

ANALISIS DESAIN GEOMETRIK JALAN PADA ALINYEMEN HORIZONTAL (TIKUNGAN) DENGAN METODE BINA MARGA DAN AASHTO

(Studi Kasus: Jl. Genteng Kulon – Wonorekso, Kabupaten Banyuwangi)

Muhammad Izzul Fikri¹, Heri Sujatmiko², Yohanes Pracoyo Widi Prasetyo³
muhammadizzulfikri029@gmail.com¹, heri-sj@untag-banyuwangi.ac.id², widiprasetyo@untag-banyuwangi.ac.id³
Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi

ABSTRAK

Geometri jalan merupakan salah satu aspek penting yang memengaruhi keselamatan, kenyamanan, dan kelancaran lalu lintas, khususnya pada alinyemen horizontal (tikungan). Ruas Jalan Genteng Kulon–Wonorekso, Kabupaten Banyuwangi merupakan jalan kolektor primer yang memiliki beberapa tikungan dengan jari-jari relatif kecil serta lebar perkerasan yang belum sepenuhnya memenuhi standar geometrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi desain geometrik alinyemen horizontal berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ) 2021 dan AASHTO 2018. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif melalui survei lapangan untuk memperoleh data geometrik jalan dan volume lalu lintas, serta data sekunder berupa fungsi dan status jalan. Analisis dilakukan terhadap parameter geometrik yang meliputi jari-jari tikungan, jenis tikungan, superelevasi, pelebaran perkerasan, dan jarak pandang menggunakan perangkat lunak Google Earth Pro, Global Mapper, dan AutoCAD Civil 3D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ruas jalan sepanjang 4 km terdapat 14 tikungan yang terdiri atas 8 tikungan Spiral–Circle–Spiral (SCS), 5 tikungan Spiral–Spiral (SS), dan 1 tikungan Full Circle (FC). Seluruh tikungan memiliki nilai superelevasi antara 3,0%–7,5% sehingga masih memenuhi batas maksimum 8% sesuai PDGJ 2021 dan AASHTO 2018. Namun, lebar lajur eksisting sebesar 6 m belum memenuhi ketentuan minimum sebesar 7 m, serta hasil evaluasi menunjukkan bahwa 12 dari 14 tikungan masih memerlukan pelebaran perkerasan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan. Oleh karena itu, diperlukan penyesuaian dimensi geometrik pada beberapa tikungan agar sesuai dengan standar perencanaan yang berlaku.

Kata Kunci: Alinyemen Horizontal, Geometrik Jalan, Tikungan, PDGJ 2021, AASHTO 2018.

ABSTRACT

Road geometric design plays a crucial role in ensuring traffic safety, driving comfort, and operational efficiency, particularly along horizontal alignments (curves). Genteng Kulon–Wonorekso Road in Banyuwangi Regency is classified as a primary collector road and contains several horizontal curves with relatively small radii and pavement widths that may not fully comply with current geometric design standards. This study aims to evaluate the geometric design of the road's horizontal alignment based on the Indonesian Road Geometric Design Guidelines (PDGJ) 2021 and the American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) 2018 standards. A quantitative descriptive approach was employed using field surveys to collect geometric and traffic data, complemented by secondary data on road classification and functional characteristics. The evaluation focused on curve radius, curve type, superelevation, pavement widening, and sight distance, utilizing Google Earth Pro, Global Mapper, and AutoCAD Civil 3D for geometric analysis. The results identified 14 horizontal curves along the 4 km study segment, consisting of eight Spiral–Circle–Spiral (SCS) curves, five Spiral–Spiral (SS) curves, and one Full Circle (FC) curve. All curves exhibited superelevation values ranging from 3.0% to 7.5%, satisfying the maximum allowable limit of 8% specified by both PDGJ 2021 and AASHTO 2018. However, the existing pavement width of 6 m does not meet the required minimum width of 7 m for a two-lane undivided primary collector road. Furthermore, the analysis indicates that 12 of the 14 curves require pavement widening to accommodate vehicle maneuverability and enhance traffic safety.

Therefore, improvements to the geometric dimensions of several horizontal curves are recommended to achieve compliance with current design standards and improve the overall safety and comfort of road users.

Keywords: *Road Geometric Design, Horizontal Alignment, Horizontal Curves, PDGJ 2021, AASHTO 2018.*

PENDAHULUAN

Jalan merupakan sarana transportasi darat yang mencakup seluruh bagian jalan serta bangunan pelengkap yang diperuntukkan bagi lalu lintas, baik yang berada di permukaan tanah, di atas maupun di bawah permukaan tanah atau air, dengan pengecualian pada jalan kereta api dan jalan kabel yang memiliki peran sebagai alur distribusi barang, jasa, dan aktivitas manusia (Rahayu et al., 2025). Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu wilayah berkembang dengan potensi pariwisata dan perdagangan antarwilayah, aspek geometri jalan menjadi hal penting dalam menunjang kelancaran dan keselamatan lalu lintas. Namun, peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas ekonomi yang berkembang pesat sering kali tidak diimbangi dengan kondisi geometrik jalan yang memadai (Cahyono et al., 2022). Beberapa elemen geometrik jalan khususnya pada alinyemen horizontal dengan tikungan yang memiliki jari-jari kecil dan superelevasi yang tidak optimal dapat menurunkan tingkat kenyamanan dan kualitas pelayanan jalan serta meningkatkan risiko kecelakaan (Pooyan et al., 2023).

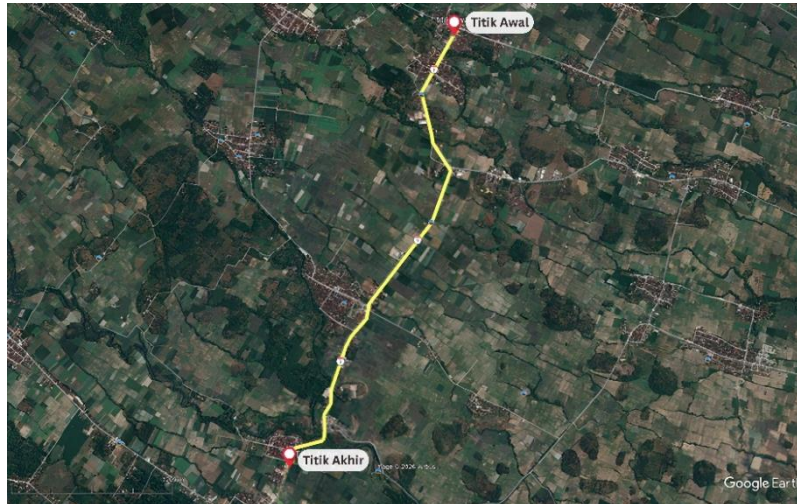
Ruas Jalan Genteng Kulon – Wonorekso merupakan salah satu ruas jalan provinsi yang menghubungkan wilayah Genteng menuju pusat kota Banyuwangi, jalan tersebut termasuk dalam kategori jalan kolektor primer II (Keputusan Gubernur Jawa Timur, 2023). Namun, berdasarkan observasi awal pada lokasi penelitian, kondisi geometrik pada jalan ini menunjukkan beberapa tikungan alinyemen horizontal yang memiliki lebar perkerasan yang tidak memenuhi standar PDGJ 2021 maupun AASHTO 2018 dan mempunyai jari-jari yang relatif kecil. Semakin kecil jari-jari pada tikungan, maka semakin besar gaya sentrifugal yang bekerja pada kendaraan ketika memasuki tikungan, sehingga kendaraan cenderung terdorong ke luar lajur (Yusuf & Soebyakto, 2024). Kondisi tersebut kurang mendukung kelancaran pergerakan bagi kendaraan yang berkecepatan menengah hingga tinggi (Datta, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi desain geometrik jalan pada alinyemen horizontal berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021 dan AASHTO 2018 melalui analisis parameter radius tikungan, superelevasi, kelandaian, dan jarak pandang. Evaluasi tersebut dilakukan untuk menilai kesesuaian kondisi eksisting dengan standar yang berlaku serta memberikan rekomendasi perbaikan guna meningkatkan keselamatan dan kenyamanan bagi pengguna jalan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Wibowo et al., 2022) yang melakukan evaluasi geometrik pada ruas jalan yang memerlukan redesain tikungan, kemudian (Raharjo, 2022) yang mengevaluasi geometrik pada kawasan wisata dengan karakteristik volume lalu lintas yang tidak menentu dengan didominasi kendaraan wisata, serta tingginya aktivitas keluar masuk kendaraan sehingga memerlukan desain geometrik yang memenuhi aspek keselamatan dan kenyamanan. Selain itu, temuan tersebut diperkuat oleh (M Fachri Mulya Ditama; Elsa Tri Mukti, 2024) yang menyatakan bahwa konfigurasi alinyemen horizontal mempengaruhi persepsi pengemudi sehingga berdampak pada kecepatan kendaraan. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada alinyemen horizontal berdasarkan PDGJ 2021 dan AASHTO 2018 tanpa membahas alinyemen vertikal, struktur perkerasan, analisis biaya, maupun manajemen lalu lintas secara mendalam.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Kondisi geografis pada lokasi penelitian ini adalah daerah datar. Pada Gambar 1 menunjukkan lokasi penelitian sepanjang 4 Km pada ruas Jalan Genteng Kulon – Wonorekso, Kabupaten Banyuwangi.



Gambar 1. Peta Lokasi Ruas Jl. Genteng Kulon - Wonorekso

Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei data geometri jalan di lapangan dan survei lalu lintas. Sedangkan data sekunder didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Provinsi Jawa Timur berupa data Kelas dan Fungsi Jalan.

Analisis Data

Analisis dilakukan pada data geometrik jalan eksisting dan peta topografi untuk menghitung serta mengevaluasi alinyemen horizontal menggunakan Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ) 2021 dan AASHTO 2018. Pengolahan dan visualisasi data dilakukan menggunakan *Google Earth Pro* untuk mengidentifikasi trase jalan, *Global Mapper* untuk pengolahan data topografi, setelah mendapatkan data tersebut kemudian dilakukan pemodelan dan analisa perhitungan geometrik menggunakan *software AutoCAD Civil 3D*. Adapun persamaan yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan PDGJ 2021 dan AASHTO 2018 adalah sebagai berikut :

- a. Perhitungan Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata (VLHR)

$$VLHR = \frac{\sum Q}{n} \quad (1)$$

- b. Perhitungan Jarak Antar Titik Koordinat

$$d = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2} \quad (2)$$

- c. Perhitungan Sudut Azimut

$$\alpha = \arctan \left(\frac{\Delta X}{\Delta Y} \right) \quad (3)$$

- d. Perhitungan Sudut Azimut

$$\Delta = (\alpha_2 - \alpha_1) \quad (4)$$

- e. Perhitungan Jari-Jari Lengkung Minimum

$$R_{\min} = \frac{v^2}{127 (e_{\max} + f_{\max})} \quad (5)$$

- f. Perhitungan Nilai Derajat Lengkung Maksimum

$$d_{\max} = \frac{181913,53 (e_{\max} + f_{\max})}{v^2} \quad (6)$$

g. Perhitungan Nilai Panjang Lengkung Peralihan

$$L_s = \frac{V}{3,6} \times T \quad (7)$$

h. Perhitungan Nilai P_{cek}

$$P_{cek} = \frac{L_s^2}{24 R} \quad (8)$$

i. Perhitungan Nilai Sudut Lengkung Peralihan/Spiral (θ_s)

$$\theta_s = \frac{L_s \times 90}{\pi \times R} \quad (9)$$

j. Perhitungan Nilai Sudut Lengkung Lingkaran/Circle (θ_c)

$$\theta_s = \frac{L_s \times 90}{\pi \times R} \quad (10)$$

k. Perhitungan Nilai Panjang Lengkung Lingkaran/Circle (L_c)

$$L_c = \frac{\theta_c \times \pi \times R}{180} \quad (11)$$

l. Perhitungan Panjang Tangen

$$T_s = (R + p) \tan (\beta/2) + k \quad (12)$$

m. Perhitungan Jarak Luar Tikungan

$$E_s = (R + p) \sec (\beta/2) + R_c \quad (13)$$

n. Perhitungan Panjang Total Tikungan

$$L = 2L_s + L_c \quad (\text{SCS}) \quad (14)$$

$$L = 2 \times L_s \quad (\text{SS}) \quad (15)$$

$$L = LC \quad (\text{F-C}) \quad (16)$$

o. Perhitungan Pelebaran Tikungan

$$W_c = n(b' + c) + (n + 1) T_d + Z \quad (17)$$

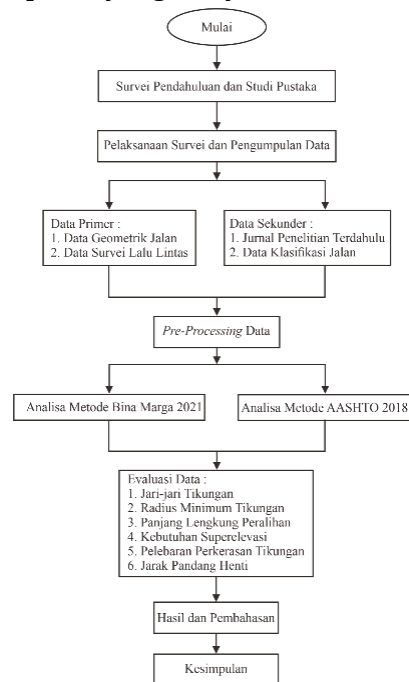
p. Perhitungan Jarak Pandang Henti (J_{ph})

$$J_{PH} = 0,278 \times V_r t + \frac{V_r^2}{254 \left(\frac{a}{9,81} + L \right)} \quad (18)$$

q. Perhitungan Jarak Pandang Henti (J_{ph})

$$JPM = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \quad (19)$$

Berikut ini merupakan tahapan penelitian yang dimulai dari pengumpulan data hingga mendapatkan hasil dan kesimpulan yang disajikan dalam Gambar 2 berikut



HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan pada ruas Jalan Genteng Kulon – Wonorekso, Kabupaten Banyuwangi, untuk memperoleh data kondisi eksisting sebagai dasar evaluasi geometrik alinyemen horizontal. Berikut ini merupakan Tabel 1 yang menunjukkan data dasar kondisi eksisting jalan.

Tabel 1. Data Kondisi Eksisting Jalan

No	Spesikasi	Eksisting Jalan
1	Fungsi Jalan	Kolektor Primer II (IKK – IKK)
2	Status Jalan	Jalan Provinsi
3	Panjang Jalan (yang diteliti)	4 Km
4	Lebar Jalan	2 x 3 m
5	Lebar Lajur Lalu Lintas	3 m
6	Lebar Bahu Jalan	0,5 m (tanah)
7	Lalu Lintas Harian Rata-Rata	1637 kend/hari (2026)

Setelah diketahui kondisi eksisting jalan, kemudian dibandingkan dengan spesifikasi geometrik jalan berdasarkan ketentuan PDGJ 2021. Hasil perbandingan tersebut disajikan dalam Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Perbandingan Eksisting Jalan dengan Pedoman

Spesifikasi	Eksisting Jalan	PDGJ 2021	Keterangan
Jalur	2 lajur untuk 2 arah (2/2TT)	Jumlah minimum lajur adalah 2 untuk 2 arah yang tidak terbagi (TT)	Memenuhi Syarat
Lebar lajur	Lebar lajur lalu lintas 2 x 3 m (6 m)	Lebar lajur lalu lintas minimal 2 x 3,5 m (7 m)	Tidak Memenuhi
Median	Tidak ada median	Tidak diisyaratkan	Memenuhi Syarat
Bahu jalan	0,5 m (tanah)	Minimal 0,5 m	Memenuhi Syarat

Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Data LHR diperoleh melalui data pengamatan berupa survei lalu lintas pada lokasi penelitian yang dilakukan selama tiga hari, yaitu Senin, Rabu, dan Sabtu yang ketiga hari tersebut mewakili kondisi hari kerja, hari normal, dan akhir pekan. (PKJI Direktorat Jendral Bina Marga, 2023). Hasil rekapitulasi survei LHR pada ruas Jalan Genteng Kulon – Wonorekso selama tiga hari disajikan pada Tabel 3 Berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Survei lalu lintas

Hari/Tanggal	Volume (Kend/hari)	Volume (SMP/hari)	Ket
Sabtu, 20 Juni 2026	12521	6818	Akhir Pekan
Senin, 22 Juni 2026	13840	7485	Hari Kerja
Rabu, 24 Juni 2026	13422	7263	Hari Normal

$$VLHR \sum = 7268 \text{ SMP/hari}$$

Rekapitulasi hasil konversi volume lalu lintas ke dalam satuan mobil penumpang (SMP) selama tiga hari pengamatan disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh total volume lalu lintas rata – rata pada ruas Jalan Genteng Kulon – Wonorekso sebesar 7268 SMP/hari.

Perhitungan Koordinat, Jarak, dan Sudut Tikungan

Berdasarkan pengukuran di lapangan, dihasilkan data koordinat pada setiap titik alinyemen horizontal, selanjutnya adalah menghitung jarak antar titik, sudut azimuth, dan sudut tikungan untuk setiap titik persimpangan (PI). Rekapitulasi hasil perhitungan koordinat, jarak, sudut azimuth, dan sudut tikungan pada ruas Jalan Genteng Kulon – Wonorekso disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 1. Perhitungan Koordinat, Jarak dan Sudut Tikungan

TITIK	KOORDINAT		d (m)	Azimuth α	Sudut Tikungan Δ
	X	Y			
Awal (A)	197324,2	9079360,7			
			556,208	208,4834	
PI 1	197058,9	9078871,9			43,641
			343,600	164,8422	
PI 2	197148,8	9078540,2			16,615
			66,784	181,4569	
PI 3	197147,1	9078473,5			37,203
			271,089	144,2536	
PI 4	197305,5	9078253,4			54,771
			440,221	199,0248	
PI 5	197161,9	9077837,3			18,786
			837,955	217,8112	
PI 6	196648,2	9077175,2			39,306
			113,224	178,5055	
PI 7	196651,2	9077062,1			48,777
			199,044	227,2821	
PI 8	196504,9	9076927,0			29,326
			420,100	197,9564	
PI 9	196375,4	9076527,4			24,627
			110,042	173,3297	
PI 10	196388,2	9076418,1			48,409
			113,316	221,7386	

TITIK	KOORDINAT		d (m)	Azimuth α	Sudut Tikungan Δ
	X	Y			
PI 11	196312,8	9076333,5			60,280
			90,879	161,4584	
PI 12	196341,7	9076247,4			26,319
			101,259	187,7774	
PI 13	196328,0	9076147,1			69,773
			230,917	257,5507	
PI 14	196102,5	9076097,3			63,506
			154,081	194,0443	
B	196065,1	9075947,8			

Berdasarkan Tabel 5, hasil perhitungan menunjukkan bahwa ruas Jalan Genteng Kulon–Wonorekso memiliki 14 titik persimpangan (PI) dengan jarak antar titik berkisar antara 66,784 m hingga 837,955 m. Nilai sudut tikungan (Δ) bervariasi dari 16,615° hingga 69,773°, yang menunjukkan tingkat perubahan arah jalan yang berbeda pada setiap tikungan. Data koordinat, jarak, azimuth, dan sudut tikungan tersebut menjadi dasar dalam penentuan jenis tikungan serta perhitungan elemen geometrik sesuai PDGJ 2021 dan AASHTO 2018.

Perhitungan Tikungan

Setelah diperoleh data koordinat, jarak, dan sudut tikungan, selanjutnya dilakukan perhitungan elemen geometrik untuk menentukan jenis tikungan pada setiap titik PI berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ) 2021 dan AASHTO 2018. Perhitungan meliputi penentuan jari-jari tikungan (R_c), panjang lengkung Peralihan (L_s), sudut spiral (Δ_s), nilai (p), nilai superelevasi (e), dan panjang tangen (T_s). Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, kemudian ditentukan jenis tikungan yang sesuai, yaitu *Full Circle* (FC), *Spiral–Circle–Spiral* (SCS), atau *Spiral–Spiral* (SS). Rekapitulasi hasil perhitungan dan penentuan jenis tikungan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 2. Rekapitulasi Penentuan Tikungan Berdasarkan Tikungan Eksisting

N o	Kode Tikungan	R_c	Δ	Nilai L_s	Δ_s	Nilai p	e	Nilai T_s	Kategori Tikungan
1	PI 1	175,0 0	43,6 4	133,29 4	8,185	0,595	0,05 6	95,277	SCS
2	PI 2	190,0 0	16,6 1	55,096	5,398	0,281	0,05 1	82,821	SS
3	PI 3	95,00	37,2 0	61,685	15,07 8	1,096	0,10 2	93,571	SS
4	PI 4	125,0 0	54,7 7	119,49 2	11,45 9	0,833	0,07 8	90,140	SCS
5	PI 5	200,0 0	18,7 9	65,577	4,927	0,247	0,04 9	98,634	F-C
6	PI 6	150,0 0	39,3 1	102,90 2	9,549	0,694	0,06 5	78,781	SCS
7	PI 7	148,0 0	48,7 8	125,99 4	11,93 7	0,704	0,06 6	92,382	SCS
8	PI 8	180,0 0	29,3 3	92,129	12,15 4	1,302	0,05 4	139,13 7	SS

N o	Kode Tikungan	Rc	Δ	Nilai Ls	Δ_s	Nilai p	e	Nilai Ts	Kategori Tikungan
9	PI 9	134,0 0	24,6 3	70,920	10,69 0	1,237	0,05 9	106,88 6	SS
10	PI 10	134,0 0	48,4 1	113,21 6	10,23 1	0,777	0,07 3	85,542	SCS
11	PI 11	140,0 0	60,2 8	147,29 2	11,01 8	0,744	0,07 0	106,67 9	SCS
12	PI 12	130,0 0	26,3 2	59,716	17,90 5	0,801	0,07 5	90,063	SS
13	PI 13	80,00	69,7 7	97,422	15,91 6	1,302	0,12 2	81,594	SCS
14	PI 14	90,00	63,5 1	99,756	15,91 6	1,157	0,10 8	81,339	SCS

Berdasarkan Tabel 6 diatas, hasil perhitungan menunjukkan bahwa dari 14 tikungan yang dianalisis, terdapat 8 tikungan berjenis *Spiral–Circle–Spiral* (SCS), 5 tikungan berjenis *Spiral–Spiral* (SS), dan 1 tikungan berjenis *Full Circle* (FC).

Tikungan Spiral – Circle – Spiral (SCS)

Berdasarkan hasil penentuan jenis tikungan, dilakukan perhitungan elemen geometrik pada tikungan SCS sesuai PDGJ 2021 dan AASHTO 2018. Perhitungan menggunakan persamaan sebelumnya dan kemudian dilakukan pemeriksaan untuk memastikan kesesuaiannya dengan persyaratan perencanaan. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil perhitungan tikungan *Spiral – Circle – Spiral* (SCS)

No	Kode Tiku ngan	Vr (km /jam)	Rc (m)	Δ°	Ls (m)	θ_s°	Xs (m)	Ys (m)	P (m)	K (m)	Ts (m)	Es (m)	Lc (m)	Ltot (m)	Pemeriksaan
1	PI 1	60	175,00	43,64	50	8,19	49,90	2,38	0,60	24,97	95,28	14,15	83,23	183,23	Memenuhi
2	PI 4	60	125,00	54,77	50	11,46	49,80	3,33	0,84	24,95	90,14	16,72	69,43	169,43	Memenuhi
3	PI 6	60	150,00	39,31	50	9,55	49,86	2,78	0,70	24,96	78,78	10,02	52,85	152,85	Memenuhi
4	PI 7	60	148,00	48,78	50	9,68	49,86	2,82	0,71	24,96	92,38	15,27	75,93	175,93	Memenuhi
5	PI 10	60	134,00	48,41	50	10,69	49,83	3,11	0,78	24,96	85,54	13,77	63,16	163,16	Memenuhi
6	PI 11	60	140,00	60,28	50	10,24	49,84	2,98	0,75	24,96	106,68	22,75	97,22	197,22	Memenuhi
7	PI 13	60	80,00	69,77	50	11,02	49,51	5,21	1,33	24,90	81,59	19,11	47,37	147,37	Memenuhi
8	PI 14	60	90,00	63,51	50	15,92	49,61	4,63	1,18	24,92	81,34	17,20	49,71	149,71	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 7, terdapat 8 tikungan berjenis *Spiral–Circle–Spiral* (SCS) yang seluruhnya menggunakan kecepatan rencana 60 km/jam. Nilai jari-jari tikungan (Rc) berkisar antara 80 m hingga 175 m , sedangkan panjang total tikungan (Ltot) berada pada rentang 147,37 m hingga 197,22 m. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa seluruh tikungan SCS persyaratan geometrik, sehingga memenuhi tikungan yang direncanakan telah sesuai dengan ketentuan PDGJ 2021 dan AASHTO 2018 serta dapat memberikan transformasi pergerakan kendaraan yang lebih aman dan nyaman saat memasuki maupun keluar dari tikungan.

Tikungan Spiral – Spiral (SS)

Berdasarkan persamaan yang telah dijelaskan sebelumnya, dilakukan perhitungan elemen geometrik tikungan *Spiral – Spiral* (SS). Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil perhitungan tikungan *Spiral – Spiral (SS)*

No	Kode Tikungan	V_r (km/jam)	R_c (m)	Δ°	L_c (m)	L_s (m)	X_s (m)	Y_s (m)	P (m)	K (m)	T_s (m)	E_s (m)	L_{tot} (m)
1	PI 2	60	190,00	16,61	19,27	55,10	54,98	1,12	1,11	27,53	82,82	1,29	110,19
2	PI 3	60	95,00	37,20	11,65	61,69	61,04	4,39	4,33	30,73	93,57	6,71	123,37
3	PI 8	60	180,00	29,33	17,08	92,13	91,53	5,21	5,18	45,96	139,14	4,10	184,26
4	PI 9	60	134,00	24,63	0,88	70,92	70,59	4,95	5,18	35,40	106,89	2,86	141,84
5	PI 12	60	130,00	26,32	9,69	59,72	59,40	3,21	3,18	29,80	90,06	3,28	119,43

Berdasarkan Tabel 8, terdapat 5 tikungan berjenis *Spiral – Spiral (SS)* dengan nilai jari-jari (R_c) 95 – 190 m dan panjang total tikungan (L_{tot}) 110,19 – 184,26 m. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa seluruh tikungan SS memenuhi kriteria perencanaan geometrik berdasarkan PDGJ 2021 dan AASHTO 2018.

Tikungan Full Circle (F-C)

Berdasarkan hasil klasifikasi jenis tikungan, terdapat satu tikungan yang termasuk kategori *Full Circle (F-C)*. berdasarkan persamaan yang sudah dijelaskan sebelumnya, dilakukan perhitungan elemen geometrik tikungan tersebut yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 5. Rekapitulasi hasil perhitungan tikungan *Full Circle (F-C)*

No	Kode Tikungan	V_r (km/jam)	R (m)	Δ ($^\circ$)	R_{min} (m)	T (m)	E (m)	L (m)	Pemeriksaan
1	PI 5	60	200,00	8,79	121,66	0,13	9,87	3	Memenuhi

Berdasarkan Tabel 9, hanya terdapat 1 tikungan berjenis *Full Circle (FC)*, yaitu pada PI I5. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tikungan memiliki jari-jari 200,00 m, lebih besar dari jari-jari minimum ($R_{min} = 121,66$ m), sehingga memenuhi persyaratan geometrik dan dinyatakan layak menggunakan tipe *Full Circle (FC)*.

Nilai Superelevasi

Setelah dilakukan perhitungan elemen geometrik tikungan, selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap superelevasi yang ada pada setiap tikungan untuk mengetahui kesesuaiannya dengan standar pedoman. Rekapitulasi hasil evaluasi superelevasi yang ada disajikan pada Tabel 10.

Tabel 6. Rekapitulasi Nilai Superelevasi Eksisting

No	N Kode Tikungan	Jenis Tikungan	Superelevasi Eksisting (%)	Ketentuan Bina Marga & AASHTO (%)	Ket
1	PI 1	SCS	5,6	8,0	Memenuhi
2	PI 2	SS	5,1	8,0	Memenuhi
3	PI 3	SS	6,4	8,0	Memenuhi
4	PI 4	SCS	4,5	8,0	Memenuhi
5	PI 5	F-C	4,9	8,0	Memenuhi
6	PI 6	SCS	6,5	8,0	Memenuhi

										enuhi
7	PI 7	SCS	6,6						8,0	Mem enuhi
8	PI 8	SS	5,4						8,0	Mem enuhi
9	PI 9	SS	5,9						8,0	Mem enuhi
0	1	PI 10	SCS	4,1					8,0	Mem enuhi
1	1	PI 11	SCS	7,0					8,0	Mem enuhi
2	1	PI 12	SS	7,5					8,0	Mem enuhi
3	1	PI 13	SCS	6,0					8,0	Mem enuhi
4	1	PI 14	SCS	4,5					8,0	Mem enuhi

Berdasarkan Tabel 10, nilai superelevasi yang ada pada 14 tikungan antara 4,1% hingga 7,5% . Nilai superelevasi tertinggi terdapat pada PI12 sebesar 7,5% , sedangkan nilai terendah terdapat pada PI10 sebesar 4,1%. Seluruh nilai superelevasi masih berada di bawah batas maksimum 8,0% sesuai ketentuan PDGJ 2021 dan AASHTO 2018, sehingga seluruh tikungan dinyatakan persyaratan memenuhi superelevasi yang berlaku.

Pelebaran Perkerasan pada Tikungan

Setelah dilakukan evaluasi superelevasi, selanjutnya dilakukan analisis terhadap kebutuhan pelebaran perkerasan pada tikungan. Rekapitulasi hasil perhitungan pelebaran perkerasan pada tikungan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rekapitulasi Pelebaran Tikungan

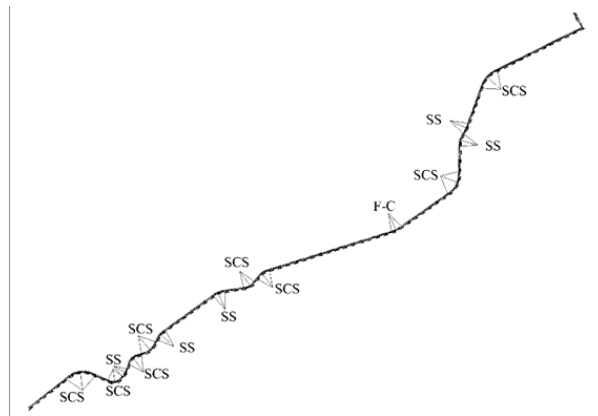
No	Kode Tikungan	Jenis Tikungan	Jumlah Lajur	c	b'	Td	Z	Lebar Jalan Eksisting	Pedoman Standar	Perbaikan Lebar Perkerasan	Perlu / Tidak Perbaikan
				(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	
1	PI 1	SCS	2	0,8	2,72	0,062	0,476	7,82	7,58	0,00	Tidak
2	PI 2	SS	2	0,8	2,51	0,057	0,457	5,74	7,14	1,40	Perlu
3	PI 3	SS	2	0,8	2,62	0,114	0,646	5,56	7,61	2,05	Perlu
4	PI 4	SCS	2	0,8	2,57	0,087	0,563	7,32	7,39	0,07	Perlu
5	PI 5	F-C	2	0,8	2,51	0,054	0,445	5,62	7,11	1,49	Perlu
6	PI 6	SCS	2	0,8	2,54	0,072	0,514	5,63	7,27	1,64	Perlu
7	PI 7	SCS	2	0,8	2,54	0,073	0,518	7,56	7,28	0,29	Tidak
8	PI 8	SS	2	0,8	2,52	0,060	0,470	5,74	7,16	1,42	Perlu
9	PI 9	SS	2	0,8	2,53	0,066	0,490	5,62	7,21	1,59	Perlu
10	PI 10	SCS	2	0,8	2,56	0,081	0,544	6,37	7,34	0,97	Perlu
11	PI 11	SCS	2	0,8	2,55	0,078	0,476	6,92	7,31	0,39	Perlu
12	PI 12	SS	2	0,8	2,56	0,084	0,553	5,67	7,36	1,69	Perlu
13	PI 13	SCS	2	0,8	2,66	0,136	0,704	5,24	7,77	2,53	Perlu
14	PI 14	SCS	2	0,8	2,64	0,121	0,664	6,43	7,65	1,23	Perlu

Tabel 7. Rekapitulasi Pelebaran Tikungan

Berdasarkan Tabel 11, dari 14 tikungan yang dianalisis terdapat 12 tikungan yang

memerlukan pelebaran perkerasan dan 2 tikungan (PI 1 dan PI 7) tidak memerlukan pelebaran karena lebar perkerasan yang ada telah memenuhi atau melebihi lebar yang dipersyaratkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar tikungan pada ruas Jalan Genteng Kulon–Wonorekso masih memerlukan penyesuaian lebar perkerasan agar memenuhi standar geometrik dan meningkatkan keselamatan serta kenyamanan pengguna jalan.

Setelah hasil perhitungan dan penentuan jenis tikungan didapatkan, selanjutnya dilakukan pemodelan alinyemen horizontal menggunakan *AutoCAD Civil 3D*. Visualisasi ini menampilkan bahwa lipatan telah sesuai dengan hasil analisis dan menjadi dasar dalam evaluasi kesesuaian desain geometrik terhadap ketentuan PDGJ 2021 dan AASHTO 2018. Tata letak alinyemen horizontal ruas Jalan Genteng Kulon–Wonorekso disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Layout Potongan Memanjang Ruas Jalan Genteng Kulon – Wonorekso Sepanjang 4 Km

Perhitungan Jarak Pandang (J_p)

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan persamaan sebelumnya, diperoleh Jarak Pandang Henti (J_{PH}) sebesar 50,040 m, lebih kecil dari jarak pandang yang tersedia (141,601 m), sehingga memenuhi persyaratan keselamatan. Selain itu, Jarak Pandang Mendahului (J_{PM}) sebesar 343,111 m juga menunjukkan bahwa manuver pendahuluan dapat dilakukan dengan aman. Dengan demikian, kebutuhan jarak pandang pada ruas Jalan Genteng Kulon – Wonorekso telah memenuhi ketentuan perencanaan geometrik jalan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi desain geometrik jalan alinyemen horizontal pada ruas jalan Genteng Kulon – Wonorekso Kabupaten Banyuwangi menggunakan Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021 dan AASHTO 2018, diperoleh 14 tikungan yang terdiri atas 8 tikungan Spiral – Circle – Spiral (SCS), 5 tikungan Spiral – Spiral (SS), dan 1 tikungan Full Circle (F-C). Dari hasil klasifikasi menunjukkan bahwa bentuk tikungan eksisting sudah memenuhi kedua pedoman standar geometrik dengan nilai superelevasi berkisar antara 3,0% hingga 7,5% sehingga masih berada di bawah batas standar maksimum superelevasi yaitu sebesar 8%. Namun, dalam evaluasi geometrik menunjukkan bahwasannya lebar perkerasan eksisting sebesar 6 m yang artinya belum memenuhi standar ketentuan minimum PDGJ 2021 sebesar 7 m untuk jalan kolektor primer dua lajur dua arah tidak terbagi. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa 12 dari 14 tikungan masih memerlukan pelebaran perkerasan agar dapat memenuhi kebutuhan ruang Gerak kendaraan dan meningkatkan tingkat keselamatan lalu lintas. Oleh karena itu, meskipun bentuk dan perhitungan tikungan sudah memenuhi standar, peningkatan lebar perkerasan pada sebagian besar tikungan masih

diperlukan sebagai rekomendasi teknis guna meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan kelancaran arus lalu lintas di ruas Jalan Genteng Kulon – Wonorekso.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, I., Zainul Arifin, M., & Retno Kinasih, A. (2022). Pengaruh Pertumbuhan Perniagaan Terhadap Kinerja Ruas Jalan Studi Kasus Jalan Kusuma Bangsa Kabupaten Jombang. *Nucleus Journal*, 1(1), 38–48. <https://doi.org/10.32492/nucleus.v1i1.40>
- Datta, S. (2025). Modeling operating speed of mixed vehicular classes at horizontal curves on two-lane undivided rural highways. *Discover Civil Engineering*, 2(1), 148. <https://doi.org/10.1007/s44290-025-00306-9>
- Keputusan Gubernur Jawa Timur. (2023). Keputusan Gubernur Jawa Timur tentang Penetapan Ruas-Ruas Jalan Menurut Fungsinya Dalam Sistem Jaringan Jalan Primer dan Sistem Jaringan Jalan Sekunder.
- M Fachri Mulya Ditama; Elsa Tri Mukti. (2024). Evaluasi Geometrik Jalan Putussibau Kota - Jalan Tanjung Kerja , Provinsi Kalimantan Barat , Kabupaten Kapuas Hulu, Kecamatan Putussibau Utara. <https://doi.org/https://doi.org/10.26418/jelast.v12i1.90498>
- Pooyan, A., Vos, J., Farah, H., & Papadimitriou, E. (2023). “ I did not see that coming ” : A latent variable structural equation model for understanding the effect of road predictability on crashes along horizontal curves. *Accident Analysis and Prevention*, 187(April), 107075. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107075>
- 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), 25–34. <https://doi.org/10.31284/j.jts.2022.v3i1.2963>
- Rahayu, A. J., Kamaludin, K., Firmansyah, R. R., Rijaluddin, A., & Prasetyo, J. (2025). Re-design Road Geometric Trends: A Systematic Literature Review. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 5170–5180. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1384>
- Wibowo, D. E., Putra, Y. P., & Ma'arif, F. (2022). Evaluation and Redesign Based on Highway Geometric Design Guidelines 2021 (Case Study of Sampakan–Singosaren Road KM 13.8, Bantul Regency). *INERSIA Lnformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 18(2), 186–195. <https://doi.org/10.21831/inersia.v18i2.54664>
- Yusuf, Muh., & Soebyakto, S. (2024). Evaluasi Jalan Dan Kecepatan Kendaraan Yang Melaju Pada Lintasan Menikung. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(1), 274–282. <https://doi.org/10.55681/sentri.v3i1.2159>