelas fungsi arteri

Manfaat dari penelitian ini agar nantinya dapat dijadikan acuan dalam perencanaan jalan Penghubung Perkebunan PT. JEK Berau-Kalimantan Timur.

Dikarenakan keterbatasan waktu dalam penelitian ini, maka perlu adanya pembatasan masalah pada Perencanaan Geometrik Jalan Penghubung Perkebunan PT. JEK Berau-Kalimantan Timur yang meliputi:

1. Geometrik jalan yang direncanakan adalah sepanjang pilihan trase yang sudah ada, yaitu sepanjang 4,5 km.
2. Perhitungan geometrik berdasarkan "Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/T/BM/1997"
3. Jarak keterbatasan samping dihitung untuk menjamin kebebasan pandangan ditikungan sehingga jarak pandangan henti dipenuhi.

2. LANDASAN TEORI

Kecepatan Rencana

V_R , adalah kecepatan rencana pada suatu ruas jalan yang dipilih sebagai suatu dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu-lintas yang lengang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti.

Jarak Pandang

"Jarak Pandang" adalah suatu jarak yang diperlukan oleh orang pengemudi pada saat mengemudi sedemikian rupa, sehingga jika pengemudi melihat suatu halangan yang membahayakan, pengemudi dapat melakukan sesuatu (antisipasi) untuk menghindari bahaya tersebut dengan aman.

Jarak Pandang terdiri dari :

- Jarak Pandang Henti (Jh) dan
- Jarak Pandang Mendahului (Jd).

Alinemen Horizontal

Pada perencanaan alinemen horizontal, umumnya akan ditemui dua jenis bagian jalan, yaitu: bagian lurus, dan bagian lengkung atau umum disebut tikungan yang terdiri dari tiga jenis tikungan yang digunakan, yaitu :

- Lingkaran (*full circle* = FC)
- Spiral – Lingkaran – Spiral (*Spiral – Circle - Spiral* = S-C-S)
- Spiral – Spiral (S-S)

Diagram Superelevasi

Metoda

Metoda untuk melakukan superelevasi yaitu merubah lereng potongan melintang, dilakukan dengan bentuk profil dari tepi perkerasan yang dibundarkan, tetapi disarankan cukup untuk mengambil garis lurus saja.

Ada tiga cara untuk mendapatkan superelevasi yaitu:

- Memutar perkerasan jalan terhadap profil sumbu
- Mumutar perkerasan jalan terhadap tepi jalan sebelah dalam
- Memutar perkerasan jalan terhadap tepi jalan sebelah luar

Pelebaran di Tikungan

Pelebaran perkerasan atau jalur lalu-lintas di tikungan, dilakukan untuk mempertahankan kendaraan tetap pada lintasannya (lajurnya) sebagaimana pada bagian lurus. Hal ini terjadi karena pada kecepatan tertentu kendaraan pada tikungan cenderung untuk keluar lajur akibat posisi roda depan dan roda belakang yang tidak sama, yang tergantung dari ukuran kendaraan.

Penentuan lebar pelebaran jalur lalu-lintas di tikungan ditinjau dari elemen-elemen : keluar lajur (*off tracking*) dan kesukaran dalam mengemudi di tikungan.

Alinemen Vertikal

Alinemen vertikal adalah perencanaan elevasi sumbu jalan pada setiap titik yang ditinjau, berupa profil memanjang.

Pada perencanaan alinemen vertikal akan ditemui kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negatif (turunan), sehingga kombinasinya berupa lengkung cembung dan lengkung cekung. Disamping kedua lengkung tersebut ditemui pula kelandaian = 0 (datar)

Kondisi tersebut dipengaruhi oleh keadaan topografi yang dilalui oleh rute jalan rencana. Kondisi topografi tidak saja berpengaruh pada perencanaan alinemen horizontal, tetapi juga mempengaruhi perencanaan alinemen vertikal.

Koordinat Alinemen

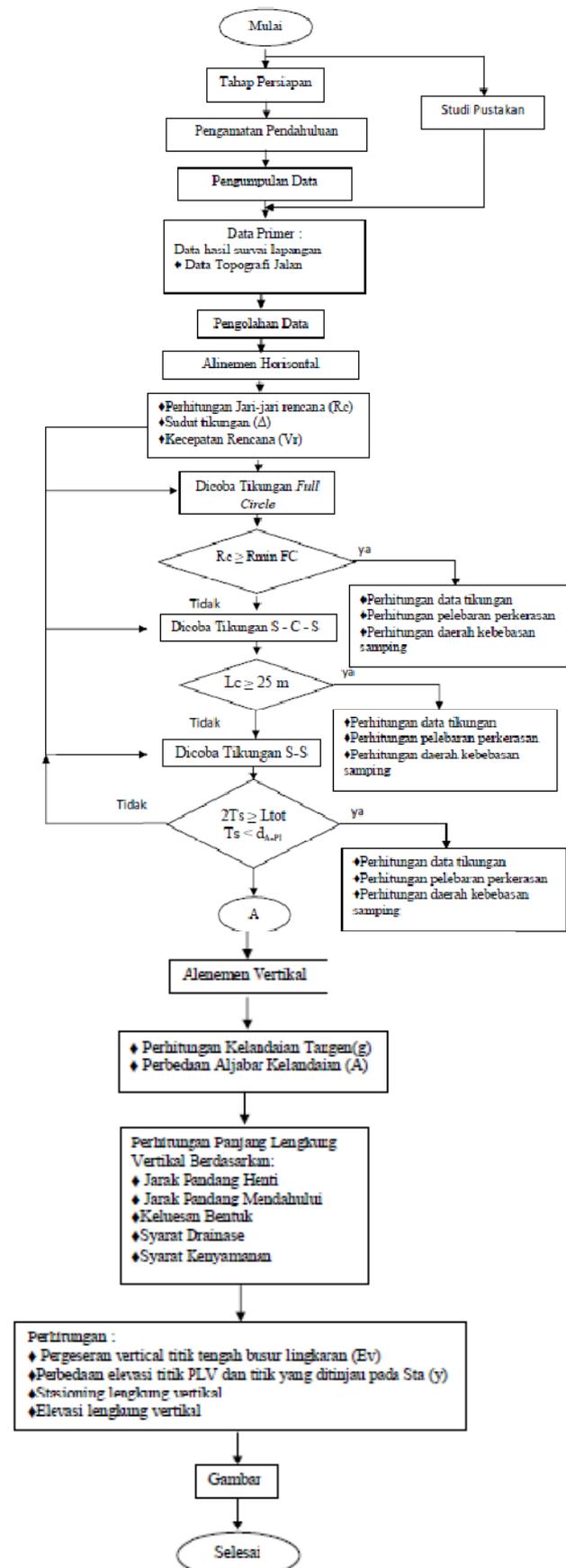
Koordinasi alinemen pada perencanaan teknis jalan raya yang baik dan menghasilkan keamanan serta rasa nyaman bagi pengemudi kendaraan (*selaku pengguna jalan*) yang melalui jalan tersebut.

Maksud koordinasi dalam hal ini yaitu penggabungan beberapa elemen dalam perencanaan geometrik jalan yang terdiri dari perencanaan : alinemen horizontal, alinemen vertikal dan potongan melintang dalam suatu paduan sehingga menghasilkan produk

perencanaan teknis sedemikina yang memenuhi unsure aman, nyaman dan ekonomis.

3 METODOLOGI

Proses urutan penelitian dapat dilihat pada diagram alir dibawah.



Gambar 1 Bagan alur penelitian

4 PERHITUNGAN, HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Kelandaian Memanjang

Persentase masing-masing klasifikasi medan yaitu:

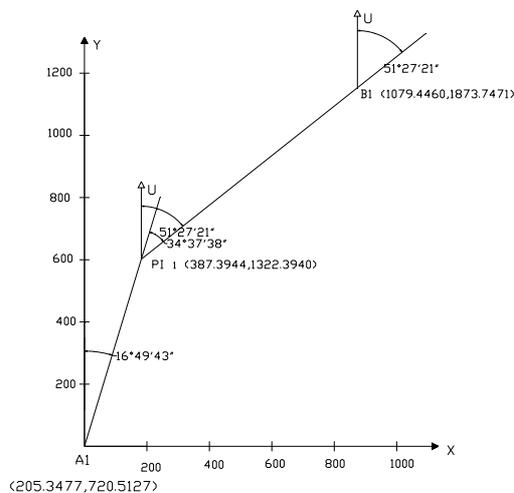
1. Datar = $\frac{64}{92} \times 100\% = 69,5\%$
2. Bukit = $\frac{28}{92} \times 100\% = 30,5\%$

Klasifikasi medan untuk jalan ini adalah medan Datar, untuk jalan arteri dengan klasifikasi Datar kecepatan rencana V_R antara 70 - 120 km/jam

Perhitungan Alinemen Horizontal

Tikungan PI_1 Menggunakan Tikungan FC

Pada tikungan ini dapat digunakan dengan nilai jari-jari yang besar (900 m), maka dari itu tikungan ini direncanakan dengan menggunakan tikungan FC.



Gambar 2 Grafik Sudut Azimut, jarak antar PI dan sudut PI

Sumber: Hasil analisis data, 2013

Menghitung Komponen Tikungan

Kecepatan rencana (V_R) = 70 - 120 km/jam, diambil $V_R = 70$ km/jam.

Direncanakan $R_c = 900$ m $>$ R_{min} untuk FC

$$D_{mak} = \frac{181913,53(e_{mak} + f_{mak})}{V_R^2} = \frac{181913,53(0,1 + 0,146)}{70^2} = 9,1328^\circ$$

$$D = \frac{1432,4}{R_c} = \frac{1432,4}{900} = 1,591^\circ$$

$$e_{tjd} = \frac{-e_{mak} \times D^2}{D_{mak}^2} + \frac{2 \times e_{mak} \times D}{D_{mak}} = \frac{-0,1 \times 1,591^2}{9,1328^2} + \frac{2 \times 0,1 \times 1,591}{9,1328} = 0,032$$

Perhitungan Lengkung Peralihan (L_s' min)

1. Berdasarkan waktu tempuh maksimum (3 detik) untuk melintasi lengkung peralihan, maka panjang lengkung :

$$L_s' = \frac{V_R}{3,6} T = \frac{70}{3,6} \times 3 = 58,333 \text{ m}$$

2. Berdasarkan antisipasi gaya sentrifugal, digunakan rumus Modifikasi Shortt, sebagai berikut :

$$L_s' = 0,022 \frac{V_R^3}{R_c C} - 2,727 \frac{V_R e}{C} = 0,022 \frac{70^3}{900 \times 0,4} - 2,727 \frac{70 \times 0,032}{0,4} = 5,777 \text{ m}$$

3. Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kelandaian,

$$L_s' = \frac{(e_m - e_n)}{3,6 \Gamma_e} V_R = \frac{(0,1 - 0,02)}{3,6 \times 0,035} \times 70 = 44,444 \text{ m}$$

dimana e = tingkat pencapaian perubahan kelandaian melintang jalan, untuk $V_R = 70$ km/jam, $e_{max} = 0,035$ m/m/det.

Diambil nilai yang terbesar dari ketiga nilai diatas $L_s' = 58,333$ m \sim 60 m

$$\Delta_1 = 34^\circ 37' 38'' = 34,62722^\circ$$

$$T_c = R_c \tan \frac{1}{2} \Delta$$

$$T_c = 900 \tan \frac{1}{2} (34,62722^\circ) = 280,5533 \text{ m}$$

$$E_c = T_c \tan \frac{1}{4} \Delta$$

$$E_c = 280,5533 \tan \frac{1}{4} (34,62722^\circ) = 42,71426 \text{ m}$$

$$L_c = \frac{\Delta 2 \pi R_c}{360^\circ}$$

$$L_c = \frac{(34,62722^\circ) \times 2 \times 3,14 \times 900}{360^\circ} = 543,9231 \text{ m}$$

$$2T_c > L_c$$

561,1067 $>$ 543,9231 (Tikungan FC dapat digunakan)

Hasil Perhitungan

- Tikungan PI_1 menggunakan tipe FC dengan hasil perhitungan sebagai berikut :

$$\Delta_1 = 34^\circ 37' 38''$$

$$R_c = 900 \text{ m}$$

$$e_{mak} = 10\%$$

$$e_{tjd} = 3,2\%$$

$$e_n = 2\%$$

$$T_c = 280,5533 \text{ m}$$

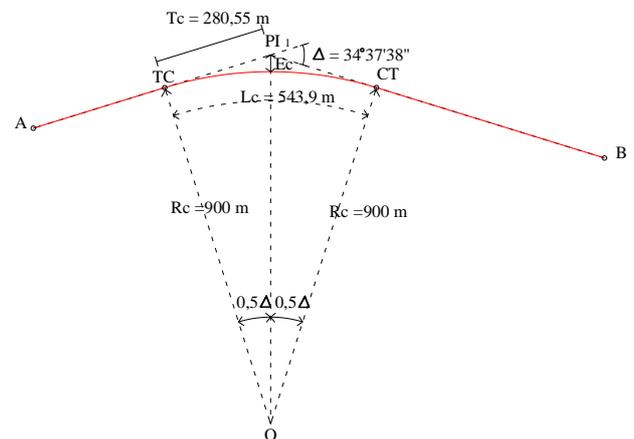
$$E_c = 42,71426 \text{ m}$$

$$L_c = 543,9231 \text{ m}$$

$$L_s' = 60 \text{ m}$$

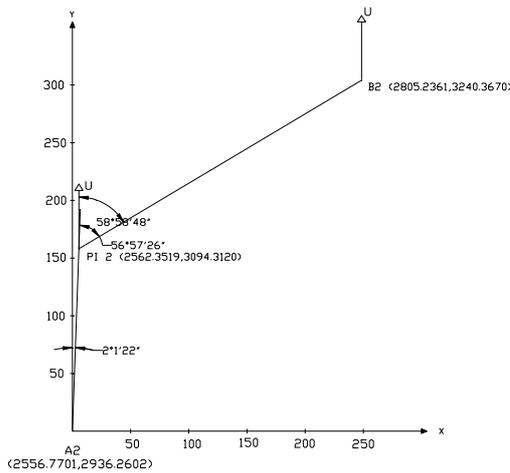
- Hasil perhitungan pelebaran perkerasan pada tikungan yaitu 0,5 m

- Hasil perhitungan kebebasan samping pada tikungan PI_1 yaitu $E = 1,324$ m



Gambar 3 Tikungan PI_1
Sumber: Hasil analisis data, 2013

Tikungan PI₂



Gambar 4 Grafik Sudut Azimut, jarak antar PI₂ dan sudut PI₂

Sumber: Hasil analisis data, 2013

Menghitung Komponen Tikungan

Diketahui :

$$V_R = 70 \text{ km/jam}$$

$$\Delta_2 = 56^\circ 57' 26''$$

$$= 56,957^\circ$$

$$e_{\text{mak}} = 10\%$$

$$e_n = 2\%$$

$$\text{Direncanakan } R_c = 200 \text{ m} > R_{\text{min}} = 156,84 \text{ m}$$

$$D = \frac{1432,4}{R_c} = \frac{1432,4}{200} = 7,16195^\circ$$

$$e_{tjd} = \frac{-e_{\text{mak}} \times D^2}{D_{\text{mak}}^2} + \frac{2 \times e_{\text{mak}} \times D}{D_{\text{mak}}} = \frac{-0,1 \times 7,16195^2}{9,1328^2} + \frac{2 \times 0,1 \times 7,16195}{9,1328} = 0,0953$$

Perhitungan Lengkung Peralihan (Ls min)

- a. Berdasarkan waktu tempuh maksimum (3 detik) untuk melintasi lengkung peralihan, maka panjang lengkung :

$$L_s = \frac{V_R}{3,6} T = \frac{70}{3,6} 3 = 58,333 \text{ m}$$

- b. Berdasarkan antisipasi gaya sentrifugal, digunakan rumus Modifikasi Shortt, sebagai berikut :

$$L_s = 0,022 \frac{V_R^3}{R_c C} - 2,727 \frac{V_R e}{C} = 0,022 \frac{70^3}{200 \times 0,4} - 2,727 \frac{70 \times 0,0953}{0,4} = 48,825 \text{ m}$$

- c. Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kelandaian,

$$L_s = \frac{(e_m - e_n)}{3,6 \Gamma_e} V_R = \frac{(0,1 - 0,02)}{3,6 \times 0,035} \times 70 = 44,444 \text{ m}$$

dimana e = tingkat pencapaian perubahan kelandaian melintang jalan, untuk $V_R = 70$ km/jam, $e_{\text{max}} = 0,035$ m/m/det.

Diambil nilai yang terbesar dari ketiga nilai diatas $L_s = 58,333$ m

$$X_s = L_s \left(1 - \frac{L_s^2}{40 R_c^2} \right) = 58,333 \left(1 - \frac{58,333^2}{40(200)^2} \right) = 58,209 \text{ m}$$

$$Y_s = \frac{L_s^2}{6 R_c} = \frac{58,333^2}{6(200)} = 2,835 \text{ m}$$

$$\theta_s = \frac{90 L_s}{\pi R_c} = \frac{90 \times 58,333}{3,14 \times (200)} = 8,355^\circ$$

$$p = \frac{L_s^2}{6 R_c} - R_c (1 - \cos \theta_s) = \frac{58,333^2}{6(200)} - 200(1 - \cos 8,355) = 0,713 \text{ m}$$

$$k = L_s - \frac{L_s^3}{40 R_c^2} - R_c \sin \theta_s = 58,333 - \frac{58,333^3}{40(200)^2} - 200 \sin 8,355 = 29,146 \text{ m}$$

$$T_s = (R_c + p) \tan \frac{1}{2} \Delta + k = (200 + 0,7113) \tan \frac{1}{2}(56,957^\circ) + 29,146 = 138,027 \text{ m}$$

$$E_s = (R_c + p) \sec \frac{1}{2} \Delta - R_c = (200 + 0,713) \sec \frac{1}{2}(56,957^\circ) - 200 = 28,343 \text{ m}$$

$$L_c = \frac{(\Delta - 2\theta_s)}{180} \times \pi \times R_c$$

$$L_c = \frac{(56,957^\circ - 2(8,355))}{180} \times 3,14 \times 200 = 140,485 \text{ m}$$

$L_c > 25$ m, maka memenuhi tikungan S-C-S

$$L_{\text{tot}} = L_c + 2L_s$$

$$L_{\text{tot}} = 140,485 + 2(58,333) = 257,151 \text{ m}$$

$T_s = 138,027 \text{ m} < d_{A-2} = 158,1505 \text{ m}$, maka jenis tikungan S-C-S dapat digunakan pada tikungan ini.

Hasil Perhitungan

- a. Tikungan PI₂ menggunakan tipe S-C-S dengan hasil perhitungan sebagai berikut :

$$\Delta_2 = 56^\circ 57' 26''$$

$$R_c = 200 \text{ m}$$

$$e_{\text{mak}} = 10\%$$

$$e_{tjd} = 9,53\%$$

$$e_n = 2\%$$

$$L_s = 58,333 \text{ m}$$

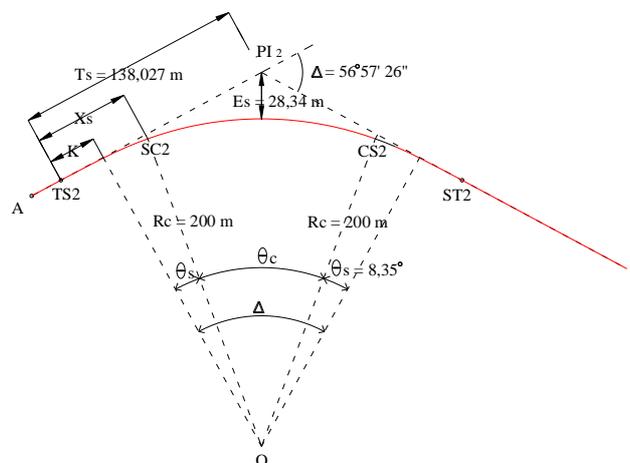
$$T_s = 138,027 \text{ m}$$

$$E_c = 28,343 \text{ m}$$

$$L_c = 140,485 \text{ m}$$

- b. Hasil perhitungan pelebaran perkerasan pada tikungan yaitu 1,3 m.

- c. Hasil perhitungan kebebasan samping pada tikungan PI₂ yaitu E = 5,969 m



Gambar 5 Tikungan PI₂
Sumber: Hasil analisis data, 2013

Perhitungan Alinemen Vertikal
Perhitungan Kelandaian Memanjang

Dengan menggunakan rumus:

$$gn = \frac{Elv_{n+1} - Elv_n}{STAPV_{n+1} - STAPV_n} \times 100\%$$

Hasil perhitungan:

Tabel 1. Perhitungan Kelandaian Memanjang

No	Titik	STA	Elevasi	Kelandaian (gn)
1	2	3	4	5
1	A	0 + 0	200.371	
2	PVI1	0 + 300	199.465	-0.3020
3	PVI2	0 + 500	201.782	1.1585
4	PVI3	0 + 650	196.904	-3.2520
5	PVI4	0 + 800	193.370	-2.3560
6	PVI5	1 + 50	193.210	-0.0640
7	PVI6	1 + 350	190.138	-1.0240
8	PVI7	1 + 600	190.002	-0.0544
9	PVI8	1 + 800	191.200	0.5990
10	PVI9	2 + 396	188.841	-0.3955
11	PVI10	2 + 696	178.254	-3.5290
12	PVI11	2 + 896	181.786	1.7660
13	PVI12	3 + 96.5	180.178	-0.8040
14	PVI13	3 + 296	185.045	2.4335
15	PVI14	3 + 446	178.777	-4.1787
16	PVI15	3 + 996	201.122	4.0627
17	B	4 + 492	214.523	2.7056

Sumber: Hasil analisis data, 2013

Perhitungan lengkung vertikal

$$J_h = \frac{V_R}{3,6} T + \frac{\left(\frac{V_R}{3,6}\right)^2}{2gf_p}$$

$$J_h = \frac{70}{3,6} 2,5 + \frac{\left(\frac{70}{3,6}\right)^2}{2(9,8)0,35} = 96,84 \text{ m}$$

Dari tabel 3.8a J_h minimum = 97,5 m

Diambil nilai J_h yang terbesar

$$J_d = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

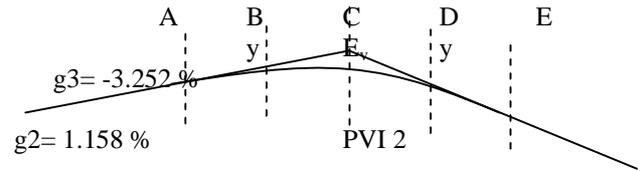
$$J_d = 0,278T_1 \left(V_R - m + \frac{a.T_1}{2} \right) + 0,278 V_R T_2 + 55 + \frac{2}{3} d_2$$

$$= 0,278 \times 3,94 \left(70 - 10 + \frac{(2,304 \times 3,94)}{2} \right) + 0,278 \times 70 \times 9,92 + 55 + \frac{2}{3} \times 192,04 = 447,43 \text{ m}$$

J_d menurut TPGJAK 1997 hal 22 = 450 m

Diambil nilai J_d yang terbesar

1. Mencari L
 Contoh perhitungan untuk PVI₂



Gambar 5.10 Lengkung Vertikal PVI-2

Data – data :

Stationing PVI₂ = 0+500

Elevasi PVI₂ = 201,782 m

V_r = 70 km/jam

$g_2 = 1,158 \%$

$g_3 = -3,252 \%$

$$A = [g_3 - g_2] = [-3,252 \% - 1,158 \%] = -4,411\% \text{ (L cembung)}$$

- a. Berdasarkan jarak pandang henti
 $J_h = 97,5 < L$, maka

$$L = \frac{A J_h^2}{399}$$

$$L = \frac{-4,411 \times 97,5^2}{399} = -105,081 \text{ m} \rightarrow \text{Tidak memenuhi}$$

$J_h = 97,5 > L$, maka

$$L = 2 J_h - \frac{399}{A}$$

$$L = 2 \times 97,5 - \frac{399}{-4,411} = 285,466 \text{ m} \rightarrow \text{Tidak memenuhi}$$

- b. Berdasarkan pada jarak pandang mendahului

$J_d = 450 < L$, maka

$$L = \frac{A J_d^2}{840}$$

$$L = \frac{-4,411 \times 450^2}{840} = -1063,25 \text{ m} \rightarrow \text{Tidak memenuhi}$$

$J_d = 450 > L$, maka

$$J_d > L, \text{ maka } L = 2 J_d - \frac{840}{A}$$

$$L = 2 \times 450 - \frac{840}{-4,411} = 1090,455 \text{ m} \rightarrow \text{Tidak memenuhi}$$

2. Syarat keamanan

- a. Keluesan bentuk

$$L = 0,6 \cdot V_r = 0,6 \times 70 = 42 \text{ m}$$

- b. Syarat drainase

$$L = 40 \cdot A = 40 \times -4,411 = -176,42 \text{ m}$$

- c. Syarat kenyamanan

$$L = \frac{A V_R^2}{389}$$

$$L = \frac{-4,411 \times 70^2}{389} = -55,556 \text{ m}$$

Dengan mempertimbangkan ekonomis maka diambil L = 50 m

Tabel 2 Hasil perhitungan panjang lengkung vertikal disetiap PVI

No	Titik	A (%)	Berdasarkan Jarak Pandang Henti		Berdasarkan Jarak Pandang Mendahului		Syarat Keamanan			Dengan Pertimbangan ekonomis nilai L yang diambil
			Jh = 97,5 < L	Jh = 97,5 > L	Jd = 450 < L	Jd = 450 > L	Keluesan bentuk	Syarat Drainase	Syarat Kenyamanan	
1	PVI 1	1.461	34.79669	-78.1941	352.0848	324.8545	42	58.420	18.397	87
2	PVI 2	-4.411	-105.081	285.466	-1063.25	1090.455	42	-176.420	-55.556	50
3	PVI 3	0.896	21.34737	-250.312	216	-37.5	42	35.840	11.286	50
4	PVI 4	2.292	54.60733	20.9162	552.5357	533.5079	42	91.680	28.871	100
5	PVI 5	-0.960	-22.8722	610.625	-231.429	1775	42	-38.400	-12.093	42
6	PVI 6	0.970	23.1009	-216.51	233.7429	33.66337	42	38.784	12.213	50
7	PVI 7	0.653	15.56738	-415.652	157.5161	-385.583	42	26.136	8.230	50
8	PVI 8	-0.995	-23.6942	596.207	-239.746	1744.645	42	-39.780	-12.527	50
9	PVI 9	-3.133	-74.6562	322.334	-755.397	1168.071	42	-125.340	-39.471	50
10	PVI 10	5.295	126.1544	119.646	1276.473	741.3598	42	211.800	66.698	220
11	PVI 11	-2.570	-61.2307	350.253	-619.554	1226.848	42	-102.800	-32.373	50
12	PVI 12	3.238	77.13405	71.7568	780.4687	640.5405	42	129.500	40.781	130
13	PVI 13	-6.612	-157.536	255.343	-1594	1027.039	42	-264.487	-83.290	50
14	PVI 14	8.241	196.3528	146.586	1986.765	798.0755	42	329.656	103.812	150
15	PVI 15	-1.357	-32.333	489.011	-327.157	1518.97	42	-54.284	-17.095	50

Keterangan : Warna merah menunjukkan L tidak sesuai dengan ketentuan (Jh < L, Jh>L dan Jd < L, Jd > L).

Sumber: Hasil analisis data, 2013

Tabel 3 Hasil perhitungan *stationing* lengkung vertikal disetiap PV

No	Titik	Sta	L	Sta A	Sta B	Sta C	Sta D	Sta E
1	PVI1	0 + 300	87	0+256.5	0+278.25	0+300	0+321.75	0+343.5
2	PVI2	0 + 500	50	0+475	0+487.5	0+500	0+512.5	0+525
3	PVI3	0 + 650	50	0+625	+637.5	0+650	0+662.5	0+675
4	PVI4	0 + 800	100	0+750	0+775	0+800	0+825	0+850
5	PVI5	1 + 50	42	1+029	1039.5	1+050	1+060.5	1+071
6	PVI6	1 + 350	50	1+325	1337.5	1+350	1+362.5	1+375
7	PVI7	1 + 600	50	1+575	1587.5	1+600	1+612.5	1+625
8	PVI8	1 + 800	50	1+775	1787.5	1+800	1+812.5	1+825
9	PVI9	2 + 396.5	50	2+371.46	2384	2+396.46	2+408.96	2+421.46
10	PVI10	2 + 696.5	220	2+586.46	2641.5	2+696.46	2+751.46	2+806.46
11	PVI11	2 + 896.5	50	2+871.46	2884	2+896.46	2+908.96	2+921.46
12	PVI12	3 + 96.46	130	3+031.46	3064	3+096.46	3+128.96	3+161.46
13	PVI13	3 + 296.5	50	3+271.46	3284	3+296.46	3+308.96	3+321.46
14	PVI14	3 + 446.5	150	3+371.46	3409	3+446.46	3+483.96	3+521.46
15	PVI15	3 + 996.5	50	3+971.46	3984	3+996.46	4+008.96	4+021.46

Sumber: Hasil analisis data, 2013

Tabel 4 Hasil perhitungan Elevasi lengkung vertikal disetiap PVI

No	Titik	Elevasi L	Elevasi A	Elevasi B	Elevasi C	Elevasi D	Elevasi E	
1	PVI1	199.165	87	199.596	199.570	199.624	199.757	199.969
2	PVI2	201.782	50	201.492	201.568	201.506	201.307	200.969
3	PVI3	196.904	50	197.717	197.325	196.960	196.674	196.315
4	PVI4	193.37	100	194.548	194.031	193.657	193.426	193.338
5	PVI5	193.21	42	193.223	193.204	193.180	193.090	192.995
6	PVI6	190.138	50	190.394	190.281	190.199	190.116	190.124
7	PVI7	190.002	50	190.016	190.019	190.043	190.087	190.152
8	PVI8	191.2	50	191.050	191.110	191.138	191.135	191.101
9	PVI9	188.841	50	188.940	188.841	188.645	188.351	187.959
10	PVI10	178.254	220	182.136	180.559	179.710	179.589	180.197
11	PVI11	181.786	50	181.345	181.525	181.625	181.645	181.585
12	PVI12	180.178	130	180.701	180.571	180.704	181.100	181.760
13	PVI13	185.045	50	184.437	184.637	184.632	184.419	184.000
14	PVI14	178.777	150	181.911	180.730	180.322	180.687	181.824
15	PVI15	201.122	50	200.106	200.593	201.037	201.439	201.798

Sumber: Hasil analisis data, 2013

PEMBAHASAN

Pada kondisi eksisting panjang jalan yang akan direncanakan adalah 4500 m ini dapat dilihat dari Sta B2 = 4 + 500, namun setelah dilakukan perencanaan gemometrik hasil perhitungan *stationing* Sta B2 menjadi 4 + 491,762, berarti panjang jalan menjadi 4491,762 m. Ini menunjukkan terjadi pemendekan pada jalan tersebut, sebesar 4500 - 4491,762 = 8,238 meter. Perpendekan tersebut disebabkan oleh perencanaan alinemen horizontal tikungan PI1 dan PI2.

KESIMPULAN

Jalan Penghubung Perkebunan PT. JEK (Jabontara Eka Karsa) Berau-Kalimantan Timur direncanakan sebagai jalan kelas fungsi arteri dengan lebar perkerasan 2 × 3,5 m, kecepatan rencana 70 km/jam.

Pada alinemen horizontal terdapat 2 (dua) tikungan yaitu PI₁ dan PI₂. PI₁ menggunakan jenis tikungan *Full-Circle* dengan jari-jari lengkung rencana 900 m dan sudut PI₁ sebesar 34° 37'38". Sedangkan untuk PI₂ menggunakan jenis tikungan *Spiral-Circle-Spiral* dengan jari-jari lengkung rencana 200 m dan sudut PI₂ sebesar 56° 57'26"

Pada alinemen vertikal Jalan Penghubung Perkebunan PT. JEK (Jabontara Eka Karsa) Berau-Kalimantan Timur terdapat 15 PVI. Untuk mendapatkan keseimbangan antara galian dan timbunan.

SARAN

Dalam penelitian yang akan datang penulis menyarankan beberapa hal yaitu:

1. Pada gambar hasil perencanaan geometrik jalan sebaiknya juga menggambarkan potongan melintang pada jalan agar dapat menghitung timbunan dan galian.
2. Selain merencanakan geometrik jalan sebaiknya juga merencanakan tebal perkerasan dan rancangan anggaran biaya.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, *Peraturan Perencanaan Geometrik untuk Jalan Antar Kota* No.038/T/BM/1997

Hendarsin Shirle L, 2000. *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung

Irawan Yudi, 2010. *Perencanaan Geometrik Jalan Alternatif Arteri Porong*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Sauodang Hamirhan, 2004. *Konstruksi Jalan Raya*. Buku 1 Geometrik Jalan. Bandung: Nova

Sunarto, 2009. *Perencanaan Jalan Raya Cemorosewu-Desa Pacalan Dan Rencana Anggaran Biaya*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta

Sukiman Silvia, 1999. *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova

Widhianto Baktiar, 2010. *Perecanaan Geometri, Tebal Perkerasan, Anggaran Biaya dan Recana Kerja Jalan Dawung-Koripan*: Universitas Sebelas Maret Surakatra

Widyastuti Sri, 2010. *Perencanaan Geometrik, Tebal Perkerasan Dan Rancangan Anggaran Biaya (Ruas Jalan Blumbang Kidul-Bulan Kerjo) Kabupaten Karanganyar*: Universitas Sebelas Maret Surakatra