

PERENCANAAN PENINGKATAN FUNGSI JALAN SUMBERINGIN DESA WRINGINSONGO KECAMATAN TUMPANG

Ammarullah Safiyanto Putra^{1,*}, Burhamtoro², Rinto Sasongko²

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

Ammarullah.s.Putra@gmail.com¹, Burhamtoro@polinema.ac.id², rintosasongko165@gmail.com³

ABSTRAK

Jalan Sumberingin merupakan jalan akses utama yang menghubungkan Desa Wringinsongo dengan pusat Kabupaten Malang. Peningkatan fungsi jalan pada Jalan Sumberingin dilaksanakan sebagai tindak lanjut program desa mitra Politeknik Negeri Malang. Peningkatan fungsi jalan direncanakan setara dengan klasifikasi lingkungan primer. Klasifikasi ini dipilih dikarenakan memiliki fungsi yang sesuai dengan kondisi saat ini Jalan Sumberingin. Tujuan peningkatan fungsi ini adalah mengetahui apakah trase eksisting telah memenuhi syarat atau membutuhkan alternatif trase. Dalam artikel ini, difokuskan pada perencanaan geometri yang mengacu PDGJ 2021. Peningkatan fungsi jalan dilaksanakan dengan membuat dua alternatif trase untuk memperbaiki tikungan gabungan pada trase eksisting untuk memperbaiki tikungan gabungan pada trase eksisting sebanyak 10 tikungan gabungan. Pada alternatif 1 menggunakan kontrol tikungan gabungan searah dapat memiliki jarak <math><0,6Vd</math> untuk tetap menggunakan perkerasan eksisting sedangkan pada alternatif 2 kontrol tersebut tidak dipergunakan. Pada alternatif 1 terdiri atas 2 tikungan SCS dan 24 tikungan FC dengan 7 lengkung vertikal cekung dan 11 lengkung vertikal cembung. Pada Alternatif 2 terdiri atas 2 tikungan SCS dan 14 tikungan FC dengan 4 lengkung vertikal cekung dan 8 lengkung vertikal cembung. Pada alternatif 1 terdapat 3 tikungan gabungan searah yang berada pada batas kontrol <math><0,6Vd</math>, sedangkan pada alternatif 2 tidak terdapat tikungan gabungan searah.

Kata kunci : peningkatan fungsi jalan; geometrik; alinyemen horizontal; alinyemen vertikal;

ABSTRACT

Jalan Sumberingin is the main access road that connects Wringinsongo Village with the district center. The road function improvement on Jalan Sumberingin was implemented as a follow-up to the Malang State Polytechnic partner village program. The road function improvement is planned to be equivalent to the primary environmental classification. This classification was chosen because it has a function that is in accordance with the current conditions of Jalan Sumberingin. The purpose of improving this function is to design the geometry of Jalan Sumberingin to find out whether the existing alignment has met or requires alternative routes. In this article, we will focus on the geometric analysis carried out with reference to the 2021 PDGJ. Based on the analysis that has been carried out, The road function improvement is carried out by making two alternative routes due to the combined bend in the existing track. There are 10 combined bends in the existing trace. So that an alternative route is made where alternative 1 uses a combined bend tolerance can have a distance of <math><0.6Vd</math> to maintain the existing pavement while in alternative 2 the tolerance is not used. There are 2 SCS bends and 24 FC bends in alternative 1 with 7 concave curves and 11 convex curves. Alternative 2 consists of 2 SCS bends and 14 FC bends with 4 concave curves and 8 convex curves. There are 3 unidirectional combined bends in alternative 1 which are within a tolerance of <math><0.6Vd</math>. Meanwhile, there is no unidirectional combined bend in alternative 2

Keywords : road function improvement; geometric; horizontal alignment; vertical alignment

1. PENDAHULUAN

Jalan Sumberingin merupakan jalan akses utama Desa Wringinsongo dimana jalan ini menghubungkan pusat kegiatan desa dengan pusat kabupaten serta sebagai penghubung pada pusat desa disekitarnya. Jalan Sumberingin memiliki lebar perkerasan jalan tiga meter berupa perkerasan lentur dengan pada beberapa bagian jalan terdapat bahu beton dengan lebar nol koma delapan hingga satu meter. Jalan Sumberingin terdiri atas dua lajur dua arah tidak terbagi dengan pelayanan terhadap roda tiga atau lebih.

Berdasarkan nota kesepahaman nomor 141/12/35.07.16.2008/2020 dibentuk program desa mitra Politeknik Negeri Malang bersama Desa Wringinsongo yang berisikan kerjasama pada berbagai bidang. [1] Pada tahun 2021, telah dibentuk skala prioritas program dimana perbaikan sarana dan prasarana jalan menempati prioritas ketiga selama periode program [2]

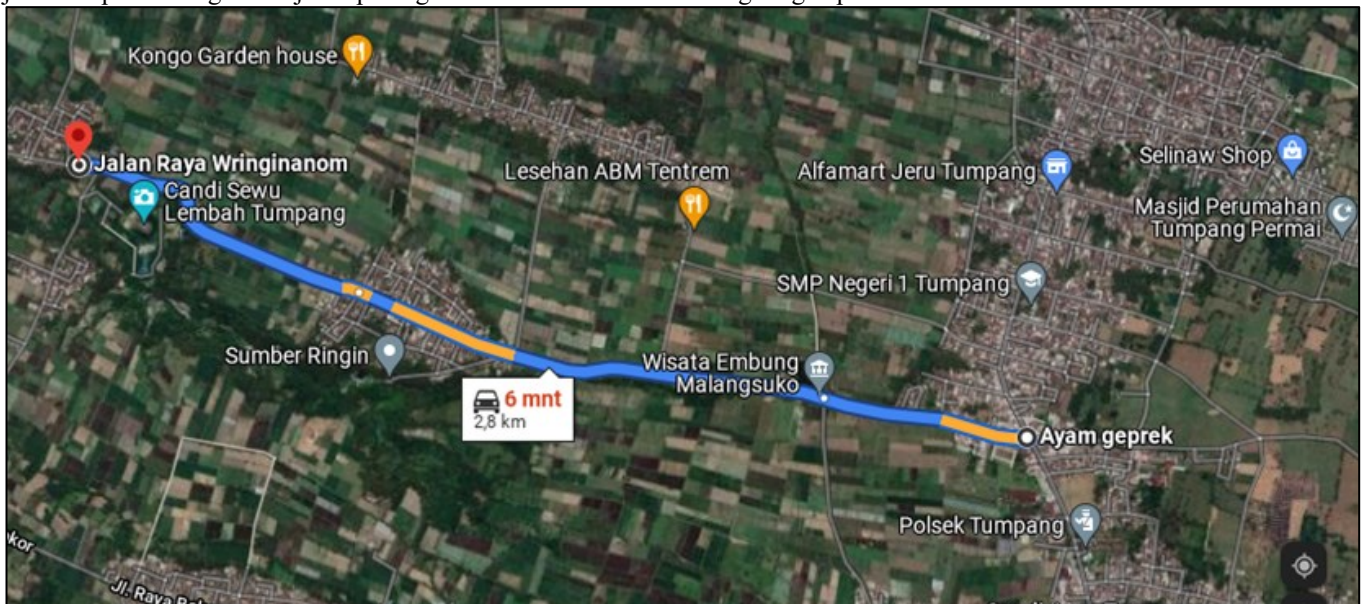
Peningkatan jalan merupakan penanganan untuk meningkatkan kemampuan ruas jalan dalam kondisi tidak mantap atau kritis sehingga ruas jalan tersebut dapat menjadi kondisi mantap sesuai dengan umur rencana Peningkatan jalan dapat terbagi menjadi peningkatan struktur dan

peningkatan kapasitas. Peningkatan struktur merupakan upaya untuk meningkatkan kemampuan struktur jalan ke muatan sumbu yang lebih tinggi sedangkan peningkatan kapasitas merupakan penanganan jalan dengan menambah pelebaran perkerasan, baik menambah maupun tidak menambah jumlah lajur [3]

Lingkungan Primer merupakan klasifikasi jalan yang terdapat pada kawasan pedesaan dengan fungsi menghubungkan pusat kegiatan desa dengan pusat kabupaten.

Lingkungan primer dengan pelayanan terhadap kendaraan roda tiga atau lebih sebaiknya memiliki lebar perkerasan enam koma lima meter. (Pedoman Desain Geometrik Jalan No. 13, 2021).

Berdasarkan uraian diatas, Jalan Sumberingin belum memenuhi persyaratan minimal lebar jalan yang disyaratkan oleh Pedoman Desain Geometrik Jalan No. 13 tahun 2021. Oleh karena itu, penulis akan mengkaji bentuk peningkatan fungsi jalan yang dapat diterapkan pada Jalan Sumberingin sehingga Jalan Sumberingin dapat disetarakan menjadi lingkungan primer.



Gambar 1 Lokasi Jalan Sumberingin

2. METODE

Lokasi Studi

Jalan yang akan direncanakan adalah Jalan Sumberingin dan Jalan KH Agus Salim. Dua jalan tersebut merupakan jalan penghubung utama antara jalan kabupaten dengan Pusat Desa Wringinsongo. Dengan panjang jalan yang akan ditinjau adalah 2,8 km jalan ini terdiri atas 34 tikungan horizontal dan 3 persimpangan dimana terlihat pada **Gambar 1**

Kriteria Desain

- Menentukan peran hubungan jalan
- Menentukan penggolongan jalan
- Menentukan rentang kecepatan desain VD.
- Menentukan kecepatan VD definitif
- Menentukan kelandaian memanjang max

- Menentukan kekesatan melintangmax (f_{max})
- Menentukan superelevasimax (e_{max})
- Menentukan kelandaian melintang max
- Menentukan panjang bagian lurus max (L_L),

Desain Alinyemen Horizontal

- Perhitungan sudut defleksi (Δ)
- Kontrol panjang lurus
- Kontrol panjang lengkung lingkaran
- Panjang lengkung peralihan rencana *superelevation*
- Panjang lengkung peralihan spiral (L_s) berdasarkan kenyamanan berkendara

- Panjang lengkung peralihan spiral (Ls) berdasarkan rumus Modifikasi Shortt
- Kontrol panjang lengkung peralihan
- Menentukan tipe tikungan

Perhitungan detail tikungan

Tikungan tipe S-C-S

- Menghitung sudut lengkung peralihan (θ_s)
- Menghitung panjang busur lingkaran (Lc)
- Menghitung Offset to SPI (p)
- Menghitung Distance to SPI (k)
- Menghitung panjang tangen dari titik PI ke titik TS (Ts)
- Menghitung jarak dari PI ke busur (E)
- Menghitung jarak lurus lengkung peralihan (Xs)
- Menghitung jarak tegak lurus ke titik SC pada lengkung (Ys)

Tikungan tipe F-C

- Menghitung *Tangent Curve* (Tc)
- Menghitung jarak dari PI ke busur lingkaran (Ec)
- Menghitung panjang busur lingkaran (Lc)

Desain Alinyemen Vertikal

- Membuat profil memanjang tanah asli sepanjang alinyemen horizontal.
- Menentukan *Point Vertical Intersection* (PVI)
- Menentukan kecepatan desain (V_D)
- Menghitung nilai perbedaan grade antara g_1 dan g_2 (A). Jika nilainya positif maka lengkung vertikal cekung (*Sag*) atau jika negatif maka lengkung vertikal cembung (*Crest*)

Desain lengkung vertikal cekung (*Sag*)

- Menentukan nilai Kmin jarak pandang
- Menghitung panjang lengkung minimum jarak pandang
- Menghitung panjang syarat drainase
- Menghitung panjang minimum kenyamanan
- Menentukan panjang lengkung yang digunakan

Desain lengkung vertikal cembung (*Crest*)

- Menentukan nilai Kmin jarak pandang
- Menentukan panjang lengkung yang digunakan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Geometrik Jalan

Alinyemen Horisontal

Metode perhitungan alinyemen horizontal diawali dengan memperhitungkan medan jalan. Medan jalan diperhitungkan untuk menentukan rentang kecepatan rencana yang berpengaruh terhadap kriteria desain.

Medan Jalan

Medan jalan ditinjau tiap 50 m dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Kemiringan Medan Jalan} = \frac{\text{Elv akhir} - \text{Elv awal}}{\text{Jarak}} \quad (1)$$

$$= \frac{592,974 - 595,013}{50}$$

$$= -4\%$$

Rata – rata kemiringan medan jalan adalah 3% sehingga medan jalan merupakan datar.

Kriteria Desain

Kriteria desain yang digunakan dalam analisis ini dapat dilihat pada **Tabel 1**

Tabel 1 Kriteria Desain

No	Kriteria Desain Teknis	Keterangan
1	Vd, Km/jam	30
2	Kelandaian Maks, %	6
3	Fmax	0,1725
4	Emax	8
5	Rmin, m	28,066
6	Kmin Cembung	2
	Kmin Cekung	6
7	Tipe Jalan	2/2-TT
8	Lebar Jalan, m	6,5
9	Bahu Jalan, m	0,5

Sumber : Hasil Penentuan

Data Trase Eksisting

Tabel 2 Data Trase Eksisting

PI	R m	Δ °	e %	PI	R m	Δ °	e %
(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
PI 1	115,67	8,26	3%	PI 18	76,02	13,41	4%
PI 2	403,83	5,59	1%	PI 19	783,17	2,99	1%
PI 3	417,31	4,71	1%	PI 20	200,00	0,84	2%
PI 4	263,92	6,53	2%	PI 21	200,00	0,72	2%
PI 5	133,05	10,37	3%	PI 22	41,09	28,71	6%
PI 6	342,15	7,51	1%	PI 23	75,29	26,65	4%
PI 7	428,28	6,53	1%	PI 24	200,00	1,86	2%
PI 8	334,31	7,89	1%	PI 25	200,00	4,80	2%
PI 9	269,63	9,01	1%	PI 26	108,29	15,11	3%
PI 10	849,41	3,29	1%	PI 27	43,74	43,57	6%
PI 11	569,89	4,90	1%	PI 28	77,05	19,56	4%
PI 12	571,55	4,52	1%	PI 29	33,43	77,18	7%
PI 13	95,89	16,09	4%	PI 30	48,71	20,60	6%
PI 14	130,12	15,18	3%	PI 31	133,60	21,43	3%
PI 15	107,11	13,44	3%	PI 32	200,00	3,73	2%
PI 16	200,00	1,68	2%	PI 33	54,42	25,74	5%
PI 17	50,57	9,00	5%	PI 34	472,34	4,91	1%

Sumber : Hasil Perhitungan

Kontrol Panjang Lurus

Contoh perhitungan pada PI8 – PI9

$$LL < 2,5 \text{ Menit } V_d \quad (2)$$

$$111,40 \text{ m} < 2,5 \text{ Menit} \times 30 \text{ km / jam}$$

$$111,40 \text{ m} < 2,5 \text{ Menit} \times 30 \times \frac{1000 \text{ m}}{60 \text{ menit}}$$

$$111,40 \text{ m} < 1250.025 \text{ m} \quad (\text{OK})$$

Kontrol Panjang Lengkung Lingkaran

$$\frac{\pi}{180} \times \Delta \text{PI} \times R_c < 6 \text{ detik } V_d \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{180} \times \Delta \text{PI} \times R_c < 6 \text{ detik} \times 30 \text{ km / jam}$$

$$\frac{\pi}{180} \times 4.71 \times 417,31 < 6 \text{ detik} \times 30 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ detik}}$$

$$34,28 \text{ m} < 50.04 \text{ m} \quad (\text{OK})$$

Kontrol Panjang Lengkung Peralihan

berdasarkan *superelevation runoff*

$$L_s = \frac{wn_1 e_d}{\Delta} (b_w) \tag{4}$$

$$= \frac{2,75 \times 1 \times 0,99\%}{0,75\%} \times (1) = 3,64 \text{ m}$$

Berdasarkan modifikasi shortt

$$L_s = (0,022 \times \frac{vd^3}{R \times c}) - (2,727 \times \frac{vd \times e}{c}) \tag{5}$$

$$= (0,022 \times \frac{30^3}{417,31 \times 1,2}) - (2,727 \times \frac{30 \times 0,99\%}{1,2}) = 0,51 \text{ m}$$

berdasarkan kenyamanan pengguna jalan

$$L_s = \frac{0,0214 \times vd^3}{RC} \tag{6}$$

$$= \frac{0,0214 \times 30^3}{417,31 \times 1,2} = 1,15 \text{ m}$$

Ls terbesar adalah 3,64 m

$$L_s < 3 \text{ detik Vd} \tag{7}$$

$$3,64 \text{ m} < 3 \text{ detik} \times 30 \text{ km/jam}$$

$$3,64 \text{ m} < 3 \text{ detik} \times 30 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ detik}}$$

$$3,64 \text{ m} < 25,02 \text{ m} \tag{OK}$$

Penentuan Jenis Tikungan

$$p = \frac{L_s^2}{24 \times Rc} \tag{8}$$

$$= \frac{3,64^2}{24 \times 417,31} = 0,0002 \text{ m}$$

Apabila nilai $p > 0,25 \text{ m}$ maka tikungan dinyatakan sebagai SCS dan apabila sebaliknya dinyatakan sebagai FC

Perhitungan Komponen Tikungan FC

Contoh perhitungan pada PI 3

$$Tc = Rc \times \tan \frac{1}{2} \Delta \tag{9}$$

$$= 417,31 \times \tan \frac{1}{2} 4,71 = 17,15 \text{ m}$$

$$Lc = \frac{\Delta}{360} \times 2\pi r \tag{10}$$

$$= \frac{4,71}{360} \times 2\pi \times 417,31 = 34,28 \text{ m}$$

$$Ec = Tc \times \tan \frac{1}{4} \Delta \tag{11}$$

$$= 17,15 \times \tan \frac{1}{4} 4,71 = 0,35 \text{ m}$$

Kontrol pada tikungan FC adalah apabila $2TC > Lc$.

Sehingga dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$2Tc > Lc \tag{12}$$

$$2 \times 17,15 > 34,28$$

$$34,30 \text{ m} > 34,28 \text{ m} \tag{OK}$$

Perhitungan Komponen Tikungan SCS

Contoh perhitungan pada PI 22

$$\theta_s = \frac{L_s \times 90}{\pi \times Rc} \tag{13}$$

$$= \frac{13,75 \times 90}{\pi \times 41,09} = 9,59^\circ$$

$$Lc = \frac{\Delta - 2\theta_s}{360^\circ} \times 2\pi Rc \tag{14}$$

$$= \frac{26,65 - 2(9,59)}{360^\circ} \times 2\pi \times 41,09 = 5,36 \text{ m}$$

$$p = \frac{L_s^2}{6Rc} - Rc(1 - \cos\theta_s) \tag{15}$$

$$= \frac{13,75^2}{6(41,09)} - 41,09(1 - \cos 9,59^\circ) = 0,19 \text{ m}$$

$$k = L_s - \frac{L_s^2}{40 \times Rc^2} - R \times \sin\theta_s \tag{16}$$

$$= 13,75 - \frac{13,75^2}{40 \times 41,09^2} - 41,09 \times \sin 9,59^\circ = 6,9 \text{ m}$$

$$Ts = (R + p) \tan \frac{\Delta}{2} + k \tag{17}$$

$$= (41,09 + 0,19) \tan \frac{26,56}{2} + 6,9 = 16,68 \text{ m}$$

$$Es = \frac{Rc + p}{\cos \frac{\Delta}{2}} - R \tag{18}$$

$$= \frac{41,09 + 0,19}{\cos \frac{26,56}{2}} - 41,09 = 1,34 \text{ m}$$

$$Xs = Ls - (1 - \frac{Ls^2}{40 \times Rc^2}) \tag{19}$$

$$= 13,75 - (1 - \frac{13,75^2}{40 \times 41,09^2}) = 13,712 \text{ m}$$

$$Ys = \frac{Ls^2}{6 \times Rc} \tag{20}$$

$$= \frac{13,75^2}{6 \times 41,09} = 0,767 \text{ m}$$

Kontrol pada tikungan SCS adalah apabila $2Ts > Lc + 2Ls$. Sehingga dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$2Ts > Lc + 2Ls \tag{21}$$

$$2 \times 13,75 > 5,36 + 2(13,75)$$

$$33,365 \text{ m} > 32,836 \text{ m} \tag{OK}$$

Kontrol Jarak Tikungan

Contoh kontrol tikungan gabungan pada PI 2 – PI 3

$$\text{Jarak tikungan} < 0,6Vd \tag{22}$$

$$10,46 \text{ m} < 0,6 \times 30 \text{ km/jam}$$

$$10,46 \text{ m} < 0,6 \times 30 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ detik}}$$

$$10,46 \text{ m} < 18 \text{ m} \tag{OK}$$

Pada tikungan gabungan dengan jenis searah, lebih dikehendaki untuk memiliki jarak antara $> 2 - 4Vd$. $< 0,6Vd$ dapat dipergunakan dengan pertimbangan menjaga perkerasan eksisting. Pada tikungan gabungan bolak balik, jarak minimum adalah $0,7Vd$ atau $0,3 Vd$ untuk setiap tikungan tanpa lengkung peralihan

Tabel 3 Kontrol Tikungan Gabungan Trase Eksisting

PVI	Jarak dengan tikungan sebelumnya (m)	Jenis Tikungan dengan tikungan sebelumnya	Kontrol
5	55,13	Searah	TikunganGabungan
7	35,66	Searah	TikunganGabungan
13	34,74	Searah	TikunganGabungan
16	32,51	Searah	TikunganGabungan
17	0,04	Balik	TikunganGabungan
22	-16,19	Balik	TikunganGabungan
26	23,59	Searah	TikunganGabungan
28	-5,55	Balik	TikunganGabungan
30	10,47	Balik	TikunganGabungan
31	31,21	Searah	TikunganGabungan

Sumber : Hasil Perhitungan

Trase Rencana 1

Dikarenakan terdapat beberapa tikungan yang tergolong kedalam tikungan gabungan. Sehingga dibuat trase rencana 1 dimana tetap mempertahankan tikungan searah yang

memiliki jarak <0,6Vd. Rangkuman perhitungan alinyemen horizontal trase rencana 1 terlihat pada **Tabel 4**

Tabel 4 Kontrol Tikungan Gabungan Trase Rencana 1

PVI	Jarak dengan tikungan sebelumnya (m)	Jenis Tikungan dengan tikungan sebelumnya	Kontrol
2	8,10	Searah	OK
3	10,47	Searah	OK
4	5,66	Searah	OK
5	27,38	Balik	OK
14	50,89	Balik	OK
15	51,21	Balik	OK
23	18,40	Balik	OK
24	52,27	Balik	OK
26	35,46	Balik	OK

Sumber : Hasil Perhitungan

Alinyemen Vertikal Trase Rencana 1

Perhitungan Alinyemen Vertikal diawali dengan melakukan kontrol kelandaian jalan

Kelandaian Jalan

Pada titik Start – PVI 1 kelandaian memanjang jalan adalah -6,53%. Kelandaian maksimum yang disyaratkan adalah 6%. Dikarenakan kelandaian melebihi kelandaian maksimum perlu dikontrol panjang kelandaian kritis. Panjang kelandaian kritis untuk rentang 6 – 7% adalah 300 m. Panjang jalan pada Start – PVI 1 adalah 22 m. Sehingga Start – PVI 1 dapat dinyatakan aman.

Penentuan Jenis Lengkung

Contoh perhitungan penentuan jenis lengkung pada PVI 2 terlihat sebagai berikut:

$$A = g_2 - g_1 \quad (23)$$

$$= -5,78 - 0 = -5,78 \% \text{ (Negatif)}$$

Dikarenakan nilai A adalah negatif sehingga lengkung yang digunakan adalah lengkung cembung. Apabila nilai A adalah positif maka digunakan lengkung cekung.

Desain Lengkung Cembung

Contoh perhitungan desain lengkung cembung pada PVI 2

Perhitungan nilai Lmin

$$L = K \times A \quad (24)$$

$$= 2 \times 5,78 = 11,6 \text{ m}$$

Kontrol nilai K pakai

Dipergunakan nilai L pakai yaitu 20m. Nilai ini dipergunakan untuk memberikan kenyamanan yang lebih baik

$$K = L/A \quad (25)$$

$$= 20/5,78 = 3,46$$

Berdasarkan perhitungan diatas, Kpakai pada PVI 2 adalah 3,46 dengan panjang lengkung 20 m lebih dari nilai Kminimum 5,78 dan Lminimum 11,6m.

Desain Lengkung Cekung

Contoh perhitungan desain lengkung cembung pada PVI 3

Perhitungan nilai Lmin Jarak Pandang

$$L = K \times A \quad (26)$$

$$= 6 \times 5,78 = 34,68 \text{ m}$$

Perhitungan Syarat Drainase

Syarat drainase diperhitungkan dengan metode AASHTO.

Panjang lengkung sebaiknya tidak lebih dari syarat drainase

$$\text{Drainase} = 51A \quad (27)$$

$$= 51 \times 5,78 = 294,78 \text{ m}$$

Kenyamanan

$$L_{\text{kenyamanan}} = \frac{V_d^2}{1296a} \times A \quad (28)$$

$$= \frac{30^2}{1296 \times 0.1} \times 5,78$$

Kontrol Lpakai

Berdasarkan perhitungan diatas, nilai Lminimum yang dipergunakan adalah Lkenyamanan dengan panjang 40m. Sehingga Lpakai yang digunakan adalah 50m.

$$K = L/A \quad (29)$$

$$= 50/5,78$$

$$= 8,65$$

Berdasarkan perhitungan diatas, Lpakai pada PVI 3 adalah 50m.. Lpakai lebih besar dari Lmin jarak pandang yaitu 34,68 m dan lebih besar dari Lkenyamanan yaitu 40 m namun lebih kecil dari Ldrainase yaitu 294,78 m. Sehingga Lpakai dapat digunakan dalam desain. Sehingga lengkung

Tabel 5 Hasil Perencanaan Alinyemen Vertikal

PVI	A	Jenis Lengkung	Lpakai
Start			
1	6,53	Cekung	15
2	-5,78	Cembung	20
3	5,78	Cekung	50
4	-1,86	Cembung	40
5	1,08	Cekung	30
6	-1,41	Cembung	50
7	6,65	Cekung	25
8	-4,46	Cembung	25
9	-1,23	Cembung	15
10	-0,81	Cembung	25
11	-1,91	Cembung	30
12	-3,73	Cembung	50
13	3,10	Cekung	50
14	-4,51	Cembung	50
15	3,63	Cekung	40
16	-3,71	Cembung	30
17	7,83	Cekung	40
18	-5,33	Cembung	50

Sumber : Hasil Perhitungan

Trase Rencana 2

Trase Rencana 2 dibuat dengan menghilangkan tikungan gabungan yang memiliki jarak <0,6Vd. Rangkuman perhitungan alinyemen horizontal trase rencana 2 terlihat pada Tabel 6

Tabel 6 Hasil Perencanaan Alinyemen Vertikal

PVI	Jarak dengan	Jenis Tikungan	Kontrol
-----	--------------	----------------	---------

	tikungan sebelumnya (m)	dengan tikungan sebelumnya	
2	57.38	Balik	OK
12	33.17	Balik	OK

Sumber : Hasil Perhitungan

Hasil Perencanaan Vertikal terlihat pada **Tabel 7**

Tabel 7 Hasil Perencanaan Alinyemen Vertikal

PVI	A	Jenis Lengkung	Lpakai
Start			
1	4,73	Cekung	50,00
2	-2	Cembung	25,00

3	2,07	Cekung	45,00
4	-2,76	Cembung	18,12
5	3,52	Cekung	60,00
6	-0,74	Cembung	27,03
7	-1,18	Cembung	15,31
8	-0,72	Cembung	41,67
9	-1,41	Cembung	11,95
10	-3,88	Cembung	12,89
11	-1,32	Cembung	37,88
12	4,98	Cekung	60,00

Sumber : Hasil Perhitungan

4. Kesimpulan

Kondisi eksisting Jalan Sumberingin terdiri atas 34 tikungan horizontal dengan lebar perkerasan existing bervariasi dengan secara umum terdiri atas lebar perkerasan lentur tiga meter dan perkerasan kaku 1 meter. Hasil dari usulan perbaikan geometri jalan yaitu dua buah alternatif. Pada alternatif 1 terdiri atas 2 tikungan SCS dan 24 tikungan FC

dengan 7 lengkung vertikal cekung serta 11 lengkung vertikal cembung. Pada Alternatif 2 terdiri atas 2 tikungan SCS dan 14 tikungan FC dengan 4 lengkung vertikal cekung dan 8 lengkung vertikal cembung. Terdapat 3 tikungan gabungan searah pada alternatif 1 yang berada dalam batas kontrol <0,6Vd. Sedangkan, tidak ada tikungan gabungan searah pada alternatif 2

DAFTAR PUSTAKA

- 1) UPT P2M Politeknik Negeri Malang, "Roadmap Program Desa Mitra Desa Wringinsongo Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang 2020-2025," Malang, 2020
- 2) Burhamtoro, "Masterplan Desa Wisata Wringinsongo Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang," Malang, 2021
- 3) Undang – undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan
- 4) Pedoman Desain Geometrik Jalan, No. 13/P/BM/2021, 19 Oktober 2021