

# EVALUASI DESAIN LENGKUNG HORIZONTAL JALAN RAYA PADA KAWASAN WISATA ALAM ARAK-ARAK KABUPATEN BONDOWOSO JAWA TIMUR

Nain Dhaniarti Raharjo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang

Email: <sup>1</sup> [nainraharjo@polinema.ac.id](mailto:nainraharjo@polinema.ac.id)

## **Abstract**

*Road is one of the transportation infrastructure that has a role as a connector between regions, also contributes to the strengthening and growth of the economy, social, tourism, and culture of a region. Today, tourism activity in Indonesia is growing rapidly, marked by the increasing number of tourist areas being built, one of which is the Arak-Arak natural tourism area in the Bondowoso Regency, East Java. Located in a hilly area with an altitude of 345 meters above sea level, with hilly terrain characteristics. Horizontal curvature analysis uses the 2021 Road Geometric Guidelines, assuming a curve model with the S-C-S type. After analyzing according to the planning provisions, the ideal value for the Ls length (Transitional Curve) is 60 meters, the Lc value is 39.215 meters and the ideal total length (Lt) is 159.215 meters. This shows that the condition of the existing horizontal curve has a curve length that is less than ideal when compared to the results of the analysis, namely a shortage of about 70.715 meters and a widening of the bend side of 1.104 meters is also required.*

**Keywords:** *Curve Widening , Geometric, Highway, Horizontal Alignment*

## **Abstrak**

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang memiliki peran sebagai penyambung antar wilayah, juga memberikan kontribusi dalam kekuatan dan pertumbuhan ekonomi, social, pariwisata, dan budaya suatu wilayah. Dewasa ini, geliat pariwisata di Indonesia semakin pesat, ditandai dengan makin banyaknya Kawasan wisata yang terbangun, salah satunya yaitu Kawasan wisata alam Arak-Arak yang berada di wilayah Kabupaten Bondowoso Jawa Timur. Berada pada Kawasan perbukitan dengan ketinggian 345 mdpl, dengan karakteristik medan perbukitan. Analisis lengkung horizontal menggunakan Pedoman Geometrik Jalan Tahun 2021, dengan mengasumsikan model tikungan dengan tipe S-C-S. Setelah dilakukan analisis sesuai dengan ketentuan perencanaan, diperoleh nilai ideal untuk Panjang Ls (Lengkung Peralihan) sebesar 60 meter, dengan nilai Lc sebesar 39,215 meter dan Panjang ideal tikungan (Lt) sebesar 159,215 meter. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lengkung horizontal eksisting memiliki Panjang tikungan yang kurang ideal jika dibandingkan dengan hasil analisis, yakni terjadi kekurangan sekitar 70,715 meter dan juga diperlukan pelebaran pada sisi tikungan sebesar 1,104 meter.

**Kata Kunci:** Alinyemen Horizontal, Geometrik, Jalan, Pelebaran Tikungan

## **1. Pendahuluan**

Jalan dikenal sebagai salah satu prasarana transportasi yang memiliki peran sebagai penyambung antar wilayah, juga memberikan kontribusi dalam kekuatan dan pertumbuhan ekonomi, social, pariwisata, dan budaya suatu wilayah. Seiring dengan meningkatnya laju mobilitas masyarakat, tentu kehadiran jalan yang berkualitas sangat diperlukan guna menunjang kelancaran kegiatan masyarakat, dalam hal kegiatan ekonomi, social, pariwisata, dan budaya. Dewasa ini, pemerintah Republik Indonesia melalui Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif sedang gencar dalam menumbuhkembangkan dunia pariwisata di seluruh wilayah di Indonesia, dan menjadikan sektor pariwisata sebagai salah satu penyumbang kekuatan ekonomi negara. Berdasarkan data dari “*World Travel & Tourism Council*”, pariwisata Indonesia termasuk menjadi salah satu yang tercepat pertumbuhannya, dengan menempati peringkat ke-9 di dunia, nomor tiga di Asia, dan nomor satu di kawasan Asia Tenggara. Pencapaian di sektor pariwisata itu juga diakui perusahaan media di Inggris, *The Telegraph*, yang mencatat Indonesia sebagai “*The Top 20 Fastest Growing Travel Destinations*”. Namun, masih banyak destinasi pariwisata Indonesia yang masih kurang berkembang dan kurang diminati oleh para wisatawan baik dalam maupun luar negeri. Hal ini dikarenakan kurang

memadainya sarana dan prasarana transportasi yang tersedia di beberapa wilayah, terutama di daerah kecil. Prasarana transportasi yang sering menjadi hambatan yaitu permasalahan kondisi jalan yang tidak nyaman, sulit diakses, dan bahkan berbahaya bagi para wisatawan. Terdapat banyak lokasi wisata di Indonesia yang mengalami hal seperti ini, salah satu contohnya adalah Kawasan wisata di Kabupaten Bondowoso Jawa Timur, yakni Pemandangan Alam Arak-Arak. Pada dasarnya, Kawasan wisata ini memiliki potensi alam yang sangat menarik dan indah untuk dikunjungi, namun hal ini sedikit terhambat dengan akses jalan yang kurang cukup memadai dan kurang mampu mengakomodir pengunjung dalam hal kemudahan dan keamanan jalannya. Berada pada kondisi topografi yang berbukit dengan level ketinggian  $\pm 345$  mdpl, menjadikan kondisi geometrik jalan di kawasan wisata ini cukup berliku dan menyulitkan para pengendara yang hendak berkunjung ke lokasi wisata ini. Kemudian berdasarkan hasil pengamatan tim Satuan Lalu Lintas Polres Bondowoso, dinyatakan bahwa pada jalur jalan Arak-Arak ini merupakan salah satu titik rawan kecelakaan lalu lintas (pada KM 30), di mana lokasinya tepat di area kawasan wisata alam Arak-Arak ini. Tentu dengan kondisi jalur jalan seperti ini dapat menjadi focus perhatian dan harus mampu dibenahi, agar jalan mampu memberikan kualitas pelayanan yang baik, dengan mengutamakan standart keselamatan dan kenyamanan para pengguna jalan dan pengunjung Kawasan wisata. Hal ini dapat dimulai dengan mengevaluasi kondisi desain geometrik jalan raya yang ada saat ini, untuk kemudian dapat diberikan sebuah pembenahan dalam desainnya sehingga dapat lebih baik dan nyaman bagi setiap pengendara yang melewati jalan ini, terutama bagi para wisatawan sehingga nantinya dapat mendongkrak minat para wisatawan untuk berkunjung ke kawasan wisata Arak-Arak Kabupaten Bondowoso Jawa Timur. Tujuan dari penelitian ini yakni mengetahui kondisi geometric jalan, terutama pada tikungan di Kawasan wisata Arak-Arak Kabupaten Bondowoso, didasarkan pada pedoman desain geometric jalan yang berlaku saat ini, dan memberikan rekomendasi yang sesuai jalan mampu memberikan keamanan dan nyaman bagi pengendara yang melintas.

Berdasarkan UU No. 38 Tahun 2004, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang digunakan bagi kepentingan lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel [1]. Sebuah desain jalan raya dikatakan “berhasil” jika dalam pengaplikasiannya mampu memberikan rasa aman dan nyaman bagi setiap pengguna jalan, sehingga tujuan dari adanya jalan raya dapat tercapai, yakni untuk mempermudah hajat hidup masyarakat dalam beraktifitas. Keberhasilan sebuah desain jalan raya tidak lepas begitu saja, namun sangat bergantung dengan adanya sebuah konsep desain geometrik yang tepat sehingga menghasilkan sebuah ruas jalan yang nyaman juga aman. Desain geometrik merupakan salah satu bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada perencanaan bentuk fisik suatu jalan, sehingga dapat memenuhi fungsi utama dari jalan, yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas. Tujuan dari perencanaan geometrik jalan adalah menghasilkan infrastruktur yang aman, dan nyaman dalam pelayanan arus lalu lintas serta dapat memaksimalkan rasio tingkat penggunaan/biaya pelaksanaan. Ruang, bentuk dan ukuran jalan dikatakan baik jika dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada pemakai jalan [2]. Dalam konsep geometric jalan raya, terdapat beberapa komponen perencanaan, salah satunya yaitu desain alinyemen horizontal. Secara teknis, alinyemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal. Alinyemen horizontal terdiri atas bagian lurus dan bagian lengkung (disebut juga tikungan). Dengan adanya perencanaan geometri pada bagian lengkung ini diharapkan akan dapat mengimbangi gaya sentrifugal yang nantinya akan diterima oleh kendaraan yang melaju pada kecepatan tertentu dengan membentuk sebuah kemiringan badan jalan yang disebut dengan superelevasi. Gaya sentrifugal pada sebuah tikungan merupakan gaya yang bekerja yang mendorong kendaraan sehingga berpotensi dapat keluar dari lajur jalan. Sedangkan mengenai kemiringan badan jalan yang dinamakan superelevasi yaitu suatu kemiringan melintang di tikungan jalan yang berfungsi dalam mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan, agar kendaraan tetap dapat melaju stabil saat melalui tikungan. Pada saat kendaraan melalui daerah superelevasi, maka akan terjadi gesekan pada arah melintang jalan antara ban/roda kendaraan dengan permukaan aspal yang disebut dengan gaya gesek melintang [3]. Dalam perencanaan/desain alinyemen horizontal harus disesuaikan dengan beberapa komponen utama yang

---

dinamakan dengan kriteria desain. Kriteria desain ini meliputi kondisi topografi medan, kendaraan rencana, fungsi jalan, kelas jalan, dan juga kecepatan rencana yang tepat.

Tabel 1. Klasifikasi Medan [4]

No	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Medan
1	Datar	D	< 3%
2	Perbukitan	B	3%-25%
3	Pegunungan	G	> 25%

Tabel 2. Kecepatan Rencana [5]

Kecepatan (VR)	Lebar Lajur Minimal (m)
Kecepatan Tinggi (VR > 80 km/jam)	3.6
Kecepatan Sedang (VR > 40 - 80 km/jam)	3.5
Kecepatan Rendah (VR < 40 km/jam)	2.60

Tabel 3. Kriteria Lebar Lajur [5]

Fungsi Jalan	Kecepatan Rencana		
	Datar	Bukit	Pegunungan
Arteri	70 – 120	60 – 80	40 – 70
Kolektor	60 – 90	50 – 60	30 – 50
Lokal	40 – 70	30 – 50	20 – 30

Tabel 4. Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP) [6]

No	Jenis Kendaraan	Datar/Perbukitan	Pegunungan
1	Sedan, Jeep, Station Wagon	1,0	1,0
2	Pick-up, Bus kecil, Truck Kecil	1,2 – 2,4	1,9 – 3,5
3	Bus dan Truck Besar	1,2 – 5,0	2,2 – 6,0

Dalam desain alinyemen horizontal terdiri dari 2 jenis model lengkung yakni tipe lengkung *Spiral-Circle-Spiral (S-C-S)* dan juga tipe lengkung *Full Circle (FC)*. Terdapat 2 bagian jalan yang umum ditemui dalam perencanaan geometric alinyemen horizontal, yakni bagian lurus dan bagian lengkung atau yang umum disebut dengan tikungan. Dalam mendesain sebuah lengkung jalan, perlu diperhatikan adanya sebuah kemiringan pada tikungan guna mengantisipasi adanya gaya sentripental yang akan dialami oleh para pengguna jalan. Kemiringan tersebut dinamakan dengan bilangan superelevasi ( $e$ ). Saat sebuah kendaraan melewati bagian superelevasi pada sebuah tikungan, tentu akan terjadi gesekan ke arah melintang jalan antara ban kendaraan dengan permukaan aspal, sehingga akan menimbulkan suatu gaya gesekan melintang. Perbandingan antara gaya gesekan melintang dengan gaya normal disebut dengan koefisien gesek melintang ( $f$ ). Berikut merupakan persamaan umum dalam perhitungan radius lengkung horizontal [3]:

$$R_{Min} = \frac{V_R^2}{127 \times (e + f)} \quad (1)$$

$$D_{Max} = \frac{181913,53 \times (e_{Max} + f_{Max})}{V_R^2} \quad (2)$$

$$D = \frac{1432,4}{Rc} \quad (3)$$

Keterangan:

$R_{Min}$	: Radius/Jari-jari minimum, (m)
$V_R$	: <i>Velocity</i> Rencana / kecepatan rencana, (km/jam)
$e_{Max}$	: superelevasi maksimum (%)
$f_{Max}$	: koefisien gesek melintang maksimum
$D$	: derajat lengkung
$D_{Max}$	: derajat lengkung maksimum

Kemudian, juga terdapat beberapa persamaan matematis yang digunakan dalam menghitung perencanaan tipe lengkung *Spiral-Circle-Spiral* (S-C-S), sebagai berikut [7]:

$$L_S = (V_R / 3,60) T \quad (4)$$

$$L_S = 0,022 V_R^3 / (R.C) - 2,727 (V_R.e_{max}) / C \quad (5)$$

$$L_S = (e_{max} - e_n) V_R / (3,60 r_e) \quad (6)$$

$$\theta_S = \frac{L_S \times 360}{2 \times Rr \times 2\pi} \quad (7)$$

$$\theta_c = \Delta - 2 \theta_S \quad (8)$$

$$X_S = L_S \left( 1 - \frac{L_S^3}{40 \cdot Rc^2} \right) \quad (9)$$

$$Y_S = \frac{L_S^2}{6 \cdot Rc} \quad (10)$$

$$p = Y_S - Rc (1 - \cos \theta_S) \quad (11)$$

$$k = X_S - Rc \sin \theta_S \quad (12)$$

$$E_S = \frac{Rr + p}{\cos \left( \frac{1}{2} \Delta \right)} - Rc \quad (13)$$

$$TS = (Rr + p) \tan \left( \frac{1}{2} \Delta \right) + k \quad (14)$$

$$Lc = \frac{\theta_c}{180} \times \pi \times Rr \quad (15)$$

$$P = \left( \frac{L_S^2}{24Rc} \right) < 0,25 \text{ m} \quad (16)$$

Namun, jika sebuah lengkung direncanakan dengan tipe *Full Circle* (FC), maka persamaan matematis yang digunakan dalam perhitungan adalah sebagai berikut [7]:

$$T_C = R_C \tan \frac{1}{2} \Delta \quad (17)$$

$$E_C = T_C \tan \frac{1}{4} \Delta \quad (18)$$

$$L_C = \frac{\Delta 2\pi R_C}{360^\circ} \quad (19)$$

## 2. Metode

Jenis penelitian ini termasuk pada jenis penelitian *Research and Development*, di mana tujuannya adalah guna menyempurnakan atau mengembangkan suatu produk yang telah ada berdasarkan konsep yang dapat dipertanggungjawabkan. Adapun lokasi yang dijadikan obyek dalam penelitian ini yaitu tikungan di Jl. Raya Wringin Arak-Arak (KM 15), yang bertepatan dengan lokasi wisata alam Arak-Arak Kabupaten Bondowoso Jawa Timur.



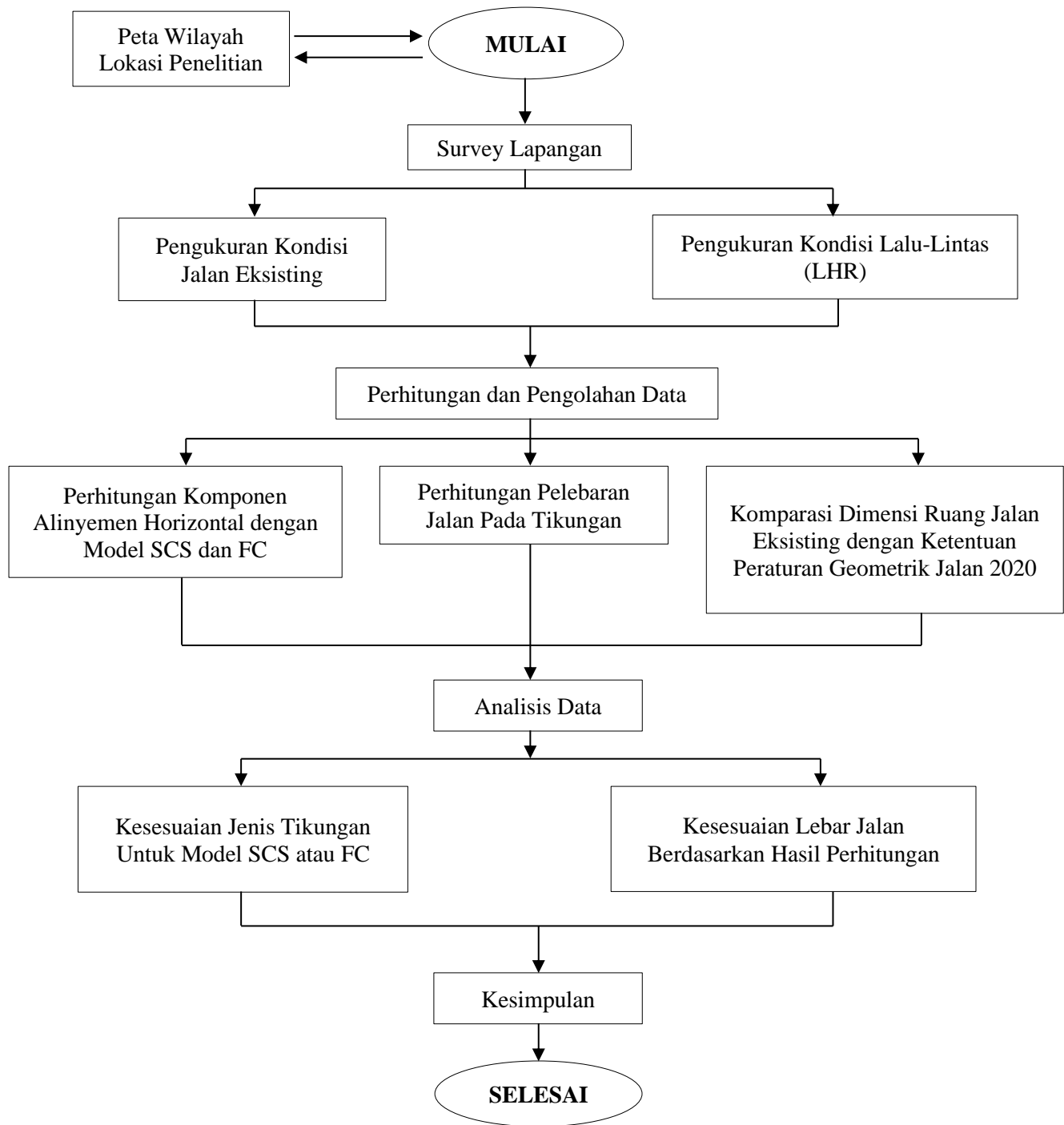
Gambar 1. Lokasi Penelitian  
Sumber : *Google Maps*, 2022

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara:

1. Observasi (Pengamatan/*Survey*): Dalam observasi ini, dilakukan pengamatan secara factual atas kondisi riil yang ada di lapangan, seperti dimensi jalur jalan, kecepatan kendaraan, banyaknya kendaraan yang melintas, dll, untuk kemudian dijadikan sebagai data yang akan diolah.
2. Dokumentasi: Dilakukan pengumpulan data berdasarkan dokumen-dokumen yang ada di lapangan seperti dalam bentuk foto, video, dan berkas laporan lainnya yang relevan.

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan, antara lain:

1. Survey lokasi, meliputi survey mengenai kondisi sekitar lokasi pengamatan, guna mendapatkan gambaran awal yang *real time*.
2. Melakukan pengamatan dan pengukuran jalur, ramai pengunjung, lalu-lintas kendaraan per jam yang melintasi daerah tersebut.
3. Melakukan rekap data hasil survey dan pengamatan pada lokasi penelitian.
4. Pengolahan data, meliputi analisis topografi wilayah, kesesuaian lebar lajur, kecepatan kendaraan.
5. Analisis kondisi geometric jalan (alinyemen horizontal), dengan melakukan perhitungan kesesuaian antara kondisi eksisting dengan ketentuan peraturan yang berlaku, dalam hal ini mengacu pada Pedoman Desain Geometrik Jalan Bina Marga Tahun 2020.
6. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### A. Data Jalan (Berdasarkan Data Eksisting)

Fungsi Jalan : Jalan Kolektor  
 Tipe Jalan : 1 Jalur/2 Lajur/2 Arah/Tidak Terbagi  
 Status Jalan : Jalan Provinsi  
 Ukuran Jalan : 7 meter (2 x 3,5 meter)  
 Kelas Jalan : Kelas II  
 Kecepatan Maks. : 60 km/jam  
 Klasifikasi Medan : Perbukitan  
 Panjang Tikungan : ± 88.5 meter (Hasil survey lapangan)

#### B. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) Hasil Pengamatan

Tabel 5. Data LHR (Kendaraan/Hari)

No	Jenis Kendaraan	Jumlah
1	Mobil Penumpang	259
2	Bus	14
3	Truk 2 As	33
4	Truk Besar 3 As	7
5	Sepeda Motor	431

Sumber: Data Hasil Pengamatan

Tabel 6. Data Satuan Mobil Penumpang (SMP/Hari)

No	Jenis Kendaraan	Jumlah
1	Mobil Penumpang	259
2	Bus	17
3	Truk 2 As	40
4	Truk Besar 3 As	9
4	Sepeda Motor	431

Sumber: Data Hasil Perhitungan

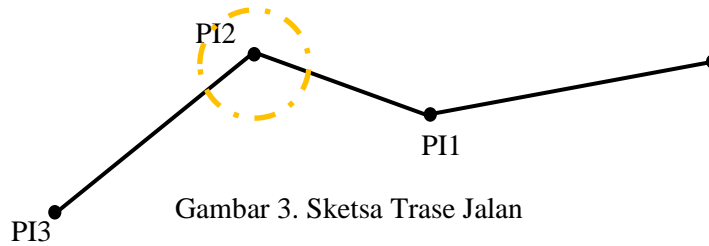
Berdasarkan dari hasil pengamatan jumlah LHR yang kemudian dilanjutkan dengan perhitungan untuk mengetahui jumlah Satuan Mobil Penumpang, diperoleh nilai total kendaraan sebanyak 606 SMP/Hari.

#### C. Analisis Kondisi Alinyemen Horizontal

Berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan Bina Marga Tahun 2020, disebutkan bahwa terdapat 2 jenis/model alinyemen horizontal yang dapat digunakan dalam desain jalan raya, yaitu model *Spiral-Circle-Spiral (SCS)* dan *Full Circle (FC)*. Dalam penelitian ini, diasumsikan bahwa model alinyemen horizontal untuk tikungan eksisting di Jl. Raya Wringin Arak-Arak Kabupaten Bondowoso (KM 15) adalah berupa lengkung *Spiral-Circle-Spiral (SCS)*, dan akan dilakukan perhitungan menggunakan alur perhitungan model lengkung *Spiral-Circle-Spiral (SCS)*, kemudian dianalisis kesesuaiannya berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan Tahun 2021. Jika tidak memenuhi standart lengkung S-C-S maka akan dilakukan perhitungan dan analisis dengan model lengkung *FC*.

Tabel 7. Data Trase Jalan Eksisting:

Titik	Koordinat		Elevasi (m)	Sudut Defleksi (Δ)
	X (m)	Y (m)		
PI1	735.979	515.360	339.602	
PI2	998.579	640.504	345.000	26°51'35,4"
PI3	1244.601	960.083	342.782	



Gambar 3. Sketsa Trase Jalan

- VR = 60 km/jam
- $R_{min} = \frac{v^2}{127(0,1+fm)} = \frac{60^2}{127(0,1+(-0,00065 \times 60+0,192))} = 112,486 \text{ m}$
- Rc = 200 m
- $\Delta 1 = 26^\circ 51' 35,4''$

$$D = \frac{1432,39}{R} = \frac{1432,39}{200} = 6,511$$

$$D_{maks} = \frac{181913,53(e \max + fm)}{v^2} = \frac{181913,53(0,1+0,143)}{60^2} = 7,859$$

$$e = \frac{-e \max(D)^2}{D_{maks}^2} + \frac{2 e \max(D)}{D_{maks}}$$

$$= \frac{-0,1(6,511)^2}{7,859^2} + \frac{2 \times 0,1(6,511)}{7,859} = 0,097$$

$$- Ls \min = 0,022 \frac{v^3}{Rc(0,4)} - 2,777 \frac{v(e)}{(0,4)}$$

$$= 0,022 \frac{60^3}{200(0,4)} - 2,777 \frac{60(0,097)}{(0,4)} = 53,400 \text{ m}$$

- Lsr = 60 m

$$1). \theta_s = \frac{Lsr}{2 Rc} \rho^\circ = \frac{60}{2 \times 200} 57,296 = 7^\circ 48' 47,13''$$

$$2). \Phi_c = \frac{1}{3} \theta_s = \frac{1}{3} 7^\circ 48' 47,13'' = 2^\circ 36' 15,71''$$

$$3). X_s = Lsr \cos \Phi_c = 60 \cos 2^\circ 36' 15,71'' = 59,938 \text{ m}$$

$$4). Y_s = Lsr \sin \Phi_c = 60 \sin 2^\circ 36' 15,71'' = 2,726 \text{ m}$$

$$5). p = Y_s - Rc(1 - \cos \theta_s) = 2,726 - 200(1 - \cos 7^\circ 48' 47,13'') = 0,683 \text{ m}$$

$$6). k = X_s - Rc \sin \theta_s = 59,938 - 200 \sin 7^\circ 48' 47,13'' = 30,030 \text{ m}$$

$$7). Et = \frac{(Rc+p)}{\cos \frac{1}{2} \Delta 6} - Rc = \frac{(200+0,683)}{\cos \frac{1}{2} 26^\circ 51' 36,4''} - 200 = 21,436 \text{ m}$$

$$8). Tt = (Rc + p) \tan \frac{1}{2} \Delta 1 + k$$

$$= (200 + 0,683) \tan \frac{1}{2} 26^\circ 51' 35,4'' + 30,030 = 127,961 \text{ m}$$

$$9). Lt = X_s - \frac{Y_s}{\tan \theta_s} = 59,938 - \frac{2,726}{\tan 7^\circ 48' 47,13''} = 40,071 \text{ m}$$



$$10). ST = \frac{Ys}{\sin \theta s} = \frac{2,726}{\sin 7^{\circ}48'47,13''} = 20,053 \text{ m}$$

$$11). \Delta c = \Delta 1 - 2\theta s = 26^{\circ}51'35,4'' - 2(7^{\circ}48'47,13'') = 11^{\circ}14'2,14''$$

$$12). Lc = \frac{\Delta c Rc}{\rho^{\circ}} = \frac{11^{\circ}14'2,14'' \times 200}{57,296} = 39,215 \text{ m}$$

$$13) Lt = Lc + (2.Lsr) = 39,215 \text{ m} + (2 \times 60) = 159,215 \text{ m}$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan mengacu pada Pedoman Desain Geometrik Jalan Tahun 2020 Bina Marga untuk tipe lengkung S-C-S, diperoleh hasil yang sesuai dan memenuhi syarat sebagai lengkung dengan model S-C-S, karena Panjang Lc diperoleh hasil 39,215 meter (jika nilai Lc > 20 meter termasuk tipe lengkung S-C-S). Panjang total tikungan antara kondisi eksisting dengan hasil analisis terjadi perbedaan yang cukup signifikan, di mana hasil perhitungan berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan Tahun 2020 panjang total tikungan disyaratkan sebesar 159,215 meter sedangkan panjang total tikungan eksisting hanya sebesar 88,5 meter.

#### -Penambahan lebar perkerasan pada tikungan

Spesifikasi Kendaraan dan Jumlah Lajur :

- Jenis Kendaraan = C43
- P = 10,668 m
- A = 1,219 m
- Jumlah Lajur = 2

$$a). Td = \sqrt{Rc^2 + A(2P - A)} - Rc = \sqrt{200^2 + 1,219(2 \times 10,668 - 1,219)} - 250 = 0,055$$

$$b). b' = Rc - \sqrt{Rc^2 - P^2} = 200 - \sqrt{200^2 - 10,668^2} = 0,259$$

$$c). Z = 0,105 \frac{V}{\sqrt{Rc}} = 0,105 \frac{60}{\sqrt{200}} = 0,531$$

$$\begin{aligned} \text{--- b} &= (n (b')) + ((n-1) Td) + Z \\ &= (2 (0,259)) + ((2-1) 0,055) + 0,531 = 1,104 \text{ m} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan mengenai penambahan lebar perkerasan pada tikungan diperoleh hasil besar penambahan sebesar 1,104 meter. Sehingga lebar perkerasan total yang ideal pada tikungan di lokasi penelitian ini adalah sebesar 8,104 meter. Namun pada kondisi eksisting saat ini, lebar perkerasan jalan pada tikungan hanya sebesar 7 meter, sehingga diperlukan adanya penambahan lebar perkerasan pada tikungan agar kualitas layanan jalan untuk para pengendara dapat terjaga dengan baik.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang di lakukan pada daerah studi ini, diperoleh beberapa kesimpulan, antara lain sebagai berikut:

1. Diketahui data panjang tikungan (kondisi eksisting saat ini) pada lokasi penelitian (Jl. Raya Wringin Arak-Arak KM 15) adalah sebesar 88,5 meter.
2. Setelah dilakukan perhitungan komponen alinyemen horizontal, diperoleh nilai R minimum sebesar 112,486 meter dan digunakan R design sebesar 200 meter dalam perhitungan.

3. Setelah dilakukan analisis berdasarkan hasil perhitungan secara keseluruhan, sesuai dengan ketentuan perencanaan pada Pedoman Desain Geometrik Jalan 2020, tikungan ini dinyatakan sesuai dengan kriteria tipe lengkung S-C-S, dengan panjang Ls (Lengkung Peralihan) sebesar 60 meter, nilai Lc sebesar 39,215 meter (jika besaran nilai  $L_c > 20$  termasuk dalam tipe lengkung S-C-S)
4. Diperoleh panjang ideal tikungan (Lt) sebesar 159,215 meter, namun pada kondisi eksisting panjang total tikungan (Lt) hanya sebesar 88,5 meter. Hal ini menunjukkan bahwa panjang total tikungan kurang ideal jika mengacu pada hasil perhitungan menurut pedoman geometric jalan yang berlaku.
5. Diperlukan tambahan pelebaran pada sisi tikungan sebesar 1,104 meter, guna mencapai kondisi alinyemen horizontal yang aman dan nyaman dilalui oleh para pengguna jalan, sesuai dengan fungsi, kelas, dan status jalan yang melekat saat ini.

### Referensi

- [1] B. KPUPR, "UU No. 38 tahun 2004 tentang Jalan," *Undang. Republik Indones. Nomor 38*, vol. 1, no. 1, p. 3, 2004.
  - [2] M. Lubis, N. M. Rangkuti, and M. Ardan, "Evaluasi geometrik jalan pada tikungan Laowomaru," *Semnastek Uisu 2019*, pp. 37–43, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1350>.
  - [3] M. F. Subkhan, "Evaluasi Dan Perencanaan Ulang Desain Geometrik Jalan Berdasarkan Standart Bina Marga Pada Ruas Jalan Dadaprejo Kota Batu," *PROKONS Jur. Tek. Sipil*, vol. 12, no. 2, p. 79, 2019, doi: 10.33795/prokons.v12i2.158.
  - [4] Kementerian PU dan Perumahan Rakyat Badan pengembangan Sumber Daya Manusia, *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Ruas Jalan*. 2017.
  - [5] Direktorat Jenderal Bina Marga (DJBMM), *Pedoman Desain Geometrik Jalan 2020*. 2020.
  - [6] Badan Standarisasi Nasional, *Geometri Jalan Perkotaan Standar Nasional Indonesia RSNI T-14-2004*. 2004.
  - [7] I. H. Suwardo, *Perancangan Geometrik Jalan: Standar Dan Dasar-Dasar Perancangan*. 2016.
-