

Desain Geometri Jalan Lingkar Bandara Trunojoyo Kabupaten Sumenep

Ahmad Suwandi¹⁾, Mohamad Harun²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wiraraja
Jl. Raya Sumenep Pamekasan KM. 5 Patean, Sumenep, Madura, 69451
Email: suwandyach@wiraraja.ac.id

²⁾ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wiraraja
Jl. Raya Sumenep Pamekasan KM. 5 Patean, Sumenep, Madura, 69451
Email: mohamadharun@wiraraja.ac.id

Abstract

Along with the development of community needs for transportation, transportation infrastructure is needed both on land, air and sea which must be met in order to facilitate the movement of traffic such as roads, airports and ports. One of the infrastructures built by Sumenep is Trunojoyo Airport and until now Trunojoyo Airport is still improving to provide optimal service, this is proven by the ongoing development by the airport. In the process of construction, there are roads that are closed because the road is in an ongoing development area, so that public traffic access is disrupted, this is a lot of complaints by the community because the mileage that must be passed increases, besides the costs incurred also increase. There needs to be a solution for the construction of a new road which is located not far from Trunojoyo Airport and can be used as a public road and access to the airport, where the condition of the location to be planned is a community rice field. The purpose of this research is to determine the road alignment and road geometry using the Bina Marga 1997 method. The length of the road segment is 1102 meters, the width of the road is 2 x 4.0 meters and the classification of the road plan is IIIA local road, flat terrain with a design speed of 50 km/h. From the analysis results obtained horizontal alignment consists of 2 Spiral-Spiral bends and 2 Spiral-Circle-Spiral bends, while the vertical alignment is planned to be flat (slope 0%).

Keywords: horizontal alignment; vertical alignment; Highway Geometry.

Abstrak

Seiring dengan perkembangan kebutuhan masyarakat akan transportasi maka diperlukan prasarana transportasi baik di darat, udara maupun laut yang harus dipenuhi guna memudahkan pergerakan lalu lintas seperti jalan raya, bandar udara dan pelabuhan. Salah satu prasarana yang dibangun oleh sumenep yaitu bandar udara trunojoyo dan sampai saat ini Bandar Udara Trunojoyo masih berbenah untuk memberikan pelayanan yang optimal, hal ini terbukti dengan pembangunan yang terus dilakukan oleh pihak bandara. Dalam proses pembangunannya ada ruas jalan yang ditutup karena jalan tersebut berada dikawasan pembangunan yang sedang berjalan, sehingga akses lalu lintas masyarakat terganggu, hal ini banyak dikeluhkan oleh masyarakat karena jarak tempuh yang harus dilewati bertambah, selain itu biaya yang dikeluarkan juga bertambah. Perlu adanya solusi pembangunan jalan baru yang lokasinya tidak jauh dari Bandara Trunojoyo dan dapat digunakan sebagai jalan umum serta akses menuju bandara. Dimana kaondisi lokasi yang akan direncanakan merupakan daerah persawahan. Tujuan dari peneitian ini untuk menentukan trase jalan dan geometri jalan dengan menggunakan metode Bina Marga 1997. Panjang ruas jalan 1102 meter, lebar jalan 2 x 4,0 meter dan Klasifikasi pada jalan rencana adalah jalan lokal IIIA, medan datar dengan kecepatan rencana 50 km/jam. Dari hasil analisis diperoleh alinemen horizontal terdiri dari 2 tikungan Spiral-Spiral dan 2 tikungan Spiral-Circle-Spiral, sedangkan alinemen vertikal direncanakan datar (kelandaian 0%).

Kata Kunci: alinemen horizontal; alinemen vertikal; Geometri Jalan Raya.

PENDAHULUAN

Seiring Seiring dengan perkembangan kebutuhan masyarakat akan transportasi maka diperlukan prasarana transportasi baik di darat, udara maupun laut yang harus dipenuhi guna memudahkan pergerakan lalu lintas seperti jalan raya, bandar udara dan dermaga.

Kabupaten Sumenep merupakan kabupaten kepulauan yang berada di ujung timur pulau madura, sebagai daerah yang jauh dari provinsi maka diperlukan prasarana transportasi yang memadai. Salah satu prasarana yang dibangun oleh sumenep yaitu bandar udara trunojoyo.

Bandar Udara Trunojoyo Sumenep dibangun sejak tahun 1974 dan telah resmi dibuka pada tahun 2014, dengan berfungsinya Bandar Udara Trunojoyo diharapkan memberikan dampak positif terhadap masyarakat Sumenep. Sampai saat ini bandar udara masih berbenah untuk memberikan pelayanan yang optimal, hal ini terbukti

dengan pembangunan yang terus dilakukan oleh pihak bandara.

Dalam proses pembangunannya ada ruas jalan yang ditutup karena jalan tersebut berada dikawasan pembangunan yang sedang berjalan, sehingga akses lalu lintas masyarakat terganggu terutama akses masyarakat dari kecamatan gapura, dungkek dan batang-batang menuju kecamatan kalianget begitupun sebaliknya harus memutar melewati kota. Hal ini banyak dikeluhkan oleh masyarakat karena jarak tempuh yang harus dilewati bertambah, selain itu biaya yang dikeluarkan juga bertambah.

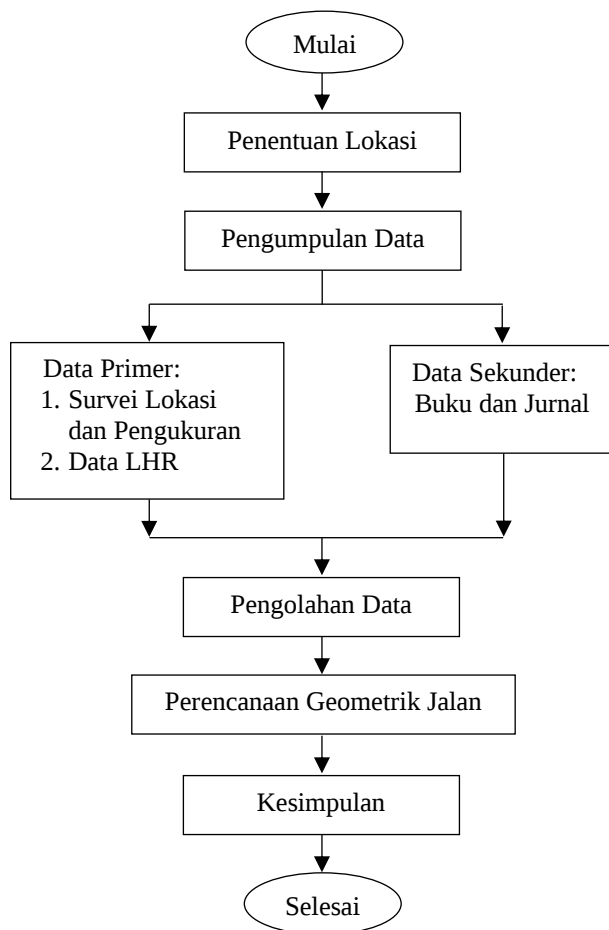
Perlu adanya solusi yaitu dengan pembangunan jalan baru yang lokasinya tidak jauh dari Bandara Trunojoyo, nantinya jalan tersebut dapat digunakan sebagai jalan umum serta akses menuju bandara. Letak lokasi yang akan direncanakan berada di sebelah utara bandara yang tidak jauh dari lokasi jalan lama dengan kondisi lahan saat ini masih persawahan, namun perlu

adanya sosialisasi dari pihak berwenang kepada masyarakat terkait dengan pembebasan lahan yang akan dijadikan jalan alternatif tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis akan melakukan penelitian tentang Desain Geometrik Jalan Lingkar Bandar Udara Trunojoyo Kabupaten Sumenep. Diharapkan dengan akses tersebut dapat mengurangi jarak tempuh dan biaya transportasi masyarakat antar kecamatan serta memberikan kenyamanan bagi masyarakat.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Bina Marga yang mengacu pada tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Departemen Pekerjaan umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Berikut langkah-langkah pelaksanaan penelitian dalam bentuk diagram alir, sebagai berikut:

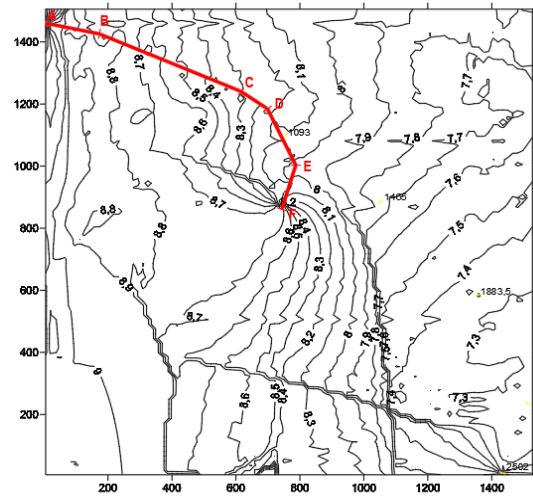


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini merupakan jalan menuju Bandara Trunojoyo Sumenep dan juga akses jalan antar kecamatan, penentuan trase jalan menyesuaikan dengan lahan yang sudah ada sesuai dengan informasi dari instansi terkait.



Gambar 2. Rencana Trase Jalan

Sumber: Hasil survei (2021)

b. Data Hasil Survei

Panjang ruas jalan	: 1102 m
Panjang A – B	: 170 m
Panjang B – C	: 480 m
Panjang C – D	: 100 m
Panjang D – E	: 202 m
Panjang E – F	: 150 m
Sudut B (ΔB)	: 11,04°
Sudut C (ΔC)	: 11,31°
Sudut D (ΔD)	: 30,02°
Sudut E (ΔE)	: 42,97°

c. Data Perencanaan

Fungsi dan kelas jalan	: Lokal IIIA
Klasifikasi medan jalan	: Datar
Kecepatan rencana (V _r)	: 50 km/jam
Lebar perkerasan	: 2 x 4,0 meter
Lebar bahu	: 2 x 1,5 meter
e normal melintang jalan (e _n)	: 2%
e max	: 10%

d. Jarak Pandang

Jarak Pandang Henti

$$J_h = \frac{V_r}{3,6} T + \frac{\left(\frac{V_r}{3,6}\right)^2}{2gf} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$= \frac{50}{3,6} \times 2,5 + \frac{\left(\frac{50}{3,6}\right)^2}{2 \times 9,8 \times 0,35}$$

$$= 62,82 \text{ m} > \text{jarak pandang henti min 55 m, maka digunakan jarak pandang henti (Jh) = 62,82 m.}$$

Jarak Pandang Mendahului

$$t_1 = 2,12 + 0,026 V_r \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$= 2,12 + 0,026 \times 50$$

$$= 3,41 \text{ detik}$$

$$t_2 = 6,56 + 0,048 V_r \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$= 6,56 + 0,048 \times 50$$

$$= 8,96 \text{ detik}$$

$$a = 2,052 + 0,0036 V_r \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$= 2,052 + 0,0036 \times 50$$

$$= 2,23 \text{ km/jam/detik}$$

$$d_1 = 0,278 \cdot t_1 \cdot (V_r - m + \frac{a}{2} \cdot t_1) \dots\dots\dots (5)$$

$$= 0,278 \times 3,41 \times (50 - 15 + \frac{2,23}{2} \times 3,41)$$

$$= 36,91 \text{ m}$$

$$d_2 = 0,278 \cdot t_2 \cdot V_r \dots\dots\dots (6)$$

$$= 0,278 \times 8,96 \times 50$$

$$= 124,54$$

$$d_3 = 30 \text{ m}$$

$$d_4 = \frac{2}{3} \cdot d_2 \dots\dots\dots (7)$$

$$= \frac{2}{3} \times 124,54$$

$$= 83,03 \text{ m}$$

$$J_d = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \dots\dots\dots (8)$$

$$= 36,91 + 124,54 + 30 + 83,03$$

$$= 274,48 \text{ m} > \text{Jarak pandang mendahului min 250 m, maka digunakan jarak pandang mendahului (Jd) = 274,48 m.}$$

e. Alinemen Horizontal

Tikungan B

Direncanakan jari-jari rencana (Rc) = 250 m

Jari-jari Minimum (Rmin)

$$f_{maks} = 0,192 - 0,00065 \cdot V_r \dots\dots\dots (9)$$

$$= 0,192 - 0,00065 \times 50$$

$$= 0,16$$

$$R_{min} = \frac{V_r^2}{127 (e_{maks} + f_{maks})} \dots\dots\dots (10)$$

$$= \frac{50^2}{127 \times (0,1 + 0,16)}$$

$$= 75,86 \text{ meter} < \text{Panjang jari-jari min 80 m}$$

$$D_{maks} = \frac{181913,53 (e_{maks} + f_{maks})}{V_r^2} \dots\dots\dots (11)$$

$$= \frac{181913,53 (0,1 + 0,16)}{50^2}$$

$$= 18,88^\circ$$

Superelevasi Desain

$$D_d = \frac{1432,39}{R_c} \dots\dots\dots (12)$$

$$= \frac{1432,39}{250}$$

$$= 5,73^\circ$$

$$e_d = \frac{-e_{maks} \times D_d^2}{D_{maks}^2} + \frac{2 \times 0,1 \times D_d}{D_{maks}} \dots\dots\dots (13)$$

$$= \frac{-0,1 \times 5,73^2}{18,88^2} + \frac{2 \times 0,1 \times 5,73}{18,88}$$

$$= 5,15^\circ$$

Lengkung Peralihan

Berdasarkan waktu tempuh maksimum 3 detik

$$L_s = \frac{V_r}{3,6} \times 3 \text{ detik} \dots\dots\dots (14)$$

$$= \frac{50}{3,6} \times 3 \text{ detik}$$

$$= 41,67 \text{ meter}$$

Berdasarkan gaya sentrifugal

$$L_s = 0,022 \times \frac{V_r^3}{R_c \times C} \times 2,727 \times \frac{V_r \times e}{C} \dots\dots\dots (15)$$

$$= 0,022 \times \frac{50^3}{250 \times 1} \times 2,727 \times \frac{50 \times 5,15}{1}$$

$$= 3,98 \text{ m}$$

Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kelandaian

$$L_s = \frac{(e_m - e_n) \times V_r}{3,6 \times re} \dots\dots\dots (16)$$

$$= \frac{(0,1 - 0,02) \times 50}{3,6 \times 0,0035}$$

$$= 31,74 \text{ m}$$

Dipakai Ls terbesar = 41,67 meter

Lengkung Horizontal

$$\theta_s = \frac{90^\circ \times L_s}{\pi \times R_c} \dots\dots\dots (17)$$

$$= \frac{90^\circ \times 41,67}{\pi \times 250}$$

$$= 4,78^\circ$$

$$\theta_c = \Delta - 2 \times \theta_s \dots\dots\dots (18)$$

$$= 11,04 - 2 \times 4,78$$

$$= 1,49^\circ$$

$$L_c = \frac{\theta_c \times \pi \times R_c}{180^\circ} \dots\dots\dots (19)$$

$$= \frac{1,49 \times \pi \times 250}{180^\circ}$$

$$= 6,48 \text{ m}$$

$$p = \frac{L_s^2}{24 \times R_c} \dots\dots\dots (20)$$

$$= \frac{41,67^2}{24 \times 250}$$

$$= 0,17 \text{ m}$$

Syarat penggunaan tikungan SCS adalah

$L_c > 20 \text{ meter} = 6,48 \text{ meter} < 20 \text{ meter}$ (No. OK), maka direncanakan tikungan S-S

$$L_c = 0$$

$$\theta_s = \frac{1}{2} \times \Delta \dots\dots\dots (21)$$

$$= \frac{1}{2} \times 11,04$$

$$= 5,52^\circ$$

$$L_s = \frac{\pi}{90} \times R_c \times \theta_s \dots\dots\dots (22)$$

$$= \frac{\pi}{90} \times 250 \times 5,52$$

$$= 48,15 \text{ m}$$

$$L_{s \text{ min}} = m (e + e_n) B \dots\dots\dots (23)$$

$$= 115 \times (0,515 + 0,002) \times 4$$

$$= 32,88 \text{ m}$$

$$L_{total} = 2 \cdot L_s \dots\dots\dots (24)$$

$$= 2 \times 48,15$$

$$= 96,29 \text{ m}$$

$L_s > L_{s \text{ min}} = 48,15 > 32,88$ (OK), maka Rc untuk lengkung spiral – spiral dapat digunakan R = 250 m.

$$X_s = L_s - \frac{L_s^3}{40 \times R_c} \dots\dots\dots (25)$$

$$= 48,15 - \frac{48,15^3}{40 \times 250}$$

$$= 48,10 \text{ m}$$

$$Y_s = \frac{L_s^2}{6 \times R_c} \dots\dots\dots (26)$$

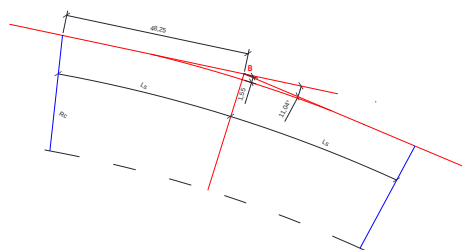
$$\begin{aligned}
 &= \frac{48,15^2}{6 \times 250} \\
 &= 1,55 \text{ m} \\
 p &= Y_s - R_c (1 - \cos \theta_s) \dots\dots\dots (27) \\
 &= 1,55 - 250 (1 - \cos 5,52) \\
 &= 0,39 \text{ m} \\
 k &= X_s - R_c \sin \theta_s \dots\dots\dots (28) \\
 &= 48,10 - 250 \times \sin 5,52 \\
 &= 24,05 \text{ m} \\
 Ts &= (R_c + p) \tan \frac{1}{2} \Delta + k \dots\dots\dots (29) \\
 &= (250 + 0,39) \tan \frac{1}{2} 11,04 + 24,05 \\
 &= 48,25 \text{ m} \\
 Es &= \frac{(R_c + p)}{\cos \frac{1}{2} \Delta} - R_c \dots\dots\dots (30) \\
 &= \frac{(250 + 0,39)}{\cos \frac{1}{2} 11,04} - 250 \\
 &= 1,55 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan alinemen horizontal selanjutnya dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

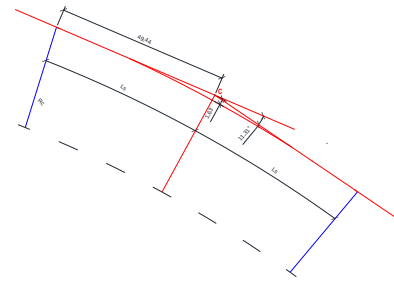
Tabel 1. Perhitungan Alinemen Horizontal

Perhitungan	Tikungan			
	B SS	C SS	D SCS	E SCS
Δ	11,04	11,31	30,02	42,97
R_c	250	250	120	100
ed	5,15	5,15	8,65	9,42
θ_s	5,52	5,66	9,95	11,94
L_s	48,15	49,32		
X_s	48,10	49,28	41,54	41,94
Y_s	1,55	1,62	2,41	2,89
P	0,39	0,41	0,61	0,73
k	24,05	24,64	20,48	20,33
θ_c			10,12	19,08
L_c			21,18	33,29
T_s	48,25	49,44	52,82	59,98
E_s	1,55	1,63	4,87	8,25
L_{total}	96,29	98,65	104,51	116,63

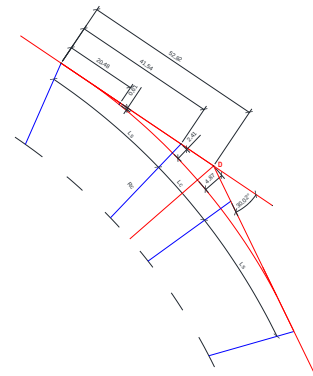
Sumber: Hasil Pengolahan data (2021)



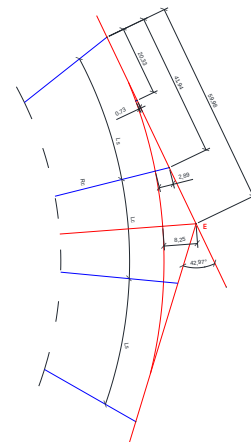
Gambar 3. Alinemen Horizontal Tikungan B
Spiral – Spiral



Gambar 4. Alinemen Horizontal Tikungan C
Spiral – Spiral



Gambar 5. Alinemen Horizontal Tikungan D
Spiral – Circle – Spiral



Gambar 5. Alinemen Horizontal Tikungan E
Spiral – Circle – Spiral

f. Alinemen Vertikal

Kelandaian alinemen vertikal

Elevasi A = 9,945 STA A = 0+000
Elevasi B = 8,725 STA B = 0+170
Elevasi C = 8,320 STA C = 0+480

$$\begin{aligned}
 g_1 &= \frac{\text{Elevasi B} - \text{Elevasi A}}{\text{STA B} - \text{STA A}} \times 100\% \dots\dots\dots (31) \\
 &= \frac{8,725 - 9,945}{170 - 0} \times 100\% \\
 &= -0,72\%
 \end{aligned}$$

$$g_2 = \frac{\text{Elevasi C} - \text{Elevasi B}}{\text{STA C} - \text{STA B}} \times 100\% \dots\dots\dots (32)$$

$$= \frac{8,320 - 8,725}{650 - 170} \times 100\% \\ = -0,08\%$$

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Perhitungan Kelandaian

Titik	sta	Elevasi	Jarak	Kelandaian	Ket
A	0+000	9,945			
B	0+170	8,725	170	0,72	Turun
C	0+650	8,320	480	0,08	Turun
D	0+750	8,230	100	0,09	Turun
E	0+952	7,985	202	0,12	Turun
F	1+102	8,725	150	0,49	Naik

Sumber: Hasil Pengolahan data (2021)

Alinemen vertikal Titik B

Perbedaan kelandaian

$$A = |g_2 - g_1| \dots\dots\dots (33) \\ = |-0,72 - (-0,08)| \\ = 0,63\%$$

Lengkung vertikal (Lv)

Berdasarkan jarak pandang henti

$J_h < L$

$$L = \frac{A \times J_h^2}{399} \dots\dots\dots (34) \\ = \frac{0,63 \times 62,84^2}{399} \\ = 6,27 \text{ m} \dots\dots\dots \text{tidak memenuhi}$$

$J_h > L$

$$L = 2 \cdot J_h - \frac{399}{A} \dots\dots\dots (35) \\ = 2 \times 62,84 - \frac{399}{0,63} \\ = -504,38 \text{ m} \dots\dots\dots \text{memenuhi}$$

Berdasarkan jarak pandang mendahului

$J_d < L$

$$L = \frac{A \times J_d^2}{960} \dots\dots\dots (36) \\ = \frac{0,63 \times 274,48^2}{960} \\ = 49,70 \text{ m} \dots\dots\dots \text{tidak memenuhi}$$

$J_h > L$

$$L = \frac{A \times J_d^2}{960} \dots\dots\dots (37) \\ = 2 \times 274,48 - \frac{960}{0,63} \\ = -966,98 \text{ m} \dots\dots\dots \text{memenuhi}$$

Berdasarkan syarat drainase

$$Lv = 50 \times A \dots\dots\dots (38) \\ = 50 \times 0,63 \\ = 31,66 \text{ m}$$

Berdasarkan kenyamanan perjalanan

$$Lv = V_r \times t \dots\dots\dots (39) \\ = 50 \times 3 \text{ detik} \\ = 41,67 \text{ m}$$

Dipakai L terbesar = 41,67 m

$$E_v = \frac{A \times Lv}{800} \dots\dots\dots (40) \\ = \frac{0,63 \times 41,67}{800} \\ = 0,033 \text{ m}$$

$$y = \frac{A \times X^2}{200 \cdot Lv} \dots\dots\dots (41)$$

$$y_1 = \frac{A \times X^2}{200 \cdot Lv} \\ = \frac{0,63 \times (\frac{1}{8} \times Lv)^2}{200 \times 41,67} \\ = 0,002 \text{ m}$$

$$y_2 = \frac{A \times X^2}{200 \cdot Lv} \\ = \frac{0,63 \times (\frac{1}{4} \times Lv)^2}{200 \times 41,67} \\ = 0,008 \text{ m}$$

$$y_3 = \frac{A \times X^2}{200 \cdot Lv} \\ = \frac{0,63 \times (\frac{3}{8} \times Lv)^2}{200 \times 41,67} \\ = 0,019 \text{ m}$$

$$y_4 = \frac{A \times X^2}{200 \cdot Lv} \\ = \frac{0,63 \times (\frac{1}{2} \times Lv)^2}{200 \times 41,67} \\ = 0,033 \text{ m}$$

Stationing lengkung vertikal titik B

$$\text{sta PLV} = \text{Sta B} - 1/2 Lv \dots\dots\dots (42) \\ = 0+170 - 1/2 \times 41,67 \\ = 0+149,167$$

$$\text{sta PTV} = \text{Sta B} + 1/2 Lv \dots\dots\dots (43) \\ = 0+170 + 1/2 \times 41,67 \\ = 0+190,833$$

$$\text{sta Q} = \text{Sta B} - X \dots\dots\dots (44) \\ \text{sta Q}_1 = \text{Sta B} - 3/8 Lv \\ = 0+170 - 3/8 \times 41,67 \\ = 0+154,375$$

$$\text{sta Q}_2 = \text{Sta B} - 1/4 Lv \\ = 0+170 - 1/4 \times 41,67 \\ = 0+159,583$$

$$\text{sta Q}_3 = \text{Sta B} - 1/8 Lv \\ = 0+170 - 1/8 \times 41,67 \\ = 0+164,792$$

$$\text{sta Z} = \text{Sta B} + X \dots\dots\dots (45)$$

$$\text{sta Z}_1 = \text{Sta B} + 3/8 Lv \\ = 0+170 + 3/8 \times 41,67 \\ = 0+185,625$$

$$\text{sta Z}_2 = \text{Sta B} + 1/4 Lv \\ = 0+170 + 1/4 \times 41,67 \\ = 0+180,417$$

$$\text{sta Z}_3 = \text{Sta B} + 1/8 Lv \\ = 0+170 + 1/8 \times 41,67 \\ = 0+175,208$$

Elevasi lengkung vertikal titik B

$$\text{Elevasi } Q = \text{Elevasi } B - (X \cdot g) - y \quad \dots\dots\dots (45)$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi } Q_1 &= \text{Elevasi } B - (3/8 L_v \times g_1) - y_1 \\ &= 8,725 - (3/8 \times 41,67 \times 0,72\%) - 0,002 \\ &= 8,611 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi } Q_2 &= \text{Elevasi } B - (1/4 L_v \times g_1) - y_2 \\ &= 8,725 - (1/4 \times 41,67 \times 0,72\%) - 0,008 \\ &= 8,642 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi } Q_3 &= \text{Elevasi } B - (1/8 L_v \times g_1) - y_3 \\ &= 8,725 - (1/8 \times 41,67 \times 0,72\%) - 0,019 \\ &= 8,669 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi } B &= \text{Elevasi } B - E_v \quad \dots\dots\dots (46) \\ &= 8,725 - 0,033 \\ &= 8,692 \end{aligned}$$

$$\text{Elevasi } Z = \text{Elevasi } B - (X \cdot g) - y \quad \dots\dots\dots (45)$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi } Z_1 &= \text{Elevasi } B - (3/8 L_v \times g_2) - y_1 \\ &= 8,725 - (3/8 \times 41,67 \times 0,08\%) - 0,002 \\ &= 8,710 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi } Z_2 &= \text{Elevasi } B - (1/4 L_v \times g_2) - y_2 \\ &= 8,725 - (1/4 \times 41,67 \times 0,08\%) - 0,008 \\ &= 8,708 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi } Z_3 &= \text{Elevasi } B - (1/8 L_v \times g_2) - y_3 \\ &= 8,725 - (1/8 \times 41,67 \times 0,08\%) - 0,019 \\ &= 8,702 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan alinemen vertikal selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Perhitungan Alinemen Vertikal

Perhitungan	Titik			
	B	C	D	E
Lv	41,67	41,67	41,67	41,67
Ev	0,033	0,0003	0,0016	0,0194
y ₁	0,002	0,00002	0,0001	0,0012
y ₂	0,008	0,0001	0,0004	0,0048
y ₃	0,019	0,0002	0,0009	0,0109
y ₄	0,033	0,0003	0,0016	0,0194
Sta PLV	149,167	629,167	729,167	931,167
Sta PTV	190,833	670,833	770,833	972,833
Sta Q1	154,375	634,375	734,375	936,375
Sta Q2	159,583	639,583	739,583	941,583
Sta Q3	164,792	644,792	744,792	946,792
Sta Z1	185,625	665,625	765,625	967,625
Sta Z2	180,417	660,417	760,417	962,417
Sta Z3	175,208	655,208	755,208	957,208
Elevasi Q1	8,611	8,307	8,216	8,005
Elevasi Q2	8,642	8,311	8,220	8,002
Elevasi Q3	8,669	8,315	8,224	8,002
Elevasi B	8,692	8,320	8,228	8,004
Elevasi Z1	8,710	8,306	8,211	8,063
Elevasi Z2	8,708	8,311	8,217	8,041
Elevasi Z3	8,702	8,315	8,223	8,022

Sumber: Hasil Pengolahan data (2021)

Berdasarkan hasil perhitungan alinemen vertikal pada setiap titik mempunyai nilai selisih elevasi yang kecil maka alinemen vertikal pada ruas jalan bandara trunojoyo direncanakan datar (kelandaian 0%).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian desain geometri jalan Bandara Trunojoyo Sumenep dapat disimpulkan bahwa jalan tersebut termasuk jalan lokal IIIA dengan tipe 2 lajur 2 arah UD dengan lebar 4,0 meter x 2, jenis medan datar dan kecepatan rencana 50 km/jam. Perencanaan alinemen horizontal Sepanjang ruans jalan 1102 meter terdapat 4 tikungan yang terdiri dari 2 tikungan jenis *Spiral-Spiral* dan 2 tikungan jenis *Spiral-Circle-Spiral* dan alinemen vertikalnya direncanakan datar (0%).

DAFTAR PUSTAKA

- Bethary, R., T., Pradana, M. F. (2016). "Perencanaan Geometri Jalan Alternatif Palima-Curug (Studi Kasus Kota serang)". *Fondasi Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 5, No. 2, 2016, Hal 12-21, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultang Ageng Tirtayasa, Banten.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Tata cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah. (2006). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*, Jakarta.
- Saodang, Hamirhan. (2004). *Konstruksi Jalan Raya Buku 1 : Geometrik Jalan*, Nova, Bandung.
- Sukirman, Silvia. (1999). *Dasar Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Nova, Bandung.
- Suwardo dan Haryanto Iman. (2016). *Perancangan Geometrik Jalan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Undang-Undang. (2004). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*, Jakarta.
- Undang-Undang. (2009). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan*, Jakarta.