

PERENCANAAN ULANG GEOMETRIK JALAN PADA JALAN MOJOSARI SEBAGAI JALUR UTAMA PENGHUBUNG KECAMATAN KEPANJEN – KECAMATAN PAGAK

Achmad Zani¹, Nain Dhaniarti Raharjo², Burhamtoro³,

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang³

Email: Achmadzami05@gmail.com, nainraharjo@polinema.ac.id, burhamtoro@polinema.ac.id

ABSTRAK

Jalan Mojosari merupakan akses satu – satunya yang menghubungkan Kecamatan Kepanjen – Kecamatan Pagak untuk meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat dikedua kecamatan tersebut. Peningkatan fungsi Jalan Mojosari dipilih karena kondisi existing jalan ini tidak sesuai dengan sistem jaringan jalan berdasarkan tata cara Pedoman Desain Geometrik Jalan tahun 2021. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan fungsi jalan tersebut dengan Pedoman terbaru yaitu PDGJ 2021. Data sekunder yang dibutuhkan adalah peta topografi, data koordinat, volume lalu lintas dan data pertumbuhan kendaraan. Berdasarkan hasil dari perencanaan ulang geometrik jalan pada alinyemen horizontal diperoleh hasil 15 tikungan dan yang terdiri dari 14 tikungan F-C dan 1 tikungan S-C-S. Sedangkan untuk alinyemen vertikal diperoleh hasil 4 lengkung vertikal yang terdiri dari 4 lengkung vertikal cekung dan 4 lengkung vertikal cembung.

Kata kunci : Peningkatan Jalan, Geometrik Jalan, PDGJ 2021.

ABSTRACT

Mojosari Road is the only access that connects Keapanjen District – Pagak District to improve the economy and welfare of the people in the two districts. The improvement in the function of Mojosari road was chosen because the existing condition of this road is not in accordance with the road network system based on the 2021 Road Geometric Design Guidelines. Therefore, the purpose of this research is to improve the function of the road with the latest guidelines, namely PDGJ 2021. Secondary data needed are topographic maps, traffic volume and vehicle growth data. Based on the results of the geometric redesign of the road in the horizontal alignment, 15 bends are obtained and consist of 14 F-C bends and 1 S-C-S bend. As for the vertical alignment, the results obtained are 4 vertical curve consisting of 4 concave vertical curves and 4 convex vertical curves.

Keywords : Road Improvement, Road Geometry, Rigid Pavement and Palan Budget.

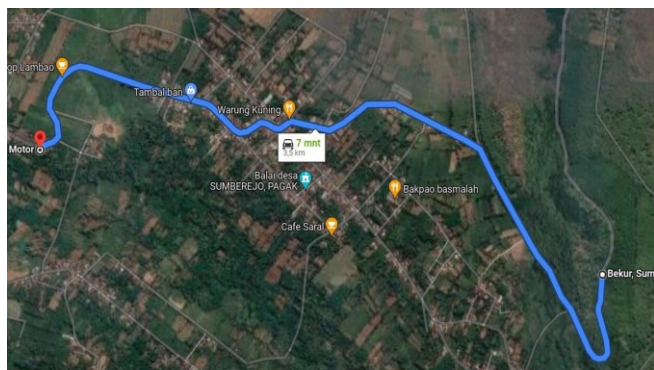
1. PENDAHULUAN

Peningkatan fungsi jalan Mojosari dipilih karena kondisi existing jalan tidak sesuai dengan fungsi sistem jaringan jalan (SJJ). Jalan Mojosari adalah satu – satunya jalur alternatif terdekat yang menghubungkan Kecamatan Kepanjen – Kecamatan Pagak yang terletak di Kabupaten Malang. Diketahui kondisi existing saat ini adalah perkerasan lentur dengan lebar badan jalan $\pm 4,2$ m dan panjang jalan $\pm 3,5$ km, dari hasil survey yang berpedoman pada Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ) tahun 2021 kondisi existing yang ada sekarang tidak sesuai dengan

fungsinya sebagai penghubung antara Ibu Kota Kecamatan (IKC), adapun terdapat beberapa masalah lainnya seperti terlalu banyaknya lengkung horizontal dan lengkung vertikal yang tidak sesuai dengan klasifikasi medan jalan. Jalan Mojosari adalah jalan dengan volume lalu lintas tinggi karena selain fungsi utamanya sebagai jalur utama distribusi perekonomian, Jalan Mojosari juga menjadi salah satu jalur yang dipilih oleh wisatawan sebagai sarana untuk menuju pantai selatan dengan pemandangan alam yang indah dan dapat terhubung langsung dengan akses Jalur Lintas Selatan (JLS).

2. METODE

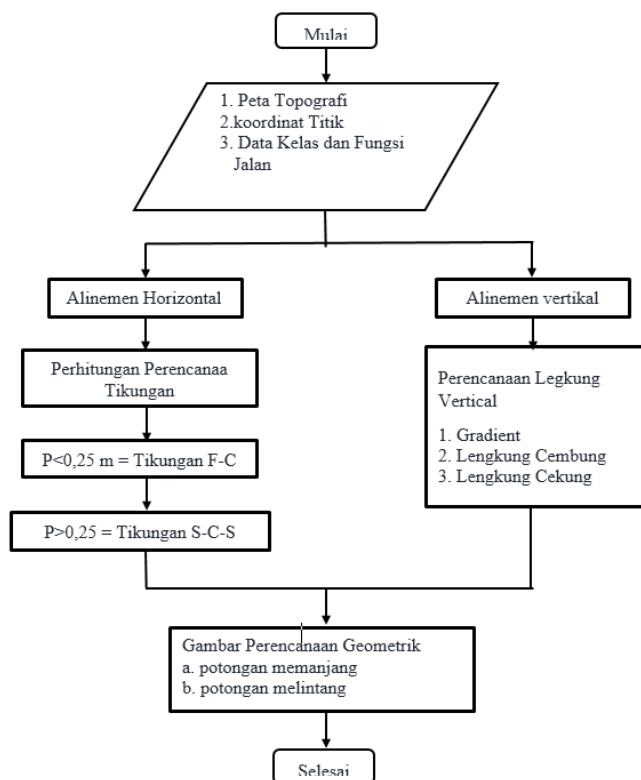
Lokasi penelitian terletak pada Jalan Mojosari Kecamatan pagak yang masuk kedalam wilayah Kabupaten Malang.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber : Google Eart Pro

Di dalam studi ini, perencanaan ulang geometrik jalan menggunakan Pedoman Desain Geometrik Jalan Tahun 2021 dengan di bantu Autocad *Civil 3D 2021*.

A. Bagan Alir Perencanaan Geometrik Jalan



Gambar 2. Bagan Alir Geometrik Jalan
Sumber : Dokumen Pribadi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain pada perencanaan ini mengacu pada data teknis jalan yang sudah ada yang disesuaikan dengan pedoman terbaru menggunakan Desain Geometrik Jalan Tahun 2021.

Table 1. Kriteria Desain Utama

No.	Elemen Kriteria Desain Utama	Nilai Kriteria Desain Utama
1	Peran menghubungkan	Titik A ke Titik B sebagai bagian dari peran menghubungkan IKC ke IKC Jalan Umum SJJ : Primer Status : Jalan Kabupaten
2	Penggolongan Jalan	Fungsi : Jalan Lokal Primer Kelas : III SPPJ : JSD
3	Rentan VD km/jam	20 - 50

Sumber : Dokumen Pribadi

Table 2. Kriteria Desain Teknis

No	Elemen Kriteria Desain Teknis Geometrik Jalan	Nilai Kriteria
1	VD (Km/jam)	20 - 50
2	Grade max	8
3	Kekesatan melintang paling besar (fmax)	0,17
4	Super elevasi maksimum (e max) %	8
5	Rmin Lengkung horizontal, (m)	51,213
6	Panjang bagian lurus paling panjang (m)	3400
7	Tipe jalan dan dimensi jalan	Tipe jalan 2/2-TT Lebar lajur (m) 3 Lebar bahu (m) 1,5
8	Kelandain melintang	Lajur jalan (%) 3% Bahu (%) 4%
9	Jenis perkerasan	Kaku
10	Ruang jalan	Rumaja (m) 5 Rumija (m) 15 Ruwasja (m) 20

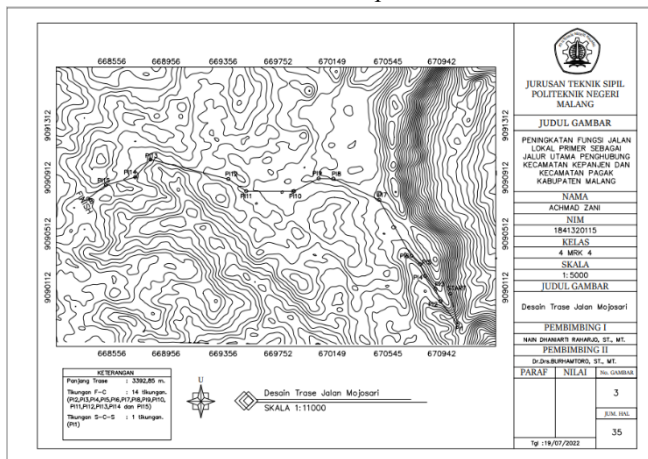
Sumber : Dokumen Pribadi

Koordinat Trase jalan :

Table 3. Koordinat Jalan

Titik	Koordinat		Titik	Koordinat	
	X	Y		X	Y
A	671004,632	9090074,027	P16	669523,150	9090780,196
P1	671057,929	9089852,945	P17	669399,509	9090903,205
P2	670932,094	9090018,942	P18	669086,532	9090980,353
P3	670896,828	9090108,543	P19	668909,636	9091044,656
P4	670822,756	9090202,060	P20	668848,503	9091050,484
P5	670785,886	9090287,889	P21	668781,016	9091000,878
P6	670721,960	9090347,520	P22	668737,644	9090923,496
P7	670490,284	9090752,779	P23	668736,570	9090890,069
P8	670158,576	9090905,759	P24	668772,597	9090841,592
P9	670052,656	9090906,722	P25	668775,658	9090781,241
P10	669983,960	9090847,836	P26	668717,937	9090749,380
P11	669878,914	9090800,273	P27	668661,974	9090750,204
P12	669817,357	9090827,947	P28	668524,357	9090821,572
P13	669722,044	9090839,818	P29	668443,881	9090806,000
P14	669684,510	9090804,661	B	668385,322	9090759,997
P15	669605,834	9090839,852			

Sumber : Data penelitian



Gambar 3. Trase jalan

Sumber : Hasil penggambaran

Perencanaan Ulang Alinemen Horizontal

Berikut adalah langkah – langkah perhitungan Alinemen Horizontal PI.2 :

1. Perhitungan Jarak Titik PI2 :

$$\Delta X = X_3 - X_2 = 670932,094 - 671057,929 = -35,266$$

$$\Delta Y = Y_3 - Y_2 = 9090018,942 - 9089852,945 = 89,601$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = \sqrt{-35,266^2 + 89,601^2} = 96,288 \text{ m.}$$

2. Perhitungan Sudut Azimut Titik PI2 :

$$\alpha = 360 - \text{ArcTg} \left(\frac{\Delta X}{\Delta Y} \right) = 360 - \text{ArcTg} \left(\frac{-35,266}{89,601} \right) = 338,519$$

= kwadran 4.

3. Perhitungan Sudut Defleksi Titik PI2 :

$$\Delta P1 = (\alpha P2 - \alpha P3) = 322,836 - 338,516 = 15,134$$

4. Perhitungan Jari – Jari Lengkung Rencana :

$$R_{min} = \frac{VD^2}{127 (e_{maks} + f_{maks})} = \frac{40}{127 (0,08 + 0,173)} = 51,231 \text{ m}$$

$$R_c \text{ existing} = 196 \text{ m}$$

$$\text{Kontrol} = R_c \geq R_{min} = (196 \geq 51,231) \text{ OK !}$$

5. Perhitungan Panjang Bagian Lurus Titik PI2

$$(L_L \leq 2,5 \text{ menit} \times V_D) :$$

$$LL = (\text{Sta. Ahir segment 2} - \text{Sta. Awal segment 2}) = 169 - 214,610 = 45,610 \text{ m}$$

$$(L_L \leq 2,5 \text{ menit} \times V_D) : = 45,610 \leq (2,5 \times 666,667) = 45,610 \leq 1666,667 \text{ OK !}$$

6. Perhitungan Panjang Lengkung Tikungan Titik PI2

$$PI2 (L_c \leq 6 \text{ detik} \times V_D) :$$

$$L_c = \frac{\pi}{180} \cdot \Delta \cdot R_c = \frac{\pi}{180} \times 15,684 \times 196 = 53,652$$

$$L_c \leq (6 \text{ detik} \times V_D) = 53,652 \leq (6 \times 11,111) = 53,652 \leq 66,667 \text{ OK !}$$

7. Perhitungan Panjang Lengkung Peralihan Titik PI2

$$(L_s \leq \frac{1}{2} \cdot 6 \text{ detik} \times V_D) :$$

a. Berdasarkan waktu tempuh maksimal 3 detik :

$$L_s = (VD/3,6)/T = (40/3,6)/3 = 3,740 \text{ m}$$

b. Berdasarkan antisipasi gaya sentrifugal :

$$L_s = 0,022(VD^3/(R_c \times c)) - 2,727 \times ((VD \times ed) \times c) = 0,022(40^3/(196 \times 1,25)) - 2,77 \times ((40 \times 3,63\%) \times 1,25) = 2,575 \text{ m}$$

c. Berdasarkan Perubahan Tingkat Kelandaian :

$$VD = 40 \text{ km/jam, maka } re = 3,5\% = 0,035$$

$$L_s = ((e_{maks} - e_{normal}) \cdot 40) / 3,6 \times re = ((0,08 - 0,03) \cdot 40) / 3,6 \times 0,035 = 15,873 \text{ m}$$

Dari ketiga persamaan perhitungan lengkung peralihan dipilih nilai hasil terbesar maka Ls terpilih adalah 15,873 m, maka :

$$L_s \leq (\frac{1}{2} \cdot 6 \text{ detik} \times V_D) = 15,873 \leq (\frac{1}{2} \cdot 6 \times 11,111) = 15,873 \leq 33,333 \text{ OK !}$$

8. Perhitungan Nilai Pergeseran Titik PI2 :

$$P = (L_s^2 / (24 \times R_c)) = (15,873^2 / (24 \times 196)) = 0,054$$

$$\text{Kontrol} = p \geq 0,25 \sim \text{SCS} = p \leq 0,25 \sim \text{FC} = 0,054 \leq 0,25 \sim \text{FC}$$

PERHITUNGAN KOMPONEN TIKUNGA FC :

1. Perhitungan Panjang Jarak Tangen – Circle (Tc) :

$$T_c = R_c \cdot \text{tg} \cdot 0,5 \cdot \Delta$$

$$= 196 \times \text{tg} \times 0,5 \times 15,684$$

$$= 20,654 \text{ m}$$

2. Perhitungan Jarak Titik PI2 ke Busur Lingkaran :

$$E_c = T_c \cdot \text{tg} \cdot \frac{1}{4}\Delta$$

$$= 26,995 \times \text{tg} \times 0,25 \times 15,684$$

$$= 1,415 \text{ m}$$

3. Perhitungan Panjang Busur Lingkaran :

$$L_c = \frac{\pi}{180} \cdot \Delta \cdot R_c$$

$$= \frac{\pi}{180} \times 15,684 \times 196 = 53,652$$

$$2T_c > L_c = (2 \times 20,654) > 53,652$$

$$= 53,989 > 53,652 \text{ OK !}$$

4. Pelebaran Pada Tikungan Titik PI2 :

- Lebar tonjolan depan

$$T_d = \sqrt{R_c^2 + A(2P - A)} - R_c$$

$$T_d = \sqrt{196^2 + 1,25(2 \times 4,3 - 1,25)} - 196$$

$$= 0,023$$

- Lebar perkerasan total di tikungan

$$B = R_c \sqrt{R_c^2 - P^2}$$

$$= 196 \sqrt{196^2 - 4,3^2} = 0,047$$

- Lebar tambahan akibat kesukaran pengemudi

$$Z = 0,105 \frac{V_D}{\sqrt{R_c}}$$

$$Z = 0,105 \frac{40}{196} = 0,300$$

- Tambahan lebar perkerasan di tikungan

$$b' = (n(b')) + ((n - 1)T_d) + Z$$

$$b' = (2(0,047)) + ((2 - 1)0,023) + 0,300 = 0,418 \text{ m}$$

jika nilai tambahan perkerasan di tikungan (b') $\leq 0,5 \text{ m}$, maka tidak perlu dilakukan pelebaran ditikungan.

$$= (28,381 + 2,382) \cdot \tan \frac{1}{2}156 + 20,466 = 167,650$$

6. Perhitungan jarak dari PI ke busur lingkaran.

$$E_s = (R_c + p) \cdot \sec \frac{1}{2}\Delta - R_c$$

$$= (28,381 + 2,382) \cdot \sec \frac{1}{2}156 - 28,381 = 121,984 \text{ m.}$$

7. Perhitungan sudut tikungan lengkung lingkaran.

$$\theta_c = \Delta^\circ - (2 \times \theta_s)$$

$$= 156 - (2 \times 38,562) = 79,265^\circ$$

8. Perhitungan panjang busur lingkaran.

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

$$= \frac{(156 - 2 \times 38,562)}{180} \times 3,14 \times 28,381 = 39,264 \text{ m.}$$

9. Perhitungan panjang total lengkung.

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

$$= 39,264 + (2 \times 38,203) = 115,669 \text{ m.}$$

$$\text{Kontrol} = 2T_s > L_{tot}$$

$$= (2 \cdot 167,650 > 115,669) = (335,300 > 115,669) \text{ OK}$$

PERHITUNGAN KOMPONEN TIKUNGSN SCS :

1. Perhitungan sudut lengkung peralihan :

$$\theta_s = \frac{90}{\pi} \cdot \frac{L_s}{R_c}$$

$$= \frac{90}{3,14} \cdot \frac{38,203}{28,381} = 38,562^\circ$$

2. Perhitungan jarak tegak lurus dari titik TS ke titik SC.

$$X_s = L_s \left(1 - \frac{L_s^2}{40 \cdot R_c^2} \right)$$

$$= 38,203 \left(1 - \frac{38,203^2}{40 \cdot 28,381^2} \right) = 36,472 \text{ m}$$

3. Perhitungan jarak tegak lurus ke titik SC pada lengkung.

$$Y_s = \frac{L_s^2}{6 \cdot R_c}$$

$$= \frac{38,203^2}{6 \cdot 28,381} = 8,571 \text{ m.}$$

4. Perhitungan jarak titik Ts ke titik pergeseran tikungan.

$$K = L_s - \frac{L_s^2}{40 \cdot R_c^2} - R_c \cdot \sin \theta_s$$

$$= 38,203 - \frac{38,203^2}{40 \cdot 28,381^2} - 28,381 \cdot \sin \theta_s = 20,466 \text{ m}$$

5. Perhitungan panjang tangen dari titik PI ke TS.

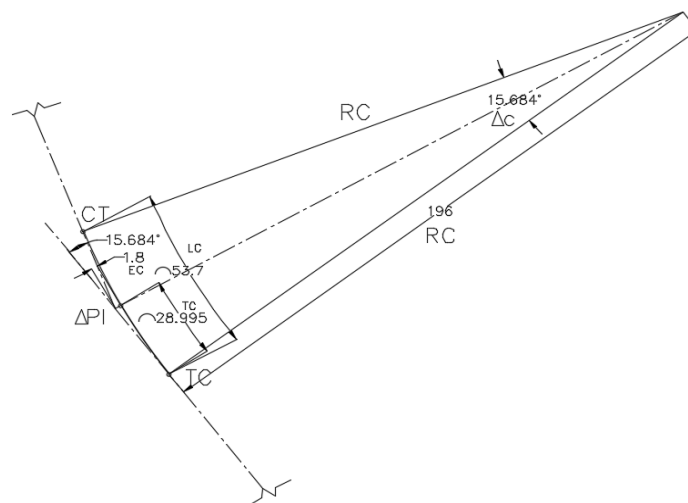
$$T_s = (R_c + p) \cdot \tan \frac{1}{2}\Delta + k$$

Table 4. Hasil Desain Alinemen Horizontal

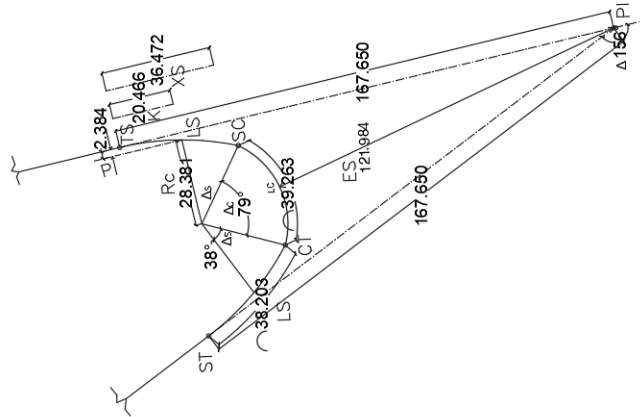
KETERANGAN	PI1	PI2	PI3	PI4	PI5	PI6	PI7	PI8	PI9	PI10
Rmin (m)	51,213	51,213	51,213	51,213	51,213	51,213	51,213	51,213	51,213	51,213
Rc (m)	28,381	150,000	150,000	150,000	148,793	150,000	71,639	147,650	80,000	70,000
ed (%)	1,70%	3,63%	3,90%	4,17%	4,56%	4,46%	7,38%	4,60%	6,96%	6,43%
LL (m)	227,415	208,301	96,291	119,298	93,412	87,402	446,807	365,284	105,924	199,448
Lc (m)	150,123	41,060	44,242	39,618	61,667	45,127	44,368	62,466	57,411	19,836
Ls (m)	38,203	15,873	15,873	15,873	15,873	15,873	15,873	15,873	15,873	19,836
P	2,143	0,054	0,058	0,063	0,071	0,069	0,148	0,071	0,131	0,114
Jenis Tikungan	S - C - S	F - C	F - C	F - C	F - C	F - C	F - C	F - C	F - C	F - C
kontrol Rc	NOT OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Kontrol ed	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Kontrol LL	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Kontrol Lc	NOT OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Kontrol Ls	NOT OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Lanjutan Tabel 4.

KETERANGAN	PI11	PI12	PI13	PI14	PI15
Rmin (m)	51,213	51,213	51,213	51,213	51,213
Rc (m)	70,000	70,000	58,852	55,000	55,000
ed (%)	6,30%	5,37%	7,98%	7,96%	4,28%
LL (m)	346,194	156,117	508,104	169,425	218,304
Lc (m)	59,348	17,157	49,038	57,861	50,707
Ls (m)	15,873	15,873	15,873	15,873	3,261
P	0,111	0,087	0,194	0,191	0,065
Jenis Tikungan	F - C	F - C	F - C	F - C	F - C
kontrol Rc	OK	OK	OK	OK	OK
Kontrol ed	OK	OK	OK	OK	OK
Kontrol LL	OK	OK	OK	OK	OK
Kontrol Lc	OK	OK	OK	OK	OK
Kontrol Ls	OK	OK	OK	OK	OK



Gambar 4. Contoh Detail Tikungan FC PI2
 Sumber : Hasil Penggambaran



Gambar 5. Tikungan Spiral Circle Spiral
 Sumber : Hasil Penggambaran

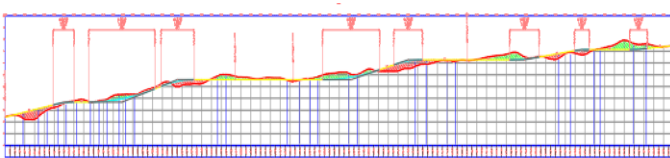
Perencanaan Ulang Alinyemen Vertikal

Berikut ini adalah titik Point Vertikal Intersection (PVI) pada perencanaan ulang alinyemen vertikal.

Table 5. Titik PVI

PVI	Station (m)	Elevation (m)
1	2	3
A	0+000,000	454,000
1	0+297,625	466,752
2	0+594,572	466,752
3	0+877,585	485,821
4	1+170,653	485,821
5	1+465,541	485,821
6	1+760,271	485,821
7	2+051,176	502,782
8	2+351,084	502,782
9	2+642,146	502,782
10	2+934,495	511,547
11	3+222,444	511,547
B	3+392,850	514,611

Sumber: Hasil penentuan.



Gambar 6. Profil memanjang
 Sumber: Hasil penggambaran.

Berikut ini adalah contoh perhitungan alinyemen vertikal pada PVI1 :

1. Kelandaian memanjang

$$g2 = \frac{Elevasi_{ahir} - Elevasi_{awal}}{STA_{ahir} - STA_{awal}} \times 100\%$$

$$g2 = \frac{466,752 - 454}{297,625 - 0} \times 100\%$$

$$g2 = 4,285$$

Perbedaan Aljabar (A)

$$A = g2 - g1 = 0 - 4,285 = -4,285 \text{ Negatif} = \text{CEMBUNG}$$

2. Panjang kelandaian kritis

$$g1 = -4,285\%$$

$$\text{Panjang kelandaian kritis} = 300\text{m}$$

$$\text{Kontrol panjang kelandaian kritis : } 297,652 \leq 300 = \text{OK}$$

$$g2 = 0\%$$

$$\text{Panjang kelandaian kritis} = 300\text{m}$$

$$\text{Kontrol panjang kelandaian kritis : } 296,947 \leq 300 = \text{OK}$$

3. Menentukan jarak pandang henti minimum (J_{ph})

Kecepatan rencana (VD) PVI1 = 40 km/jam

Table 6. Desain Lengkung Vertikal Berdasarkan JPH

VD km/jam	JPH	K
20	20	1
30	35	2
40	50	4
50	65	7
60	85	11
70	105	17
80	130	26
90	160	39
100	185	52
110	220	74
120	250	95

Sumber: PDGJ,2021

Sehingga didapatkan JPH sebesar 50m dan K sebesar 4.

4. Panjang Lengkung Vertikal cekung

Untuk menghitung panjang lengkung vertikal cekung dihitung berdasarkan empat syarat sebagai berikut :

- berdasarkan jarak pandang henti (JPH)
 $L = K \times A = 9 \times 6,738 = 60,641\text{m}$
 - Berdasarkan kenyamanan penumpang
 $K = \frac{VD^2}{1296 a} = \frac{40^2}{1296 \times (0,05 \times 6,738)} = 24$
 $L = K \times A = 24 \times 6,738 = 161,708\text{m}$
 - Berdasarkan faktor drainase
 $L = K_{max} \times A = 51 \times 6,738 = 336,893\text{m}$
- Berdasarkan 3 rumus di atas dipilih nilai l yang terbesar yaitu **336,893m**

5. Cek pergeseran lengkung

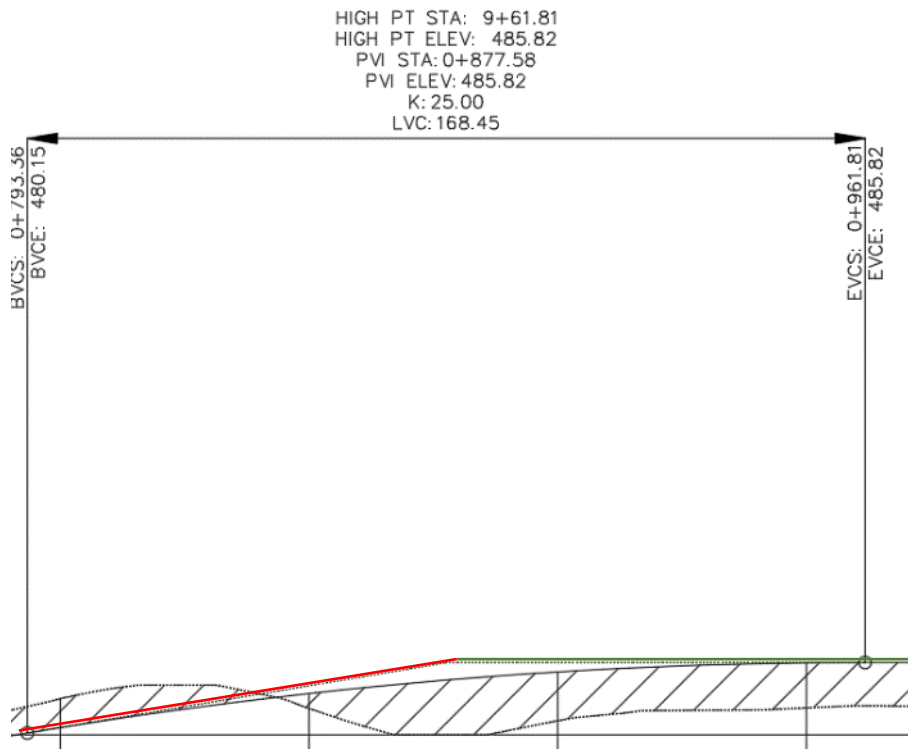
$$E_v = \frac{A \times L}{800} = \frac{6,738 \times 336,893}{800} = 2,837\text{m}$$

6. Stasioning lengkung vertikal

$$\begin{aligned} \text{STA PV1} &= 877,58 \\ \text{STA PLV} &= \text{STA PV1} - \frac{1}{2} \times L \\ &= 877,58 - \frac{1}{2} \times 336,893 = 793,36\text{m} \\ \text{STA PTV} &= \text{STA PV1} + \frac{1}{2} \times L \\ &= 877,58 + \frac{1}{2} \times 336,893 = 961,81\text{m} \end{aligned}$$

7. Elevasi lengkung vertikal

$$\begin{aligned} \text{Elevasi PV1} &= 480,15 \\ \text{Elevasi PLV} &= \text{Elevasi PV1} - \frac{g_1 \times L}{2} \\ &= 480,15 - \frac{4,285\% \times 336,893}{2} = 485,82\text{m} \\ \text{Elevasi PTV} &= \text{Elevasi PV1} - \frac{g_2 \times L}{2} \\ &= 485,82 - \frac{0\% \times 336,893}{2} = 485,82\text{m} \end{aligned}$$



Gambar 7. Contoh lengkung cembung PVI1

Sumber: Hasil penggambaran

KTERANGAN	PVI 1			PVI 2			PVI 3		
	STA. awal lengkung vertikal /BVCS	STA. pusat lengkung vertikal	STA. ahir lengkung vertikal /BVCS	STA. awal lengkung vertikal /BVCS	STA. pusat lengkung vertikal	STA. ahir lengkung vertikal /BVCS	STA. awal lengkung vertikal /BVCS	STA. pusat lengkung vertikal	STA. ahir lengkung vertikal /BVCS
Jenis Lnegkung	cembung			cekung			cembung		
LVC (m)	107,11			336,89			168,45		
K	25			50			25		
STA	0+244,070	0+297,630	0+351,180	0+426,130	0+594,570	0+763,020	0+793,360	0+877,580	0+961,810
Z (m)	464,46	466,75	466,75	466,75	466,75	478,1	480,15	485,82	485,62

KTERANGAN	PVI 6			PVI 7			PVI 9		
	STA. awal lengkung vertikal /BVCS	STA. pusat lengkung vertikal	STA. ahir lengkung vertikal /BVCS	STA. awal lengkung vertikal /BVCS	STA. pusat lengkung vertikal	STA. ahir lengkung vertikal /BVCS	STA. awal lengkung vertikal /BVCS	STA. pusat lengkung vertikal	STA. ahir lengkung vertikal /BVCS
Jenis Lnegkung	cekung			cembung			cekung		
LVC (m)	291,52			145,76			149,91		
K	50			25			50		
STA	1+641,780	1+760,520	1+906,280	1+977,880	2+050,760	2+123,640	2+567,190	2+642,150	2+217,100
Z (m)	485,82	485,52	494,34	498,52	502,78	502,78	502,78	502,78	505,03

KTERANGAN	PVI 10			PVI 11		
	STA. awal lengkung vertikal /BVCS	STA. pusat lengkung vertikal	STA. ahir lengkung vertikal /BVCS	STA. awal lengkung vertikal /BVCS	STA. pusat lengkung vertikal	STA. ahir lengkung vertikal /BVCS
Jenis Lnegkung	cembung			cekung		
LVC (m)	74,95			89,90		
K	25			50		
STA	2+897,020	2+934,500	2+971,970	3+117,490	3+222,440	3+267,400
Z (m)	510,42	511,55	511,55	511,55	511,55	512,36

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penelitian dan pembahasan, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

Hasil perhitungan geometrik jalan berpedoman dengan PDGJ 2021 diperoleh perubahan kalasifikasi jalan dari lingkungan primer menjadi lokal primer, dan didapatkan 15 lengkung horizontal serta 8 lengkung vertikal cembung yang terdiri dari 14 tikungan F-C, 1 tikungan S-C-S, 4 lengkung vertikal cekung dan 4 lengkung vertikal cembung. Tipe tikungan pada titik PII ditetapkan sesuai kondisi exsisting yang tidak menunjang desain yang efektif serta efesien karena kondisi exsisting yang tidak memungkinkan untuk didesain ulang.

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Badrujaman, A. (2016). *Perencanaan Geometrik Jalan dan Anggaran Biaya Ruas Jalan Cempaka-Wanaraja Kecamatan Garut Kota*. Jurnal Kontruksi 14(1)
- (2) Direktorat Jendral Bina Marga, 2021, *Pedoman Desain Geometrik Jalan*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- (3) Lubis, M., Rangkuti, N. M., & Ardan, M. (2019, May). Evaluasi Geometrik Jalan Pada Tikungan Laowomaru.
- (4) In Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU (Vol. 2, No. 1, pp. 37-43).
- (5) Shafir,A. (2021) *Penentuan Klasifikasi Fungsi Jaringan Jalan Perkotaan (Studi Kasus: Kota Banda Aceh)*

- (6) Suhandi, R. (2018). *Evaluasi Kinerja Jalan pada Penerapan Sistem Satu Arah di Kota Bogor*. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil, 1(1).