

Journal homepage: <http://jos-mrk.polinema.ac.id/> ISSN: 2722-9203 (media online/daring)

PERENCANAAN ULANG JALAN PADA JALAN SIMPANG PENAWAR – GEDONG AJI BARU – RAWAJITU PROVINSI LAMPUNG

Styfani Yudianto Putri¹, Udi Subagyo², Aulia Rahman³

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

Email : styfani.yudianto@gmail.com¹, udi.subagyo@polinema.ac.id², aulia.rahman@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Jalan Simpang Penawar – Gedong Aji Baru – Rawajitu Provinsi Lampung merupakan jalan prioritas nasional yang berperan penting dalam perekonomian nasional terutama dalam sektor industri perkebunan tebu, perkebunan sawit, dan tambak udang. Perencanaan jalan ini diharapkan dapat mendukung jalan menuju kawasan industri agar perekonomian dapat meningkat kembali. Namun, perencanaan proyek ini masih berpedoman pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997 (TPGJAK No. 038T / BM / 1997). Maka dari itu direncanakan ulang menggunakan Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021 (PDGJ No. 13 / P / BM / 2021). Selain itu, akan dilakukan identifikasi terhadap kondisi eksisting dan analisis hingga mendapatkan elemen perencanaan geometrik yang memenuhi standar PDGJ tersebut. Data sekunder yang dibutuhkan adalah peta topografi yang diperoleh dari tanahair.indonesia.com, data koordinat perencanaan lama, volume kendaraan, dan pertumbuhan kendaraan. Berdasarkan hasil dari perencanaan geometrik jalan pada jalan Simpang Penawar – Gedong Aji Baru – Rawajitu diperoleh sebanyak 19 tikungan horizontal (alinyemen horizontal) terdiri dari 9 tikungan *Full-circle* dan 10 tikungan tipe *spiral-circle-spiral*. Selain itu, diperoleh 19 lengkung vertikal (alinyemen vertikal) dengan 7 lengkung tipe cekung dan 12 tikungan tipe cembung.

Kata Kunci : Perencanaan Ulang, PDGJ 2021, Alinyemen Vertikal, Alinyemen Horizontal

ABSTRACT

The Simpang Penawar - Gedong Aji Baru - Rawajitu road in Lampung Province is a national priority road that plays an important role in the national economy, especially in the sugarcane, palm oil, and shrimp farming industries. The planning of this road is expected to support access to industrial areas and contribute to the economic growth. However, the project planning is still based on Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997 (TPGJAK No. 038T / BM / 1997). Therefore, it is planned to be re-evaluated using Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021 (PDGJ No. 13 / P / BM / 2021). Additionally, an identification of the existing conditions and analysis will be conducted to obtain geometric planning elements that meet the PDGJ standards. The required secondary data includes topographic maps obtained from tanahair.indonesia.com, coordinates of the previous planning, vehicle volume, and vehicle growth. Based on the results of the road geometric planning for the Simpang Penawar - Gedong Aji Baru - Rawajitu road, a total of 19 horizontal curves are obtained, consisting of 9 full-circle curves and 10 spiral-circle-spiral curves. Furthermore, there are 19 vertical curves, with 7 concave curves and 12 convex curves

Keyword : redesign, PDGJ 2021, vertical alignment, horizontal alignment

1. PENDAHULUAN

Perencanaan ulang merupakan proses merancang kembali desain yang telah ada sebelumnya dengan tujuan melengkapi dan memperbarui perancangan (KBBI, 2008). Perencanaan ulang geometrik jalan pada umumnya menyangkut beberapa aspek elemen jalan (PDGJ, 2021) diantaranya adalah lebar jalan, kelandaian jalan, tikungan, dan jarak pandang, serta kombinasi dari aspek-aspek tersebut yang dirancang berdasarkan kelengkapan data, baik untuk suatu ruas jalan

maupun diantara dua ruas lebih. Pada perencanaan eksisting direncanakan menggunakan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (TPJAK) tahun 1997 namun aturan itu dirasa kurang nyaman karena ketidaksesuaian beberapa aspek desain diantaranya adalah jarak pandang henti yang memiliki selisih 10 meter dengan pedoman baru dan jenis tipe tikungan yang sudah tidak digunakan yaitu tipe Spiral – Spiral. Sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang

menggunakan Perencanaan Desain Geometri Jalan 2021 untuk mendapat nilai keamanan baik dari segi jarak pandang henti maupun tipe tikungan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan analisis komprehensif terkait perencanaan ulang geometrik jalan yang sesuai dengan kriteria desain Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021.

2. METODE PELAKSANAAN

Lokasi penelitian adalah di Jalan Simpang Penawar – Gedong Aji Baru – Rawajitu Provinsi Lampung. Pada penelitian ini direncanakan sepanjang 5 km yaitu dimulai dari STA 8+400 sampai dengan STA 13+400.



Gambar 1. Lokasi Proyek

Dalam perencanaan ulang geometri terbagi menjadi 2 bagian yaitu perencanaan alinyemen vertikal dan perencanaan alinyemen horizontal. Berikut merupakan metode perencanaan geometrik :

- a. Perencanaan Alinyemen Horizontal

Dalam perencanaan ulang alinyemen horizontal pertama adalah menentukan kriteria desain lalu dilanjutkan dengan menentukan kesesuaian panjang trase yang meliputi radius (R), panjang lengkung (Lc), dan panjang lengkung peralihan (LL) apabila terpenuhi dilanjutkan dengan menentukan lengkung peralihan jika tidak sesuai maka harus diperbaiki dengan mengubah nilai kecepatan desain (VD) atau nilai R. Langkah selanjutnya adalah menentukan detail tikungan dan terakhir adalah menentukan jarak tikungan
- b. Perencanaan Alinyemen Vertikal

Langkah pertama adalah menetapkan Alinyemen vertikal dengan membuat profil memanjang dan melakukan pengecekan kelandaian jika sesuai maka dilanjutkan dengan menentukan tipe tikungan apabila tidak sesuai maka harus merencanakan titik baru. Setelah itu lakukan penentuan tipe lengkung vertikal (cembung atau cekung), lalu terakhir adalah kontrol koordinasi antar alinyemen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah langkah – langkah dalam perencanaan ulang geometrik:

Kriteria Desain

Kriteria desain merupakan parameter awal dan dasar dalam mendesain geometrik jalan.

Tabel 1. Kriteria Desain Utama

No	Elemen Kriteria Desain Utama	Nilai Kriteria Desain Utama
1	Peran Menghubungkan	Menggabungkan IKK ke IKK
	Penggolongan Jalan	Jalan Umum
	Sistem Jaringan Jalan (SJJ)	Primer
	Status Jalan	Jalan Provinsi
2	Fungsi Jalan	Jalan Lokal Primer
	Kelas Jalan	Jalan Umum
	Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan	Lalu Lintas Jarak Sedang (JSD)
3	Rentang Vd, Km/Jam	40 - 80 (Medan Jalan Datar)

Selain desain utama ada juga kriteria desain teknis. Kriteria desain teknis sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Desain Teknis

No	Elemen Kriteria Desain Teknis Geometrik Jalan	Nilai Kriteria
1	VD, km/Jam	60
2	Kondisi Medan Jalan	
3	Grade max, %	6
4	Kekesatan Melintang paling besar (fmax)	0,17
5	Superelevasi paling besar (e max), %	8
6	R min lengkung horizontal, m	113
7	L min lengkung vertikal, m, atau nilai K	Kcembung > 11 ,
		Kcekung > 38
8	Panjang bagian lurus paling panjang (Max), m	579,00
	Tipe Jalan dan Dimensi Jalan	
9	Tipe Jalan	2/2 TT
	Lebar jalur, m	3,00
	Lebar bahu, m	1,50
	Lebar median, m	-
	Lebar verge, m	-
	Lebar Jalur, %	3%
	Bahu, %	5%
11	Jenis Perkerasan Ruang Jalan	Kaku
12	Rumaja, m	9,00
	Rumija, m	15,00
	Ruwasja, m	7 dari badan jalan

Perencanaan Ulang Alinyemen Horisontal

Diambil contoh perencanaan pada PI. 9, berikut adalah proses analisisnya :

1) Data Koordinat Trase Jalan:

Tabel 3. Data Koordinat Trase Jalan

Titik	Koordinat	
	x	y
Titik Awal	533001,962	9535415,985
PI. 1	533343,590	9535416,895
PI. 2	533549,565	9535400,690
PI. 3	533766,625	9535367,106
PI. 4	533967,451	9535350,305
PI. 5	534127,908	9535370,479
PI. 6	534256,352	9535394,464
PI. 7	534495,212	9535494,282
PI. 8	534609,697	9535519,803
PI. 9	535391,949	9535645,047
PI. 10	535895,873	9535258,350
PI. 11	536274,493	9535308,129
PI. 12	536417,192	9535253,411
PI. 13	536511,721	9535338,458
PI. 14	536671,307	9535346,632
PI. 15	536822,599	9535345,253
PI. 16	537105,269	9535334,869
PI. 17	537516,928	9535256,589
PI. 18	537636,780	9535230,377
PI. 19	537931,797	9535154,445
Titik Akhir	538018,362	9535158,420

2) Identifikasi Komponen Alinyemen Horisontal Trase Lama (Eksisting)

- Pengecekan nilai minimal jari – jari lengkung rencana (Rc)

$$R_c \geq R_{min}$$

$$250m \geq \frac{v_D^2}{127 (e_{max} + f_{max})}$$

$$250m \geq \frac{60^2}{127 (8\% + 0,17)}$$

$$250m \geq 113m \text{ (Nilai Rc} \rightarrow \text{Memenuhi)}$$
- Pengecekan nilai panjang lengkun tikungan (Lc)

$$L_c < 6 \text{ detik} \times V_D$$

$$147,96m < 6 \text{ detik} \times \frac{60 \times 1000}{3600} m/s$$

$$147,96m < 100 m \text{ (Nilai Lc} \rightarrow \text{Tidak Memenuhi)}$$
- Pengecekan Panjang bagian lurus (LL)

$$LL \leq 2,5 \text{ menit} \times V_D$$

$$395,75m \leq 2,5 \text{ detik} \times (60 \times 1000)/60 m/s$$

$$395,75m \leq 2500m \text{ (Nilai LL} \rightarrow \text{Memenuhi)}$$

Apabila tikungan yang tidak memenuhi 3 syarat tersebut, maka solusi yang diambil adalah mengubah nilai jari - jari tikungan atau perubahan kecepatan.

3) Perencanaan Ulang Alinyemen Horizontal

Berikut perhitungan perencanaan ulang alinemen horizontal dengan kecepatan desain awal sebesar 60 km/jam:

- Menentukan nilai jari – jari lengkung rencana (R_c)

$$V_D = 60 \text{ km/jam}; e_{max} = 8\% ; \text{ dan } f_{max} = 0,17$$

$$R_{min} = \frac{v_D^2}{127 (e_{max} + f_{max})} = \frac{60^2}{127 (8\% + 0,17)} = 113 m$$

R_{desain} = 150 meter (R_D = R_{min}, dipilih atas dasar keamanan)

- Menentukan panjang bagian lurus (L_L)

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

$$L_L \leq 2,5 \text{ detik} \times \frac{60 \times 1000}{60} m/s$$

$$L_L \leq 2500m$$

Maka panjang bagian lurus (LL) yang digunakan untuk desain tikungan tiap PI adalah **maksimal 2500 meter**

- Menentukan Panjang lengkung tikungan (L_c)

$$L_c \leq 6 \text{ detik} \times V_D$$

$$L_c \leq 6 \text{ detik} \times \frac{60 \times 1000}{3600} m/s$$

$$L_c \leq 100 m$$

Maka panjang lengkung tikungan (Lc) untuk perencanaan ulang yang diisyaratkan adalah **maksimal 100 meter**

- Menghitung Lengkung Peralihan (L_s)

a. Panjang lengkung peralihan rencana berdasarkan *superelevation Runoff* minimal (L_r)

$$L_{r \text{ min}} = \frac{w n_1 e_{max}}{\Delta} \times b_w$$

$$= \frac{3,0 \times 1 \times 8\%}{0,6\%} \times 1 = 40 \text{ meter}$$

b. Panjang lengkung peralihan berdasarkan kenyamanan berkendara

Diketahui dan diambil contoh PI. 9 :
 Jari – jari tikungan (R)= 250 m
 P_{min} = 0,2 m (jarak offset lateral minimum antara bagian lurus dan busur lingkaran)

$$L_{S \text{ min}} = \sqrt{24 (P_{min}) R}$$

$$= \sqrt{24 \times 0,2 \times 250} = 34,64m$$

c. Panjang lengkung peralihan spiral berdasarkan rumus *Shortt*

$$L_{s \text{ min}} = \frac{0,0214 v_D^3}{R_D \times C}$$

$$= \frac{0,0214 \times 60^3}{250 \times 1,2} = 15,41 m$$

Dari ketiga persyaratan panjang kemudian dilakukan pengecekan dengan syarat L_s ≤ 50meter dan apabila dari ketiga perhitungan diatas memenuhi persyaratan L_s ≤ 50meter maka dipilih

yang paling besar. Sehingga L_s yang dipilih berdasarkan superelevation Runof yaitu 40 meter.

- Menentukan Panjang lengkung total (L_t) dan pencapaian superelevasi (L_e)

Dalam menghitung nilai L_t dapat menggunakan rumus sebagai berikut: Diketahui:

$e_n = 2\%$; $e_{max} = 8\%$; dan $L_r = 40$

$$L_t = \frac{e_n}{e_{max}} \times L_r = \frac{2\%}{8\%} \times 40 = 10 \text{ meter}$$

Selanjutnya, panjang pencapaian superelevasi dapat dihitung dengan rumus:

$$L_e = L_s + L_t = 40 + 10 = 10 \text{ meter}$$

- Menentukan tipe tikungan dengan menghitung nilai pergeseran (p)

$$P = \frac{L_s^2}{24 RC} \geq 0,25 \text{ meter dan } \Delta \geq 10^\circ$$

Dengan ketentuan syarat:

- Untuk tikungan tipe S-C-S: nilai $p \geq 0,25m$ dan nilai sudut defleksi ($\Delta \geq 10^\circ$)
- Untuk tikungan tipe F-C : nilai $p < 0,25m$ dan nilai sudut defleksi ($\Delta \leq 10^\circ$)

Berikut ini contoh perhitungan untuk titik tikungan PI. 9 :

Diketahui :

$$\Delta = 46,60^\circ \geq 10^\circ \rightarrow \text{(OK) (TIPE S-C-S)}$$

$$P = \frac{L_s^2}{24 RC} = \frac{50^2}{24 \times 250} = 0,42 \text{ m} \rightarrow \text{(OK) (TIPE S-C-S)}$$

- Menghitung Perencanaan Ulang Detail Variabel Tikungan

a. Tipe tikungan S-C-S pada titik PI.9

Sudut Lengkung peralihan (Θ_s)

$$\Theta_s = \frac{90 L_s}{\pi R_c} = \frac{90 \times 40}{\pi \times 250} = 0,080 \text{ rad} = 4,584^\circ$$

Jarak tegak lurus dari TS/ST ke titik SC (X_s)

$$X_s = L_s - \frac{L_s^2}{40 - R_c^2} = 50 - \frac{40^2}{40 - 250^2} = 33,600 \text{ m}$$

Jarak Tegak Lurus ke Titik SC pada Lengkung (Y_s)

$$Y_s = \frac{L_s^2}{6 R_c} = \frac{40^2}{6 \times 250} = 1,067 \text{ m}$$

Jarak Titik TS ke Titik Pergeseran tikungan (k)

$$k = X_s - R_c \sin \Theta_s = 33,600 - 250 \sin 4,584^\circ = 13,621^\circ$$

Panjang Tangent dari Titik PI ke TS (T_s)

$$T_s = (R_c + p) \tan \frac{1}{2} \Delta - R_c = (250 + 0,267) \tan \frac{1}{2} (46,598^\circ) - 250 = 121,398 \text{ m}$$

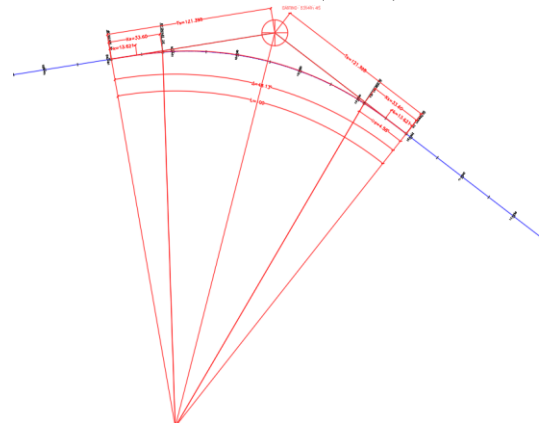
Panjang dari PI ke Busur Lingkaran (E_s)

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

$$= (250 + 0,267) \sec \frac{1}{2} (46,598^\circ) - 250 = 22,487 \text{ m}$$

Sudut Tikungan Lengkung Lingkaran (Θ_c)

$$\Theta_c = \Delta - 2\Theta_s = 46,598^\circ - 2 (4,584^\circ) = 37,431^\circ$$



Gambar 2. Contoh Hasil Penggambaran dari Autocad Civil 3D Lengkung SCS

Tabel 4 Rekapitulasi S-C-S

Keterangan	Simbol	PI. 4	PI. 5	PI. 7	PI. 9	PI.10
S-C-S Spiral Curve Spiral						
Sudut lengkung peralihan (derajat)	Φ_s (deg)	3,820	34,667	34,667	33,600	34,667
Jarak lurus lengkung peralihan	X_s	34,667	34,667	34,667	33,600	34,667
Jarak tegak lurus ketitik SC	Y_s	0,889	0,889	0,889	1,067	1,067
Nilai pergeseran tikungan	p	0,222	0,222	0,222	0,222	0,222
Jarak titik TS ke titik p	k	14,681	14,681	14,681	13,621	14,681
Panjang tangent dari titik PI - TS/TS - PI	T_s	46,099	46,507	41,245	121,398	139,012
Jarak dari PI ke busur lingkaran	E_s	1,862	1,904	1,395	22,487	24,948
Sudut lengkung lingkaran (derajat)	Φ_c (deg)	4,309	4,463	2,473	37,431	37,352
Panjang busur lingkaran	L_c	80,870	60,090	57,240	100,000	100,000
Keterangan	Simbol	PI. 11	PI.12	PI.13	PI.19	
S-C-S Spiral Curve Spiral						
Sudut lengkung peralihan (derajat)	Φ_s (deg)	24,375	24,375	24,794	32,381	
Jarak lurus lengkung peralihan	X_s	24,375	24,375	24,794	32,381	
Jarak tegak lurus ketitik SC	Y_s	1,250	1,250	1,335	1,270	
Nilai pergeseran tikungan	p	0,408	0,408	0,408	0,317	
Jarak titik TS ke titik p	k	9,414	9,414	9,337	12,411	
Panjang tangent dari titik PI - TS/TS - PI	T_s	39,960	83,138	52,029	43,961	
Jarak dari PI ke busur lingkaran	E_s	4,222	21,185	7,753	2,671	
Sudut lengkung lingkaran (derajat)	Φ_c (deg)	14,145	48,633	24,244	6,149	
Panjang busur lingkaran	L_c	14,980	66,667	21,890	42,560	

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan Tabel didapat Tipe tikungan S-C-S sebanyak 9 Tikungan

b. Tipe tikungan F-C pada titik PI.3

Panjang tangent lingkaran (Tc)

$$T_c = R_c \times \tan(1/2 \Delta) = 1000 \times \tan 1/2 (0,07) = 35,04 \text{ m}$$

Jarak dari PI ke busur lingkaran (Ec)

$$E_c = \frac{R_c}{\cos \frac{1}{2} \Delta} - R_c = \frac{1000}{\cos \frac{1}{2} (0,07)} - 1000 = 0,614 \text{ m}$$

Panjang busur lingkaran (Lc)

$$L_c = \frac{2\pi}{360^\circ} \times R_c \times \Delta = \frac{2\pi}{360^\circ} \times 1000 \times 0,070 = 70,040 \text{ m}$$

Kontrol nilai Lc → (Lc ≤ 6 detik x VD dan Lc > 20)

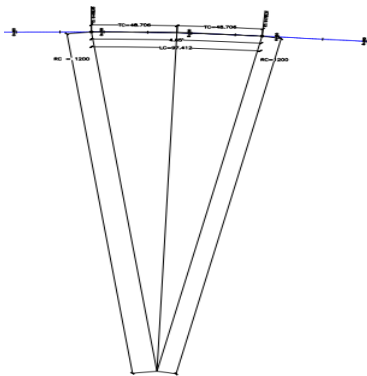
$$L_c \leq 6 \text{ detik} \times V_D$$

$$70,040 \leq 6 \text{ detik} \times \frac{60 \times 1000}{3600} \text{ m/s}$$

$$70,040 \leq 100 \text{ m} \rightarrow \text{(Memenuhi)}$$

$$L_c > 20 \text{ m}$$

$$70,040 > 20 \text{ m} \rightarrow \text{(Memenuhi)}$$



Gambar 3. Contoh Hasil Penggambaran dari Autocad Civil 3D Lengkung FC

Tabel 5. Rekapitulasi F-C

Keterangan	simbol	PI. 1	PI. 2	PI. 3	PI. 5	PI. 8
Kecepatan Rencana	VD	60	60	60	60	60
r tikungan	Rc	1200	1300	1000	800	1000
Sudut defleksi	Δ (deg)	4,651	4,297	4,013	3,411	3,471
Kekesatan melintang	fmax	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
kelandaian relatif	Δ	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Panjang Tangen	Tc	48,733	48,768	35,034	23,822	30,296
Jarak luar dari PI ke busur	Ec	0,989	0,914	70,04	47,629	60,574
panjang busur lingkaran	Lc	0,989	0,914	70,04	47,629	60,574

Keterangan	Simbol	PI. 14	PI. 15	PI. 16	PI. 17	PI. 18
Kecepatan Rencana	VD	60	60	60	60	60
r tikungan	Rc	500	3000	900	1000	1000
Sudut defleksi	Δ (deg)	3,454	1,582	8,663	1,57	2,097
Kekesatan melintang	fmax	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
kelandaian relatif	Δ	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Panjang Tangen	Tc	15,077	41,409	68,168	13,7	18,303
Jarak luar dari PI ke busur	Ec	30,145	82,813	136,08	27,399	36,601
panjang busur lingkaran	Lc	30,145	82,813	136,08	27,399	36,601

Sumber : Perhitungan

Berdasarkan tabel banyaknya tikungan tipe F-C adalah sebanyak 10 tikungan

• **Menghitung Jarak antar Tikungan**

$$\text{Jarak PI.1} - \text{PI.2} \geq 20 \text{ m}$$

$$292,896 \text{ m} \geq 20 \text{ m} \rightarrow \text{(Memenuhi)}$$

Perencanaan Alinyemen Vertikal

Berikut ini adalah contoh perhitungan alinyemen vertikal

1) **Kelandaian Memanjang**

$$g_{PVI.1 - PVI.2} = \frac{\text{Elevasi PVI2} - \text{Elevasi PV1}}{\text{STAPVI.1} - \text{STAAwal}} \times 100\% = \frac{25,911 - 26,247}{8487,50 - 8400,00} \times 100\% = -0,38\%$$

2) **Panjang Kelandaian Kritis (V)**

$$V = \sqrt{H^2 + \Delta h^2} = \sqrt{87,50^2 + -0,336^2} = 87,50 \text{ m}$$

3) **Cek Kelandaian Kritis**

$$\text{Panjang kelandaian kritis} \leq \text{Panjang kelandaian maksimal} \\ 203,751 \leq 900 \rightarrow \text{Memenuhi}$$

4) **Menentukan Jarak Pandang Minimum**

Kecepatan perencanaan (VD) PVI.1 = 60 km/jam
Berdasarkan PDGJ 2021 kecepatan 60 km/jam diperoleh jarak pandang henti (JPH) sebesar 85m dan nilai Kmin sebesar 18

5) **Panjang Lengkung Vertikal**

• Berdasarkan jarak pandang henti (JPH)

$$K_{JPH} = 18 ; \text{ dan } A = 2,87 \%$$

$$L = K \times A = 18 \times 2,87 = 51,67 \approx 52 \text{ m}$$

• Berdasarkan Kenyamanan Penumpang

$$V_D = 60 \text{ km/jam} ; \text{ dan } A = 2,87 \%$$

$$K = \frac{V_D^2}{1296 a} ; \text{ dengan } a = 0,05g \text{ dan } g = 9,81 \text{ m/s}^2 \\ = \frac{60^2}{1296 \times 2,87\% \times 9,81} = 5,663$$

$$L = K \times A = 5,663 \times 3,32 = 16,26 \approx 17 \text{ m}$$

• Berdasarkan Faktor Penampilan

$$L = K_{\min} \times A = 30 \times 3,32 = 100 \text{ m}$$

• Berdasarkan Faktor Drainase

$L = K_{min} \times A$
 $= 51 \times 3,32 = 169,43 \approx 170$ m
 Berdasarkan ke 4 perhitungan tersebut maka diambil nilai L desain paling besar yaitu L berdasarkan faktor drainase 170 m

6) Nilai Pergeseran Lengkung

$L = 59,8$ m ; dan $A = 3,32\%$
 $E_v = \frac{A \times L}{800} = \frac{3,32\% \times 59,8}{800} = 0,0025$ m

7) Menghitung Stationing

• STA PLV (BVCS)
 $STA_{PLV} = STA_{PVI.2} - \frac{1}{2} \times L$

$= 8600,51 - \frac{1}{2} \times 112$
 $= 8545$ m \rightarrow STA 8+545

• STA PLV (EVCS)

$STA_{PTV} = STA_{PVI.2} + \frac{1}{2} \times L$
 $= 8600,51 + \frac{1}{2} \times 112$
 $= 8656$ m \rightarrow STA 8+656

• Elevasi PLV

$Elevasi_{PLV} = Elevasi_{PVI.2} - \frac{(g_1 \times L)}{2}$
 $= 23,976 - \frac{(-1,71\% \times 112)}{2} = 24,93$ m

• Elevasi PTV

$Elevasi_{PTV} = Elevasi_{PVI.2} + \frac{(g_2 \times L)}{2}$
 $= 23,976 + \frac{(0,48\% \times 112)}{2} = 24,24$ m

Tabel 6. Rekapitulasi Tikungan Cembung dan Cekung

Keterangan	PVI. 2	PVI. 4	PVI. 7	PVI. 11	PVI. 14	PVI. 15	PVI. 17	PVI. 1	PVI. 3	PVI. 5
Tipe Tikungan	Cekung	Cekung	Cekung	Cekung	Cekung	Cekung	Cekung	Cembung	Cembung	Cembung
Vd (km/jam)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
L desain (m)	112	276	165	62	149	113	88	51	134	52
K desain	51	51	51	51	51	51	51	38,4	38,24	38,57
K kriteria Desain	51	51	51	51	51	51	51	38	38	38
Panjang Ev (m)	0,003	0,018	0,006	0,0009	0,005	0,003	0,001	0,0008	0,0005	0,0008
STA PLV (BVCS)	8545	9231	10068	11419	11911	12270	12782	8462	8999	9556
STA PTV (EVCS)	8656	9507	10233	11481	12060	12384	12871	8513	9133	9608
Elevasi PLV	24,93	21,18	21,17	22,37	18,51	15,06	21,41	26,01	25,87	21,46
Elevasi PTV	24,24	20,3	21,84	22,01	15,81	15,92	22,16	25,47	24,16	22,35
Keterangan	PVI. 6	PVI. 8	PVI. 9	PVI. 10	PVI. 12	PVI. 13	PVI. 16	PVI. 18	PVI. 19	
Tipe Tikungan	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	Cembung	
Vd (km/jam)	60	60	60	60	60	50	60	60	60	
L desain (m)	86	81	13	29	16	111	72	123	93	
K desain	38,17	38,32	38,48	38,06	39,61	38,32	38,27	38,19	38,34	
K kriteria Desain	38	38	38	38	38	38	38	38	38	
Panjang Ev (m)	0,0024	0,0021	0,00005	0,0002	0,00008	0,0040	0,00016	0,0049	0,0028	
STA PLV (BVCS)	9761	10422	10894	11208	11659	11765	12643	13069	13374	
STA PTV (EVCS)	9847	10503	10907	11237	11675	11876	12715	13192	13467	
Elevasi PLV	23,93	25,67	26,09	24,77	22,06	21,69	20,75	25,57	22,97	
Elevasi PTV	23,86	26,45	26,06	24,53	22,03	19,66	21,42	25,71	20,44	

Sumber: Perhitungan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan Hasil perencanaan menggunakan standar terbaru perencanaan yaitu Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021 dengan mendapat hasil tikungan 9 tikungan terdiri tipe

Spiral-Circle -Spiral dan sebanyak 10 tikungan tipe *Full - Circle* sedangkan pada alinyemen Vertikal terdapat sebanyak 19 lengkung vertikal terdiri 12 lengkung cembung dan 7 lengkung cekung

DAFTAR PUSTAKA

[1.] Lestari, I. G. A. I. (2013). Perbandingan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur. *Jurnal Transportasi*, 7(1), 133-134.
 [2.] Marga, D. P. U. B. (2018). Spesifikasi Umum Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur. Pemerintah Provinsi Jawa Timur, Surabaya.
 [3.] Marga, D. P. U. B. (2003). SNI-Pd-T-14-2003. Provinsi Jawa Timur. Pemerintah Provinsi Jawa Timur, Surabaya.
 [4.] Pane, Y. F., Hasiholan, F., Sangkawati, S., & Atmojo, P. S. (2016). Perencanaan Drainase Jalan Raya Semarang-Bawen Km 12+ 400-Km 16+ 600 (Jamu Jago-Balai Pelatihan Transmigrasi Dan Penyandang Cacat Jateng). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 5(1), 179-189.
 [5.] PUPR, 2021. Pedoman Desain Drainase Jalan (No. 13/P/BM/2021). Provinsi Jawa Timur. Pemerintah Provinsi Jawa Timur, Surabaya.
 [6.] PUPR, 1997. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota dan Jalan Perkotaan (No. 038/TBM/1997). Provinsi Jawa Timur. Pemerintah Provinsi Jawa Timur, Surabaya.
 [7.] Raharjo, N. D. (2022). Evaluasi Desain Lengkung Horizontal Jalan Raya Pada Kawasan Wisata Alam Arak-

Arak Kabupaten Bondowoso Jawa Timur. Jurnal Teknik Sipil, 3(1), 337-346.

- [8.] Umum, K. P., & Marga, D. J. B. (2013). Manual Desain Perkerasan Jalan. Jakarta: Binamarga.
- [9.] Welas, T. (2010). Undang-undang lalu lintas UU RI No. 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan.
- [10.] WIRA UTAMA, A. K. (2016). ANALISIS PERKERASAN JALAN DENGAN METODE ANALISA KOMPONEN RUAS JALAN MAGELANG KM 10-12 (Doctoral dissertation, UAJY).