



Evaluasi Kelayakan Geometrik Tikungan Pada Ruas Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 2 Kota Parepare

Nurul^{1*}, Andi Sulfanita², Imam Fadly³

^{1*,2,3}.Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

*Email : nurulsaja217@gmail.com

Abstract: Jendral Ahmad Yani Km. 2 road is one of the land transportation accesses that connects between regions in improving the economy and standard of living of the community. This study aims to analyze the geometrics of road bends. The research method used is descriptive quantitative method of analysis using the standards of the Directorate of Highways. The results of the research from the geometric bend results that the road section includes a primary collector function class SCS type bend with provincial road status with type 2/2 UD. The existing geometric conditions of the road section are in accordance with the required standards where there is a vertical alignment of 8.1% and a stopping sight distance of 133.36m. Coordination of alignments that coincide does not obstruct visibility.

Keywords: BINA MARGA 1997; Road Geometrics; .

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu jenis transportasi darat yang menghubungkan daerah dan membantu meningkatkan perekonomian dan kondisi kehidupan masyarakat. Infrastruktur jalan adalah masalah yang paling penting untuk dipertimbangkan, terutama dalam hal mobilitas. Layanan infrastruktur jalan yang baik, aman, dan lancar dimungkinkan jika memenuhi kriteria teknis geometris rute (Raharjo, 2020). Kondisi jalan yang baik dapat memicu pertumbuhan suatu wilayah karena dipengaruhi oleh aksesibilitas transportasi yang tinggi (Sitompul, 2022).

Fungsi dasar dari jalan adalah memberikan pelayanan yang maksimal dan akses ke berbagai tempat, untuk memenuhi hal tersebut maka perencanaan geometrik jalan sangat perlu dilakukan dengan sebaik-baiknya (Ginta dkk., 2019). Untuk mendapatkan jalan yang baik dan nyaman, sesuai dengan kelas jalan yang telah ditetapkan oleh pemerintah yaitu Direktorat Jendral Bina Marga maka perlu ditinjau aspek geometriknya sebagai dasar perencanaan untuk menentukan kecepatan rencana yang layak untuk jalan tersebut (Lubis dkk., 2019).

Beberapa Jalan raya sejak awal mulai dirintis, hanya berupa lintasan lalu lalang manusia untuk mencari nafkah dengan berjalan kaki atau menggunakan kendaraan beroda tanpa mesin. Jalan ini dibuat tanpa desain geometrik terlebih dahulu, hanya disesuaikan dengan keadaan topografi. Seiring dengan perkembangan teknologi yang melahirkan macam-macam kendaraan bermesin mulai dari kendaraan beroda tiga, empat sampai

lebih dari empat, maka jalan tersebut juga mengalami peningkatan tanpa dilakukannya desain geometrik ulang (Langi dkk., 2019).

Geometrik jalan adalah struktur jalan raya yang mencirikan bentuk atau ukuran jalan raya dalam hal penampang dan perpanjangan, serta elemen terkait bentuk fisik lainnya. Perencanaan geometrik sebagai bagian dari perencanaan jalan harus dirancang dengan benar sesuai dengan aturan saat ini untuk mencapai hasil terbesar dan paling hemat biaya, sementara juga memenuhi persyaratan keselamatan pengguna jalan dan tanpa mengganggu lingkungan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penilaian geometrik ruas jalan sesuai dengan persyaratan jalan raya untuk rute antarkota. Standar yang digunakan adalah Geometri Jalan Antarkota 1997 (Yuzaeva dkk., 2023).

Segmen Jalan Jendral Ahmad Yani Kilo 2 menghubungkan Pinrang dengan Makassar, serta daerah sekitarnya. Fitur fisik dari bagian jalan menanjak termasuk tikungan yang kuat, tidak ada jalan samping kecil di tikungan, tingginya jumlah kecelakaan lalu lintas, dan fakta bahwa itu adalah pintu masuk terdekat ke kota, menjadikannya wilayah berisiko tinggi untuk kecelakaan lalu lintas. Kecerobohan pengemudi, jarak pandang, radius belok, dan kemiringan jalan yang tidak sesuai adalah penyebab umum kecelakaan. Mengingat kondisi fisik ruas jalan dan hubungannya dengan kecelakaan yang terjadi di atasnya, maka perlu ditinjau kembali penyebab kecelakaan ditinjau dari faktor kondisi jalan dilihat dari bentuk ruas jalan, dengan menggunakan perhitungan metode Bina Marga (Bina Marga, 1997).

Adapun beberapa artikel terkait menyatakan perlu dilakukannya perbaikan ulang dengan mengubah radius tikungan sesuai dengan standar, sehingga menghasilkan trase jalan yang baru, untuk tikungan yang sudah memenuhi syarat, tetap dilakukan perbaikan dengan penyesuaian garis tangen sehingga tercipta kenyamanan geometrik yang lebih optimal dan dalam satu garis lurus dengan tikungan sebelumnya (Mustakim dkk., 2017) (Kaharu dkk., 2020) (Hardianefil dkk., 2021).

Berdasarkan pada beberapa artikel terkait, adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis geometrik tikungan pada ruas jalan Jenderal Ahmad Yani km. 2 kota Parepare.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif deskriptif adalah suatu prosedur pemecahan suatu masalah yang ditinjau dengan menggambarkan (melukiskan) keadaan obyek penelitian berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau sebagaimana adanya.

Lokasi penelitian dilakukan di jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 2 Kota Parepare pada Sta P0 (1+300) sampai dengan Sta P9 (1+500). Waktu untuk pelaksanaan survey selama tiga hari yaitu minggu, senin dan selasa pada jam 09: 00 – 17: 00.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode analisis data yang digunakan yaitu analisis jarak pandang, superelevasi pada tikungan, lengkung horizontal, dan lengkung vertikal.

2.2. Analisis

Bagian lengkung adalah aspek penting dari alinyemen horizontal, dan gaya sentrifugal adalah gaya yang mendorong kendaraan keluar dari area tikungan, oleh karena itu berpotensi mengacaukan kendaraan. Adapapun dirumuskan sebagai berikut.

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 (e_{\max} + F_{\max})}$$

Full Circle (FC) adalah salah satu yang terdiri dari hanya sebagian dari lingkaran dan memiliki bentuk busur lingkaran penuh. Tikungan Spiral – Circle – Spiral (SCS) digunakan untuk tikungan transisi, sedangkan lengkung Spiral – Circle – Spiral terdiri dari satu lengkung lingkaran dan dua lengkung spiral. Tipe Spiral – Spiral (SS) mengacu pada lengkung tanpa busur di mana titik SC menghubungi titik CS. Panjang busur adalah $L_c = 0$ dan $\theta_s = \frac{1}{2}\Delta$. Adapapun dirumuskan sebagai berikut.

a. Nilai k

$$k = L_s - \frac{L_s^2}{40R^2} - R \times \sin \theta_s$$

b. Menghitung Ts

$$T_s = (R+P) \tan \frac{\Delta P^4}{2} + k$$

c. Menghitung Es

$$E_s = (R+P) \sec \frac{\Delta P^4}{2} - R$$

d. Menghitung Xs

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

e. Menghitung Ys

$$Y_s = \frac{L_s^2}{6R}$$

Jarak pandang henti adalah jarak terpendek yang diperlukan bagi setiap pengemudi untuk menghentikan kendaraan mereka dengan aman ketika mereka melihat halangan di depan. Rumus ini diterapkan sebagai berikut:

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

Jarak pandang mendahului adalah jarak kendaraan dapat dengan aman mendahului kendaraan lain di depannya sebelum kembali ke jalurnya sendiri. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

- a. Menghitung d_1

$$d_1 = 0,278 \times T_1 \left(V_R - m + \frac{a \times T_1}{2} \right)$$

- b. Menghitung d_2

$$d_2 = 0,278 \times V_R \times T_2$$

- c. Menghitung d_3

$$d_3 = \text{Jarak bebas (30 m sampai 100m)}$$

- d. Menghitung d_4

$$d_4 = \frac{2}{3} \times d_2$$

- e. Menghitung Jarak Pandang Mendahului (JPM)

$$JPM = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis klasifikasi Medan

Rekapitulasi analisis klasifikasi medan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Medan Jalan

Titik	Patok	Elevasi		Δh (m)	L (m)	Kelandaian (%)	Jenis medan
		Pa	Pb				
0	P0 - P1	46.000	46.609	0.61	20	3.05%	Bukit
1	P1 - P2	46.609	47.134	0.53	20	2.63%	Datar
2	P2 - P3	47.134	47.977	0.84	20	4.21%	Bukit
3	P3 - P4	47.977	48.689	0.71	10	7.12%	Bukit
4	P4 - P5	48.689	49.420	0.73	14	5.22%	Bukit
5	P5 - P6	49.420	50.078	0.66	10	6.59%	Bukit
6	P6 - P7	50.078	50.831	0.75	10	7.53%	Bukit
7	P7 - P8	50.831	51.393	0.56	11	5.11%	Bukit
8	P8 - P9	51.393	52.485	1.09	20	5.46%	Bukit
9	P9 - P10	52.485	54.043	1.56	20	7.79%	Bukit
10	P10 - P11	54.043	54.043	0.00	20	0.00%	Datar
11	P11 - P12	54.043	55.362	1.32	20	6.60%	Bukit
12	P12 - P13	55.362	56.799	1.44	20	7.18%	Bukit
13	P13 - P14	56.799	58.146	1.35	20	6.73%	Bukit
14	P14 - P15	58.146	58.328	0.18	20	0.91%	Datar

$$\begin{aligned} \text{Kelandaian rata-rata} &= \frac{\Sigma \text{Kelandaian}}{\Sigma \text{Titik}} \\ &= \frac{76,12}{15} \\ &= 5,07\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kelandaian medan rata-rata sebesar 5,07%. Maka jalur ini termasuk golongan medan bukit.

3.2. Analisis Alinyemen Horizontal Eksisting

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

$$\Delta = 54^\circ$$

$$e_{\max} = 0,1$$

$$F_{\max} = 0,17$$

$$\begin{aligned} R_{\min} &= \frac{V^2}{127 (e_{\max} + F_{\max})} \\ &= \frac{60^2}{127 (0,1 + 0,17)} \\ &= 104,98 \text{ m} \end{aligned}$$

a. Nilai k

$$\begin{aligned} k &= Ls - \frac{Ls^2}{40R^2} - R \times \sin \theta s \\ &= 50 - \frac{50^2}{40 \times 115^2} - 115 \times \sin 12,46 \\ &= 25,183 \text{ m} \end{aligned}$$

b. Menghitung Ts

$$\begin{aligned} Ts &= (R+P) \tan \frac{\Delta P^4}{2} + k \\ &= (115 + 0,914) \tan \frac{54}{2} + 25,183 \\ &= 94,24 \text{ m} \end{aligned}$$

c. Menghitung Es

$$\begin{aligned} Es &= (R+P) \sec \frac{\Delta P^4}{2} - R \\ &= (115 + 0,914) \sec \frac{54}{2} + 115 \\ &= 15,09 \text{ m} \end{aligned}$$

d. Menghitung Xs

$$Xs = Ls - \left(1 - \frac{Ls^2}{40R^2} \right)$$

$$= 50 - \left(1 - \frac{50^2}{40 \times 115^2} \right)$$

$$= 49,763 \text{ m}$$

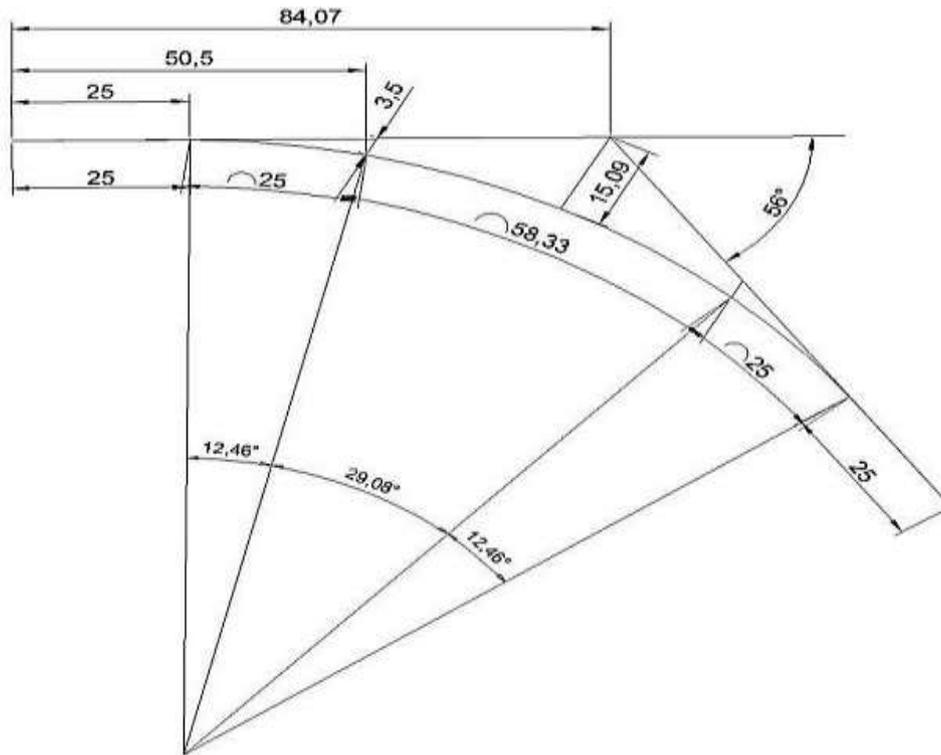
e. Menghitung Y_s

$$\begin{aligned} Y_s &= \frac{L_s^2}{6R} \\ &= \frac{50^2}{6 \times 115} \\ &= 3.62 \text{ m} \end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan alinyemen horizontal tikungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Alinyemen Horizontal Tikungan

No.	Notasi	Nilai	Keterangan
1	V_r (km/jam)	60	Kecepatan rencana
2	Δ ($^\circ$)	54	Sudut pusat
3	R (m)	115	Jari-jari rencana
4	e (%)	8,1	Superelevasi
5	L_s (m)	50	Lengkung <i>spiral</i>
6	θ_s ($^\circ$)	12,46	Sudut <i>spiral</i>
7	θ_c ($^\circ$)	29,08	Sudut <i>circle</i>
8	L_c (m)	58,33	Lengkung <i>circle</i>
9	L_t (m)	158,33	Lengkung total
10	P (m)	0,914	Pergeseran lintasan
11	T_s (m)	84,24	Panjang tangen
12	E_s (m)	15,09	PI ke Pusat Tikungan
13	X_s (m)	49,763	Jarak lurus lengkung peralihan
14	Y_s (m)	3,62	Jarak tegak lurus ke titik SC pada lengkung



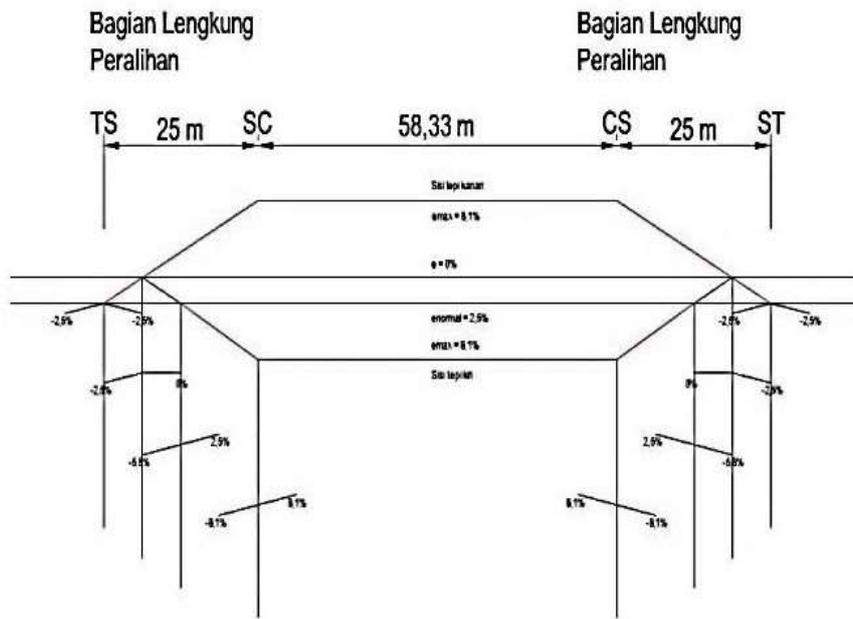
Gambar 2. Alinyemen Horizontal Pada Tikungan

3.3. Diagram Superelevasi

Diagram superelevasi sepanjang 25 m untuk tikungan. Hasil diagram superelevasi dapat dilihat pada gambar 4 untuk tikungan.

Tabel. Perhitungan superelevasi metode bina marga dan superelevasi eksisting pada tikungan

No.	STA	X (m)	L (m)	Superelevasi	
				Sisi Dalam	Sisi Luar
Sta P0	I + 300	0,00	0,00	2%	2%
Sta TS	I + 350	50,5	50	-2,6%	-2,6%
Sta SC	I + 379	33,57	29,16	8,1%	-8,1%
Sta CS	I + 408	33,57	29,16	8,1%	-8,1%
Sta ST	I + 458	50,5	50	-2,6%	-2,6%
Sta P9	I + 500	42	42	2%	2%



Gambar 3. Superelevasi Tikungan

3.4. Analisis Jarak Pandang

a. Jarak Pandang Henti

Berdasarkan kecepatan rencana di lapangan yaitu sebesar 60 km/jam, maka diperoleh nilai jarak pandang henti seperti berikut ini.

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

$$T = 3 \text{ detik}$$

$$f = 0,17$$

$$\begin{aligned} \text{JPH} &= \frac{V_R}{3,6} T + \frac{\left(\frac{V_R}{3,6}\right)^2}{2gf} \\ &= \frac{60}{3,6} \times 3 + \frac{\left(\frac{60}{3,6}\right)^2}{2 \times 9,8 \times 0,17} \\ &= 133,36 \text{ m} \end{aligned}$$

b. Jarak Pandang Mendahului

Berdasarkan kecepatan rencana di lapangan yaitu sebesar 60 km/jam, maka diperoleh nilai jarak pandang mendahului seperti berikut ini.

Diketahui:

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

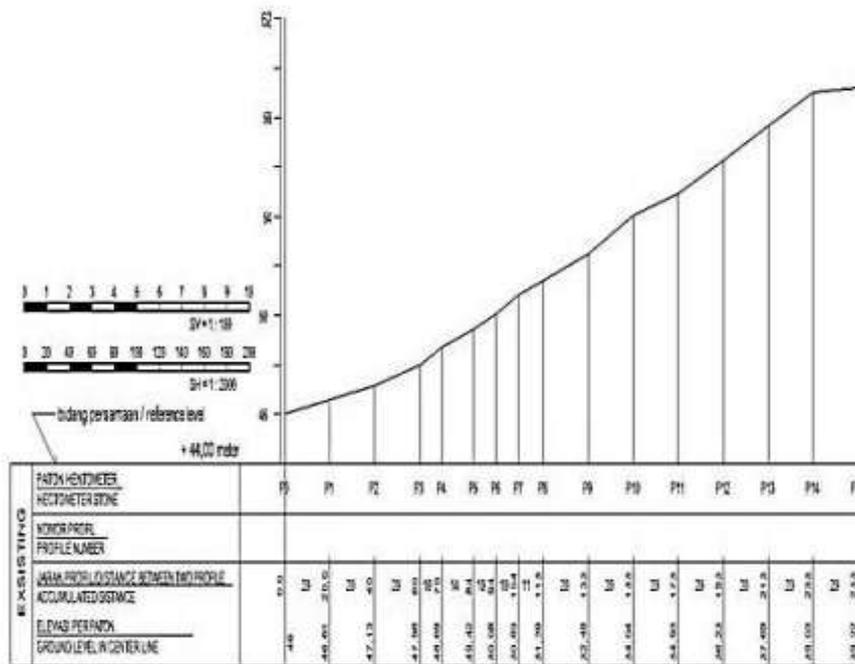
$$m = 15 \text{ km/jam}$$

$$\begin{aligned} T_1 &= 2,12 + (0,026 \times V_R) \\ &= 2,12 + (0,026 \times 60) \\ &= 3,32 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_2 &= 6,56 + (0,048 \times V_R) \\ &= 6,56 + (0,048 \times 60) \\ &= 9,44 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a &= 2,052 + (0,0036 \times V_R) \\
 &= 2,052 + (0,0036 \times 60) \\
 &= 2,736 \text{ km/jam} \\
 d_1 &= 0,278 \times T_1 \left(V_R - m + \frac{a \times T_1}{2} \right) \\
 &= 0,278 \times 3,32 \left(60 - 15 + \frac{2,736 \times 3,32}{2} \right) \\
 &= 45,72 \text{ m} \\
 d_2 &= 0,278 \times V_R \times T_2 \\
 &= 0,278 \times 60 \times 9,44 \\
 &= 157,45 \text{ m} \\
 d_3 &= 30 \text{ m} \\
 d_4 &= \frac{2}{3} \times d_2 \\
 &= \frac{2}{3} \times 157,45 \\
 &= 104,96 \text{ m} \\
 \text{JPM} &= d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \\
 &= 45,72 + 157,45 + 30 + 104,96 \\
 &= 338,07 \text{ m}
 \end{aligned}$$

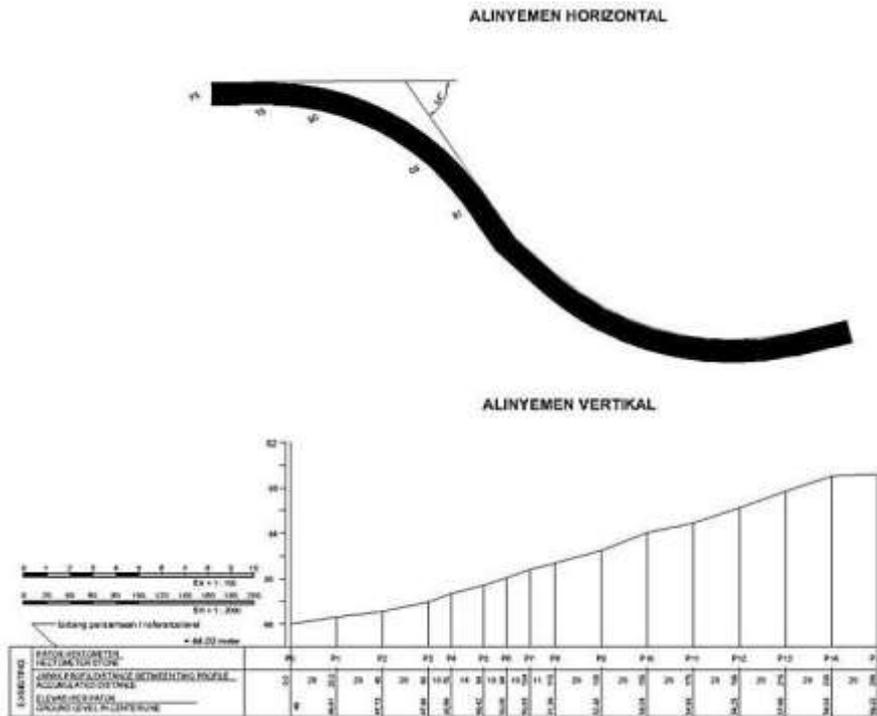
3.5. Analisis Alinyemen Vertikal Eksisting



Gambar 4. Alinyemen Vertikal Eksisting

3.6. Koordinasi Alinyemen

Koordinasi antara alinyemen horizontal eksisting dengan alinyemen vertikal eksisting dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 5. Koordinasi Alinyemen Eksisting

JPH pada kondisi eksisting karena hanya memiliki panjang sebesar 133,36 m, sementara jarak JPH yang disyaratkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) sesuai dengan kondisi eksisting yang ada adalah sebesar 60,896 m sehingga tidak menghalangi pandangan pengguna jalan ketika melewati tikungan. Kondisi alinyemen vertical eksisting memenuhi persyaratan yang disyaratkan karena memiliki kelandaian sebesar 8,1% dimana kelandaian yang disyaratkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) adalah sebesar 10% sehingga tidak memberatkan kendaraan untuk melewati jalan tersebut. Berdasarkan koordinasi alinyemen eksisting sesuai dengan gambar 6 terlihat bahwa kondisi lengkung vertical tidak menutupi lengkung horizontal sehingga tidak mengganggu jarak pandang pengemudi untuk berbelok di tikungan.

Rangkuman dari kondisi geometrik eksisting untuk dibandingkan dengan standar Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. Perhitungan superelevasi metode bina marga dan superelevasi eksisting pada tikungan

Parameter	Hasil	Keterangan
Alinyemen Horizontal	Terdapat jarak antar tikungan sebesar 30 m	Memenuhi
JPH (m)	133,36 m	Memenuhi
Alinyemen Vertikal	Terdapat kelandaian 8,1%	Memenuhi
Koordinasi Alinyemen	Alinyemen vertikal tidak menghalangi pandangan alinyemen horizontal	Memenuhi

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan ialah survey geometrik yang dilakukan pada ruas jalan Jenderal Ahmad Yani diketahui bahwa berdasarkan klasifikasi kelas fungsi jalan, ruas jalan tersebut termasuk kelas fungsi kolektor primer dengan status jalan provinsi namaun berdasarkan klasifikasi tipe jalan yang disurvey merupakan ruas jalan dengan tipe 2/2 UD artinya ruas jalan dengan dua lajur dua arah tanpa median pemisah. Kondisi geometrik eksisting ruas jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 2 sesuai dengan standar yang disyaratkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) dimana terdapat alinyemen vertikal sebesar 8,1%, sementara kelandaian maksimum yang disyaratkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) adalah 10 % dan jarak pandang henti sebesar 133,36 m sedangkan jarak pandang henti minimum sesuai syarat dari Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) adalah 60,896 m. Pada geometrik eksisting juga terdapat koordinasi alinyemen yang berhimpit sehingga tidak menghalangi jarak pandang dimana sesuai dengan peraturan Direktorat Jenderal Bina Marga (1997) yang mengharuskan koordinasi alinyemen harus saling berhimpit.

REFERENSI

- Departemen Pekerjaan Umum. (1997) Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Ginta, A. M., Juniardi, F., & Yosomulyono, S. (2019). Evaluasi Geometrik Jalan Pada Ruas Jalan Sungai Raya Kepulauan, Kabupaten Bengkayang–Sambas, Kalimantan Barat. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 6(3).
- Hardianefil, H., Lubis, F., & Saleh, A. (2021). Evaluasi Geometrik Tikungan STA 3+ 641 Pada Ruas Jalan Simpang Beringin–Meredan dengan Metode Bina Marga. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 187-196.
- Kaharu, F., Lalamentik, L. G., & Manoppo, M. R. (2020). Evaluasi geometrik jalan pada ruas jalan trans sulawesi Manado-Gorontalo di desa Botumoputi sepanjang 3 km. *Jurnal Sipil Statik*, 8(3).
- Langi, A. P. L., Waani, J. E., & Lintong, E. (2019). Evaluasi Geometrik Pada Ruas Jalan Manado–Tomohon Km 8–Km 10. *Jurnal Sipil Statik*, 7(3).
- Lubis, M., Rangkuti, N. M., & Ardan, M. (2019, May). Evaluasi geometrik jalan pada tikungan Laowomaru. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASTEK)* (Vol. 2, No. 1, pp. 37-43).

- Mustakim, A., Yosomulyono, S., & Juniardi, F. (2017). Evaluasi kelayakan geometrik jalan pada ruas jalan raya singkawang-bengkayang. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 6(3).
- Raharjo, N. D. (2020). Dasar – Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Jawa Timur: Cerdas Ulet Kreatif.
- Sitompul, R. F. (2022). Tinjauan Jarak Pandang Pada Alinyemen Vertikal Dana Alinyemen Horizontal Pada Tikungan Jalan Sei Rampah–Tebing Tinggi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]*, 2(5).
- Yuzaeva, P. M. A., & Wibisono, R. E. (2023). Desain Perencanaan Geometrik Jalan pada Tikungan dengan Metode Bina Marga dan Perhitungan Kebutuhan Alat Pengaman Pengguna Jalan pada Sta 11+ 800 s/d Sta 12+ 200 Ruas Jalan Bareng–Wonosalam Pasar Kabupaten Jombang. *Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 1(1 (April)), 49-63.