

REDESIGN GEOMETRIK RUAS JALAN RAYA EMPLAK KALIPUCANG KABUPATEN PANGANDARAN (KM 202,5 – KM 203,5)

Luthfi Nurul Hakim¹, Uu Saepudin², Yanti Defiana³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

Email: luthfinurulhakim17@gmail.com, uusaepudin20@gmail.com, yanti.defiana@gmail.com.

ABSTRACT

Road geometry refers to the planning of the physical form of a roadway by considering technical, economic, and environmental aspects to ensure user safety and comfort. The Emplak highway contains many sharp curves and vertical alignments with rolling terrain characteristics. The road is located in a sloping area, bordered on one side by high embankments adjacent to cliffs or descending slopes. Redesign is therefore required as a solution to improve and refine the existing geometric conditions of the road. This study aims to redesign the road geometry and to analyze the horizontal and vertical alignments of the Emplak–Kalipucang road segment in Pangandaran Regency by employing a quantitative research approach to obtain primary data. The research method involves field contour measurements using a Total Station at several observation points, which are then processed into contour maps as the basis for determining horizontal and vertical alignments. The geometric analysis refers to the Road Geometric Design Guidelines Number 13/P/BM/2021 and the Ministry of Public Works and Housing Regulation Number 19/PRT/M/2021. The outcomes of this research are expected to provide technical recommendations for improving road geometric conditions and to serve as a reference for practitioners in geometric road design. The design results indicate the presence of four curves consisting of Spiral–Circle–Spiral (SCS) and Spiral–Spiral (SS) types, each with different radii and deflection angles, requiring adjustments to meet the design speed standard of 40 km/h. The first curve is of the SCS type with a deflection angle of 45.57° and a radius of 241 m. The second SCS curve has a deflection angle of 40.96° and a radius of 136 m. The third curve is of the SS type with a deflection angle of 56.58° and a radius of 115 m, while the fourth SS curve has a deflection angle of 60.98° with the same radius of 115 m. Area calculations resulted in 63.64 m² of cut and 133.76 m² of fill, while the volume calculations produced 9.737,29 m³ of cut and 6,336,11 m³ of fill.

Keywords : Road Geometric, Horizontal Alignment, Vertical Alignment

I. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang paling banyak digunakan oleh masyarakat untuk melakukan mobilitas keseharian dibandingkan dengan transportasi air dan udara. Oleh karena itu, volume kendaraan yang melewati ruas jalan harus mampu didukung oleh geometrik jalan yang sesuai. Pelayanan jalan yang baik, aman, nyaman, dan lancar dapat terpenuhi apabila lebar jalan mencukupi dan tikungan dibuat berdasarkan persyaratan teknis geometrik jalan, baik alinyemen horizontal maupun vertikal. Permasalahan geometrik jalan yang sering ditemui di berbagai wilayah umumnya berkaitan dengan tikungan yang tidak memenuhi standar SNI, sehingga berpotensi menimbulkan kecelakaan. Tikungan dengan jari-jari terlalu kecil dapat menimbulkan gaya

sentrifugal yang besar dan menyebabkan kendaraan terpelantai keluar jalur saat kecepatan melebihi batas rencana (Arbaiyah, Lumba & Fahmi, 2013). Oleh karena itu, diperlukan perhatian khusus dalam perencanaan geometrik jalan yang meliputi alinyemen horizontal, vertikal, serta kelengkungan marka jalan.

Ruas Jalan Emplak di Kecamatan Kalipucang, Kabupaten Pangandaran, merupakan salah satu ruas vital yang menghubungkan aktivitas masyarakat antar wilayah, namun kondisi di lapangan menunjukkan beberapa permasalahan seperti tikungan tajam, jalan berkelok dan naik-turun, serta adanya blank spot yang mengurangi visibilitas. Pada sejumlah titik, ruas jalan ini berada tepat di tepi jurang tanpa perlindungan yang memadai, sehingga berisiko tinggi menyebabkan

kecelakaan fatal. Menurut Kasatlantas Polres Pangandaran, AKP Asep Nugraha, wilayah Emplak termasuk kategori rawan kecelakaan. Berdasarkan data, pada periode 2023 hingga awal 2025 tercatat terjadi tiga kecelakaan di ruas Jalan Emplak. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan redesign jalan secara tepat agar tercipta kondisi yang aman dan nyaman bagi pengguna jalan, khususnya di wilayah Emplak, sehingga dapat meminimalkan tingkat kecelakaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting geometrik jalan di ruas jalan Emplak Kalipucang Kabupaten Tasiikmalaya dan mengetahui hasil redesign geometrik jalan di ruas jalan Emplak Kalipucang Kabupaten Tasikmalaya.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu Teknik Sipil di bidang transportasi dan menjadi bahan referensi bagi praktisi dalam redesign geometrik jalan.

Penelitian terdahulu yang menjadi dasar penelitian terkait geometrik jalan yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Ratmoko Setyabudi (Universitas Islam Indonesia 2018) dengan judul "Evaluasi dan Redesain Geometri Jalan" (Studi kasus : jalan raya Yogyakarta – Wonosari Km 23 – Km 26,6 Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta). Berdasarkan hasil analisis kondisi eksisting, bahwa kondisi jalan Yogyakarta – Wonosari Km 23 – Km 23,2, Km 24,3 – Km 24,6 dan Km 26,4 – Km 26,6 tidak memenuhi standar dari Direktorat Jenderal Bina Marga, kondisi eksisting meliputi lebar lajur jalan yang kurang dari 3,5 meter, jarak pandang henti, jari-jari tikungan masih lebih kecil dari jari-jari minimum dan daerah bebas samping, maka perlu dilakukan redesign terhadap jalan tersebut.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Arya Diva Rizqandro : (Universitas Islam Indonesia Yogyakarta 2023) dengan judul "Evaluasi Geometrik Dan Redesain Geometrik Jalan Ruas Sampakan - Singosaren Menggunakan Aplikasi Civil 3D". Dari hasil evaluasi dan redesign ruas jalan Sampakan– Singosaren, disimpulkan bahwa geometri jalan eksisting

tidak memenuhi standar sesuai Panduan Desain Geometri Jalan 2021, khususnya pada lebar jalan, bentuk tikungan, dan Jarak Pandang Henti (JPH). Redesain menghasilkan trase baru sepanjang 1,952 km dengan 7 tikungan dan 12 lengkung vertikal yang seluruhnya memenuhi standar $JPH > 25$ meter dan jarak antar tikungan ≥ 28 meter. Redesain ini memerlukan pengalih fungsian beberapa aset seperti bangunan semi permanen, satu rumah, dan sebagian lahan sawah untuk mendukung pelaksanaan desain sesuai standar.

Peraturan dan pedoman yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Edaran Direktur Jendral Bina Marga Nomor 20/SE/Db/2021 tentang Pedoman Desain Geometrik jalan (Pedoman Nomor 13/P/BM/2021).
2. AASTHO 2011

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Jalan Raya Emplak, Kecamatan kalipucang Kabupaten Pangandaran



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Sumber: Google Earth, 2025

Jenis penelitian ini Adalah kuantitatif dengan metode survey langsung untuk menghitung data secara akurat dilapangan untuk mendapatkan data primer dan sekunder.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang dihasilkan dari hasil observasi langsung ke objek penelitian. Data yang dihasilkan adalah:

- a. Data Peta Kontur
- b. Lay Out kondisi eksisting geometrik jalan

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait atau sumber lainnya, dimana data ini

Data sekunder yang didapatkan adalah sebagai berikut:

- a. Dokumentasi Kegiatan

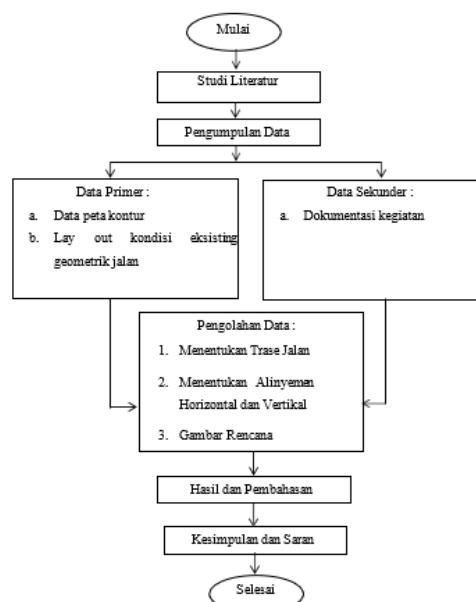
Adapun langkah analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- A. Menentukan trase jalan
- B. Menghitung alinyemen horizontal yang optimal
 - a. Menghitung radius jari-jari tikungan
 - b. Menghitung derajat lengkung
 - c. Menghitung lengkung peralihan
 - d. Menghitung superelevasi
- C. Menghitung alinyemen Vertical yang optimal
 - a. Menghitung alinyemen vertikal cembung
 - b. Menghitung alinyemen vertikal cekung
 - c. Menghitung elevasi titik disepanjang alinyemen vertikal

didapatkan melalui studi literatur mengenai pembahasan objek penelitian secara tidak langsung, jurnal, tesis, baik lisan melalui bimbingan terkait maupun tulisan.

- D. Menyajikan desain ulang geometrik jalan dengan gambar layout di ruas jalan Emplak.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini disajikan dalam diagram di bawah ini.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Layout Kondisi Eksisting Geometrik Jalan



Gambar 3. Topografi Kontur
Sumber: Hasil Penelitian

Kriteria Perencanaan jalan sebagai berikut:

- Klasifikasi Medan : Perbukitan
 Konfigurasi Jalan : 2/2 TT
 Kecepatan Rencana : 60 km/jam
 Lebar Rumaja : 14 m

- Lebar Rumija : 16 m
 Lebar Ruwasja : 15 m
 Lebar Lajur : 3,5 m
 Lebar Bahu Dalam : -
 Lebar Bahu Luar : 1,5 m
 Lebar Median : -
 Superelevasi Normal : 3%
 Superelevasi Bahu : 6%
 Superelevasi Maksimum : 8%
 Kelandaian Maksimum : 10%

2. Menentukan Alinyemen

Tabel 1. Menentukan Sudut Tikungan

Titik	Koordinat		Jarak			Azimuth	Sudut Tikungan
	X	Y	ΔX (m)	ΔY (m)	d (m)	α	Δ
A	248498,757	9151184,937					
			-79,847	-114,902	139,9215	34,79597	
PI 1	248578,604	9151299,839					45,570
			249,513	42,354	253,0822	80,36606	
PI 2	248329,091	9151257,485					40,960
			182,672	-111,182	213,4869	121,3265	
PI 3	248146,419	9151368,667					56,582
			170,645	80,5	188,6795	64,74489	
PI 4	247975,774	9151288,167					60,988
			147,995	-106,475	182,3169	125,7331	
B	247827,779	8151394,642					

Sumber: Hasil Analisis

3. Perhitungan Alinyemen Horizontal

A. Tikungan 1 SCS

$$V = 40 \text{ Km/jam}$$

$$\Delta = 45,57^\circ$$

$$R = 241$$

$$L_{tr} = \frac{2}{ed} x L_s$$

$$= \frac{2}{4} x 76,00$$

$$= 38,00 \text{ m}$$

Alternatif pilihan rencana jari-jari yang bisa digunakan untuk jari jari *redesign redesign*.

$$ed = 4 \%$$

Superelevasi desain yang mangacu pada refrensi tabel AASTHO tahun 2021,tabel yang menentukan dari kecepatan rencana ke jari-jari yang di gunakan.

Kontrol L_s

$$L_s \text{ desain} = 76,00$$

$$\begin{aligned} L_s \text{ max} &= \sqrt{24x1xR} \\ &= \sqrt{24x1x241} \\ &= 76,05 \text{ (OK)} \end{aligned}$$

Lengkung peralihan dengan menghitung $L_{s1}, L_{s2}, L_{s3}, L_{smin}$ (L_{smin} harus $< L_s \text{ max}$)

Tan runout dihitung dengan perbandingan dari superelevasi normal dibanding superelevasi desain dikali L_s desain yang digunakan.

Menghitung propertis lengkung horizontal.

Menghitung sudut spiral

$$\begin{aligned} \phi_s &= \frac{L_s}{(2xr)} x \frac{360}{2\pi} \\ &= \frac{76,00}{(2x241)} x \frac{360}{2x3,14} \\ &= 9.034^\circ \end{aligned}$$

Menghitung sudut lingkaran dari tikungan S-C-S

$$\Delta_c = \Delta - 2x \phi_s$$

$$= 45,57^\circ - 2 \times 9,034^\circ$$

$$= 27,504$$

Menghitung Panjang lingkaran dari tikungan

$$L_c = \frac{\Delta c}{360} \times 2\pi \times R$$

$$= \frac{27,504}{360} \times 2 \times 3,14 \times 241$$

$$= 115,679$$

Menghitung Panjang Spiral jarak horizontal dan vertikal dari titik awal spiral

$$Y_s = \frac{L_s^2}{(6 \times R)} = \frac{76,00^2}{(6 \times 241)} = 3,994 \text{ m}$$

$$X_s = L_s - \frac{L_s^3}{(40 \times R^2)} = 76,00 - \frac{76,00^3}{(40 \times 241^2)} = 75,811$$

Menghitung jarak penuh dari titik akhir lingkaran ke tangen

$$K = X_s - R \times \sin \theta_s = 75,811 - 241 \times \sin 9,034^\circ = 37,968 \text{ m}$$

Menghitung jarak mulai tikungan, jarak dari awal spiral ke titik awal lingkaran

$$P = Y_s - R \times \cos \theta_s = 3,994 - 241 \times \cos 9,034^\circ = 1,005$$

Menghitung jarak dari titik awal lurus ke titik awal spiral

$$T_s = (R - P) \times \tan \frac{\Delta}{2} + k = (241 - 1,005) \times \tan \frac{45,57}{2} + 37,968 = 139,623$$

Menghitung jarak titik akhir spiral ke titik akhir

$$E_s = \frac{(R-P)}{\cos \frac{\Delta}{2} - R} = \frac{(241-1,005)}{\cos \frac{45,57}{2} - 241}$$

$$= 21,488$$

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

$$= 115,679 + 2 \times 76,00$$

$$= 267,679$$

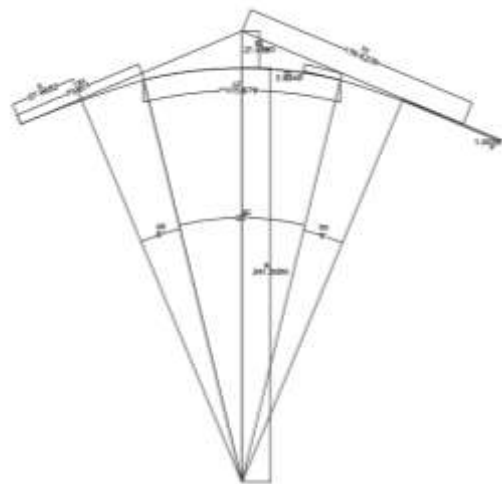
Menghitung panjang tikungan berdasarkan jari jari tikungan

$$A = \sqrt{L_s \times R} = \sqrt{76,00 \times 241} = 135,336$$

Cek A 135,336 m (OK) merupakan akar dari L_s yang di gunakan dikalikan dengan jari-jari (harus $> \frac{1}{3} R$ dan $< R$) (RSNI.T-14, 2004)

$$D = 139,9215 \text{ m (OK)}$$

$$d1 > TS 1 \text{ (OK)}$$



Gambar 4. Detail Tikungan 1
Sumber: Hasil Penelitian

B. Perhitungan Tikungan 2 SCS

$$V = 40 \text{ Km/jam}$$

$$\Delta = 40,960^\circ$$

$$R = 136 \text{ m}$$

Alternatif pilihan rencana jari-jari yang bisa digunakan untuk jari jari *redesign redesign*.

$$ed = 5,4 \%$$

Superelevasi desain yang mangacu pada refrensi tabel AASTHO tahun 2021, tabel

yang menentukan dari kecepatan rencana ke jari-jari yang di gunakan.

Kontrol Ls

Ls desain = 57,00

$$\begin{aligned} Ls \max &= \sqrt{24x1xR} \\ &= \sqrt{24x1x136} \\ &= 57,13 \text{ (OK)} \end{aligned}$$

Lengkung peralihan dengan menghitung

Ls1,Ls2,Ls3,Lsmin (Lsmin harus < Ls max)

$$\begin{aligned} Ltr &= \frac{2}{ed} x Ls \\ &= \frac{2}{4} x 57,00 \\ &= 21,111 \text{ m} \end{aligned}$$

Tan runout dihitung dengan perbandingan dari superelevasi normal dibanding superelevasi desain dikali Ls desain yang digunakan.

Menghitung propertis lengkung horizontal.

Menghitung sudut spiral

$$\begin{aligned} \emptyset_s &= \frac{Ls}{(2xr)} x \frac{360}{2\pi} \\ &= \frac{57,00}{(2x136)} x \frac{360}{2x3,14} \\ &= 12,007^\circ \end{aligned}$$

Menghitung sudut lingkaran dari tikungan S-C-S

$$\begin{aligned} \Delta c &= \Delta - 2x \emptyset_s \\ &= 40,960^\circ - 2 x 12,007^\circ \\ &= 16,947 \end{aligned}$$

Menghitung Panjang lingkaran dari tikungan

$$\begin{aligned} Lc &= \frac{\Delta c}{360} x 2\pi x R \\ &= \frac{16,947}{360} x 2 x 3,14 x 136 \\ &= 40,226 \end{aligned}$$

Menghitung Panjang Spiral jarak horizontal dan vertikal dari titik awal spiral

$$Ys = \frac{Ls^2}{(6 x R)}$$

$$= \frac{57,00^2}{(6 x 136)} = 3,982 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Xs &= Ls - \frac{Ls^3}{(40 x R^2)} \\ &= 57,00 - \frac{57,00^3}{(40 x 136^2)} = 56,750 \end{aligned}$$

Menghitung jarak penuh dari titik akhir lingkaran ke tangen

$$\begin{aligned} K &= Xs - R x \sin \theta_s \\ &= 56,750 - 136 x \sin 12,007^\circ \\ &= 28,458 \text{ m} \end{aligned}$$

Menghitung jarak mulai tikungan, jarak dari awal spiral ke titik awal lingkaran

$$\begin{aligned} P &= Ys - R x \cos \theta_s \\ &= 3,982 - 136 x \cos 12,007^\circ \\ &= 1,006 \end{aligned}$$

Menghitung jarak dari titik awal lurus ke titik awal spiral

$$\begin{aligned} Ts &= (R - P) x \tan \frac{\Delta}{2} + k \\ &= (136 - 1,006) x \tan \frac{40,960}{2} + 28,458 \\ &= 79,628 \end{aligned}$$

Menghitung jarak titik akhir spiral ke titik akhir

$$\begin{aligned} Es &= \frac{(R-P)}{\cos \frac{\Delta}{2} - R} \\ &= \frac{(136-1,006)}{\cos \frac{40,960}{2} - 136} \\ &= 10,250 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Ltot &= Lc + 2 x Ls \\ &= 40,226 + 2 x 57,00 \\ &= 154,226 \end{aligned}$$

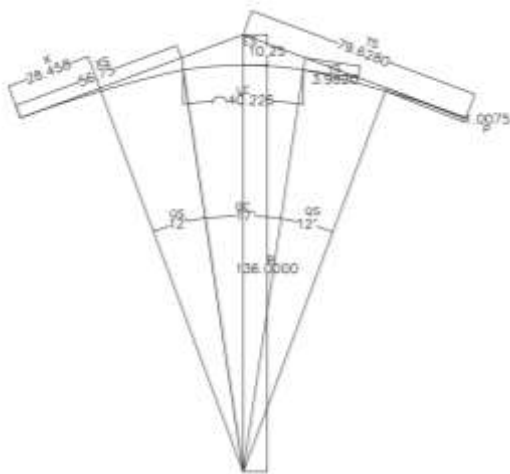
Menghitung panjang tikungan berdasarkan jari jari tikungan

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{Ls x R} \\ &= \sqrt{57,00 x 136} \\ &= 88,04544 \end{aligned}$$

Cek A 88,04544 m (OK) merupakan akar dari Ls yang di gunakan dikalikan dengan jari-jari (harus $> \frac{1}{3} R$ dan $< R$) (RSNI.T-14, 2004)

D = 253,0822 m (OK)

d1 > TS 1 (OK)



Gambar 5. Detail Tikungan 2
Sumber: Hasil Penelitian

C. Perhitungan Tikungan 3 SS

V = 60 km/jam

$\Delta = 56,582^\circ$

R = 115 m

Opsi jari – jari yang bisa digunakan untuk mempermudah jari – jari mana yang paling baik sebagai desain yang digunakan.
ed = 5,8 %

Superelevasi desain yang mengacu pada refrensi tabel AASHTO tahun 2021, tabel yang menentukan dari kecepatan rencan ke jari – jari yang digunakan.

Menghitung propertis lengkung horizontal.

$$\begin{aligned}\phi_s &= \frac{1}{2} \Delta \\ &= \frac{1}{2} \times 56,582 = 28,2908\end{aligned}$$

(setengah dari sudut yang ditinjau)

$$\begin{aligned}L_s &= \frac{\phi_s \cdot \pi \cdot R_c}{90} \\ &= \frac{28,2908 \times 3,14 \times 115}{90} = 113,57\end{aligned}$$

Hasil interpolasi data tabel dengan ϕ_s 28,2908

$$\begin{aligned}L_{tr} &= \frac{2}{ed} \times L_s \\ &= \frac{2}{5,8} \times 113,57 \\ &= 39,16 \text{ (OK)}\end{aligned}$$

Cek Ltr 39,16 m (OK) *Tan runout* dihitung dengan perbandingan dari superelevasi normal dibanding superelevasi desain dikali Ls desain yang digunakan. (pengecekan setiap perubahan transisi harus lebih dari 35 m.

$$\begin{aligned}Y_c &= \frac{L_s^2}{(6 \times R)} \\ &= \frac{113,57^2}{(6 \times 115)} = 18,692 \\ X_c &= L_s - \frac{L_s^3}{(40 \times R^2)} \\ &= 113,57 - \frac{113,57^3}{(40 \times 115^2)} = 110,792 \\ K &= X_c - R \times \sin \phi_s \\ &= 110,792 - 115 \times \sin 28,2908 \\ &= 56,294 \\ P &= Y_c - R \times \cos \phi_s \\ &= 18,692 - 115 \times \cos 28,2908 \\ &= 4,955\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}T_s &= (R - P) \times \tan \phi_s + k \\ &= (115 - 4,944) \times \tan 28,2908 + 56,298 \\ &= 120,858\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}E_s &= \frac{(R+P)}{\cos \phi_s - R} \\ &= \frac{(115+4,955)}{\cos 28,2908 - 115} \\ &= 21,227\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}L_{tot} &= 2 \times L_s \\ &= 2 \times 113,57 \\ &= 227,133\end{aligned}$$

$$A = \sqrt{L_s \times R}$$

$$= \sqrt{113,57 \times 115}$$

$$= 114,281$$

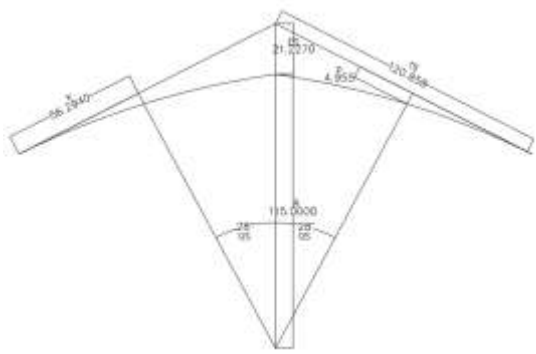
Cek A 114,281 m (OK) merupakan akar dari Ls yang digunakan dikalikan dengan jari – jari (harus > 13 R dan < R)

$$d = 213,8469 \text{ m (OK)}$$

$$d3 > TS 2 \text{ (OK)}$$

pengecekan d yaitu (d > TS)

Dari perhitungan diatas seperti tabel yang disajikan dibawah ini.



Gambar 6. Detail Tikungan 3
Sumber: Hasil Penelitian

D. Perhitungan Tikungan 4 SS

$$V = 60 \text{ km/jam}$$

$$\Delta = 60,988^\circ$$

$$R = 115 \text{ m}$$

Opsi jari – jari yang bisa digunakan untuk mempermudah jari – jari mana yang paling baik sebagai desain yang digunakan.

$$ed = 5,8 \%$$

Superelevasi desain yang mengacu pada referensi tabel AASHTO tahun 2021, tabel yang menentukan dari kecepatan rencana ke jari – jari yang digunakan.

Menghitung properti lengkung horizontal.

$$\phi_s = \frac{1}{2} \Delta$$

$$= \frac{1}{2} \times 60,988 = 30,49412$$

(setengah dari sudut yang ditinjau)

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

$$= \frac{30,49412 \times 3,14 \times 115}{90} = 122,41$$

Hasil interpolasi data tabel dengan ϕ_s 30,49412

$$L_{tr} = \frac{2}{ed} \times L_s$$

$$= \frac{2}{5,8} \times 112,41$$

$$= 42,21 \text{ (OK)}$$

Cek Ltr 39,16 m (OK) *Tan runout* dihitung dengan perbandingan dari superelevasi normal dibanding superelevasi desain dikali Ls desain yang digunakan. (pengecekan setiap perubahan transisi harus lebih dari 35 m).

$$Y_c = \frac{L_s^2}{(6 \times R)} = \frac{112,41^2}{(6 \times 115)} = 21,717$$

$$X_c = L_s - \frac{L_s^3}{(40 \times R^2)} = 112,41 - \frac{112,41^3}{(40 \times 115^3)} = 118,944$$

$$K = X_c - R \times \sin \phi_s = 118,944 - 115 \times \sin 30,49412 = 60,587$$

$$P = Y_c - R \times \cos \phi_s = 21,717 - 115 \times \cos 30,49412 = 5,810$$

$$T_s = (R - P) \times \tan \phi_s + k = (115 - 5,810) \times \tan 30,49412 + 60,587 = 131,733$$

$$E_s = \frac{(R+P)}{\cos \phi_s - R} = \frac{(115+5,810)}{\cos 30,49412 - 115} = 25,203$$

$$L_{tot} = 2 \times L_s = 2 \times 112,41 = 224,822$$

$$A = \sqrt{L_s \times R}$$

$$= \sqrt{112,41 \times 115}$$

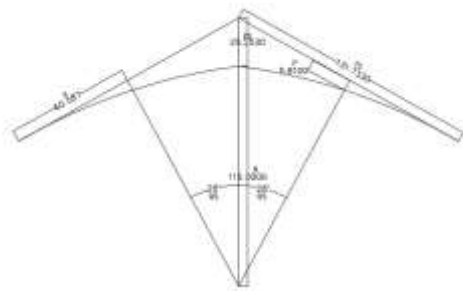
$$= 118,648$$

Cek A 118,648 m (OK) merupakan akar dari Ls yang digunakan dikalikan dengan jari – jari (harus > 13 R dan < R)

$$d = 188,6795 \text{ m (OK)}$$

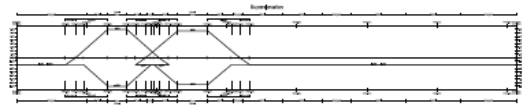
$$d3 > TS 2 \text{ (OK)}$$

pengecekan d yaitu (d > TS)



Gambar 7. Detail Tikungan 4
Sumber: Hasil Penelitian

4. Superelevasi



Gambar 8. Diagram Superelevasi
Sumber: Hasil Penelitian

5. Alinyemen Vertikal

Alinemen vertikal merupakan perencanaan elevasi sumbu jalan pada setiap titik yang ditinjau, yang digambarkan dalam bentuk profil memanjang. Dalam perencanaan ini terdapat beberapa kondisi kelandaian, yaitu kelandaian positif atau tanjakan, kelandaian negatif atau turunan, serta kelandaian nol yang menunjukkan kondisi datar. Kombinasi dari berbagai kelandaian tersebut akan menghasilkan bentuk lengkung vertikal, baik berupa lengkung cembung maupun lengkung cekung.

Setelah dilakukan desain tanah rencana, biasanya muncul perbedaan aljabar antara dua kelandaian (g_1 dan g_2). Perbedaan inilah yang menjadi dasar terbentuknya lengkung vertikal. Secara umum, lengkung vertikal dibagi menjadi dua jenis, yaitu lengkung vertikal cembung dan lengkung vertikal cekung, dengan kriteria perencanaan yang berbeda.

Tabel 2. Panjang Lengkung Cembung

	Panjang Lengkung Cembung			
	Cembung 1	Cembung 2	Cembung 3	Cembung 4
V (km/jam)	40	40	40	40
A (%)	3,311	2,265	2,265	4,826
Stop Sight Distance				
S (m)	50	50	50	50
K	3,8	3,8	3,8	3,8
L (m)	12,581	8,607	8,607	18,336
Lv (Cek S)	12,581	8,607	8,607	18,336
Lv (K)	12,583	8,608	8,608	18,339
Lv SSD (m)	12,583	8,608	8,608	18,339

Passing Sight Distance				
S (m)	140	140	140	140
K	23	23	23	23
L (m)	98,639	67,497	67,497	143,754
Lv (Cek S)	98,639	67,497	67,497	109,479
Lv (K)	76,163	52,104	52,104	110,998
Lv PSD (m)	98,639	67,479	67,479	110,998
Lv Desain				
Lv Desain (m)	99	68	68	111

Sumber: Hasil Analisis

Tabel 3. Panjang Lengkung Cekung

Panjang Lengkung Cekung				
	Cekung 1	Cekung 2	Cekung 3	Cekung 4
V (km/jam)	40	40	40	40
A (%)	0,53	2,27	4,83	1,86
Headlight Sight Distance				
S (m)	50	50	50	50
L (m)	4,894	20,976	44,685	17,200

Lv (Cek S)	4,894	20,976	44,685	17,200
Lv (m)	4,894	20,976	44,685	17,200
Passenger Confort				
Lv (m)	2,141	9,176	19,548	7,525
Design Control				
K	8,5	8,5	8,5	8,5
Lv (m)	4,493	19,256	41,021	15,790
Lv Desain				
Lv Desain (m)	5	21	45	18

Sumber: Hasil Analisis

6. Menghitung Galian dan Timbunan

Tabel 4. Galian dan Timbunan

Total Volume Tabel						
Stationing	Fill Area	Cut Area	Fill Volume	Cut Volume	Comulative Fill Vol	Comulative Cut Vol
0+000.00	0.01	4.91	0.00	0.00	0.00	0.00
0+100.00	4.21	2.41	210.90	365.82	290.90	365.82
0+200.00	9.59	20.91	592.36	1249.91	803.26	1615.74
0+300.00	23.50	3.28	1741.28	1082.22	2544.54	2697.95
0+400.00	11.90	4.38	1779.59	378.89	4324.13	3076.84
0+500.00	13.45	0.00	1271.45	213.69	5595.58	3290.53
0+600.00	0.39	31.08	692.53	1553.34	6288.11	4843.87
0+694.00	0.59	66.79	48.00	4893.41	6336.11	9737.29

Sumber: Hasil Analisis

Hasil gambar redesign geometrik ruas Jalan Emplak dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 9. Topografi dan Trase Jalan

Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 10. Trase Jalan Hasil Redesign

Sumber: Hasil Penelitian

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa.

1. Kondisi eksisting di ruas jalan raya Emplak memiliki banyak tikungan tajam dan alinyemen vertikal yang naik turun, Jalan berada di daerah miring, dengan bagian sisi berupa tebing yang cukup tinggi yang berbatasan dengan jurang atau lereng menurun. Tebing ini kadang mengalami longsor, terutama pada musim hujan, ditambah permukaan jalan yang tidak rata, sehingga rawan kecelakaan terutama kalau berkendara dengan kecepatan tinggi atau dalam kondisi buruk (hujan/gelap).
2. Perencanaan redesain geometrik jalan diperoleh empat tikungan, yaitu: Tikungan 1 dan 2 berjenis SCS dengan sudut $45,57^\circ$ dengan jari-jari 241 m tikungan 1 dan sudut $40,96^\circ$ dengan jari-jari 136 m untuk tikungan 2. Untuk tikungan ke 3 dan 4 berjenis SS dengan menghasilkan sudut $56,98^\circ$ dengan jari-jari 115 m untuk tikungan 3 dan sudut $60,98^\circ$ dengan jari-jari 115 m untuk tikungan 4. Perhitungan luas daerah menghasilkan $63,64 \text{ m}^2$ untuk galian dan $133,76 \text{ m}^2$ untuk timbunan. Sementara itu, perhitungan volume menunjukkan $9.737,29 \text{ m}^3$ untuk galian dan $6.336,11 \text{ m}^3$ untuk timbunan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Buku

- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2021. *Pedoman Desain Geometrik Jalan*. Kementrian Pekerjaan Umum RI. Jakarta.
- Raharjo, N. D. (2022). *Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya*. Jember: Cerdas Ulet Kreatif.
- Fauzan, E. R., Thoriq, Y. A., Arifi, M. Z., & Wicaksono, A. (2016). Kajian geometrik jalan raya pada bundaran arteri baru Porong Sidoarjo (Doctoral dissertation, Brawijaya University).

2. Jurnal

- Azizah, A. A. N., Herianto, H., & Prima, G. R. (2022). "Redesign Geometrik Dan Perkerasan Lentur Jalan Pada Ruas Jalan Kertajaga-Cidolog Kabupaten Ciamis. Akselerasi": *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 4(1).
- Setyabudi, D. R. (2018). Evaluasi Dan Redesain Geometri Jalan Yogyakarta–Wonosari Km 23–Km 26, 6 (*Geometric Evaluation And Redesign Of Km 23–Km 26, 6 Of The Yogyakarta–Wonosari Road Section*).
- Adhar, A. (2023). "Analisis Pengaruh Geometri Jalan Raya Terhadap Tingkat Kecelakaan (*Blackspot Area*)" (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).