**PILAR JURNAL TEKNIK SIPIL**
Vol.20 No. 01, Maret 2025
Diterbitkan oleh:
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya
ISSN (Print) : 1907 - 6975; ISSN (Online) : 2722 - 2926
https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/pilar/index

# PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU JALAN TALANG PADANG TINGGI STA 0+200 – STA 8+400 KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN

**Muhammad Arif[1*], Haula Lodiosi[2], Ibrahim[3], Kosim[3]**
*[1]PT. Nindya Beton*
*[2]PT. Sriwijaya Sumber Sakti*
*[3]Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya*

*[*]Email Korespondensi : arifaraswan25@gmail.com*

Naskah diterima : 10 Januari 2025. Disetujui: 04 Maret 2025. Diterbitkan : 30 Maret 2025

## ABSTRACT

*The construction of Talang Padang Tinggi Road is one of the efforts to connect and optimize the movement of traffic both goods and people from the capital city of Lahat Regency to points of economic activity in the Pajar Bulan District, Jarai District, and surrounding areas that have potential for agribusiness and agro-industry without having to go through the Pagaralam City area. To plan the road geometrics, the appropriate regulations are used the Road Geometric Design Guidelines No.13/P/BM/2021. Rigid pavement planning used Road Pavement Design Manual No.02/M/BM/2017. The planning results of Talang Padang Tinggi Road STA 0+200 – STA 8+400 Lahat Regency are classified as class II Collector roads with a plan speed of 70 km/hour. On this road there are 8 bends including, 4 Full Circle bends and 4 Spiral Circle Spiral bends. This road section uses a rigid pavement layer with concrete quality of K-350 and layer thickness of 25 cm, while the foundation layer uses class A aggregate with a thickness of 15 cm. The total estimated cost incurred is IDR 80.001.619.000,00 (eighty billion one million six hundred nineteen thousand rupiah).*

***Keywords*** : *Road, Geometric Design, Rigid Pavement, Drainage, Budget Plan*

## ABSTRAK

Pembangunan Jalan Talang Padang Tinggi merupakan salah satu upaya untuk mengkoneksikan dan mengoptimalkan pergerakan lalu lintas baik barang maupun manusia dari ibu kota Kabupaten Lahat menuju titik-titik aktivitas ekonomi di wilayah Kecamatan Pajar Bulan, Kecamatan Jarai, dan sekitarnya yang potensial untuk agrobisnis dan agroindustri tanpa harus melalui wilayah Kota Pagaralam. Untuk merencanakan geometrik jalan tersebut digunakan peraturan yang sesuai yaitu Pedoman Desain Geometrik Jalan No. 13/P/BM/2021. Perencanaan perkerasan kaku menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017. Hasil perencanaan Jalan Talang Padang Tinggi STA 0+200 – STA 8+400 Kabupaten Lahat diklasifikasikan jalan Kolektor kelas II dengan kecepatan rencana 70 km/jam. Pada jalan ini terdapat 8 tikungan diantaranya, 4 tikungan Full Circle dan 4 tikungan Spiral Circle Spiral. Ruas jalan ini menggunakan lapis perkerasan kaku dengan mutu beton K-350 dan tebal lapisan 25 cm, sedangkan lapisan pondasi menggunakan agregat kelas A dengan tebal 15 cm. Total estimasi biaya yang dikeluarkan adalah sebesar Rp 80.001.619.000,00 (delapan puluh miliar satu juta enam ratus sembilan ribu rupiah).

**Kata kunci** : Jalan, Desain Geometrik, Perkerasan Kaku, Drainase, Rencana Anggaran Biaya

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Keberadaan jalan sangat diperlukan untuk menunjang kelancaran transportasi darat, khususnya sebagai pendukung pertumbuhan dan pengembangan wilayah, serta pemerataan di dalam wilayah tersebut. Berkembang dan majunya suatu wilayah dapat ditandai dengan peningkatan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut, yang secara langsung akan menyebabkan pergerakan penduduk semakin tinggi untuk memenuhi kebutuhannya.

Kabupaten Lahat merupakan salah satu wilayah di Provinsi Sumatera Selatan yang memiliki potensi besar dalam hal ekonomi. Wilayah ini memiliki beragam sektor ekonomi yang berkembang pesat, seperti pertanian, perdagangan, dan industri. Saat ini, masyarakat Kabupaten Lahat yang ingin mengakses Kecamatan Pajar Bulan dan sekitarnya harus melewati jalur yang melalui Kota Pagaralam. Hal ini menyebabkan jarak tempuh menjadi lebih jauh dan waktu perjalanan yang lama. Selain itu, kondisi jalan dalam kota Pagaralam yang sering mengalami kemacetan membuat waktu perjalanan dapat semakin lama yang dapat mengganggu mobilitas masyarakat dan distribusi logistik antar kecamatan di Kabupaten Lahat. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat jalan alternatif untuk menghindari terjadinya kemacetan pada jalan di dalam kota Pagaralam. Dengan hal tersebut, pemerintah melaksanakan pembangunan jalan alternatif dari Desa Talang Padang Tinggi ke Desa Pulau Panggung dan Desa Gumay Ulu Kecamatan Pajar Bulan. Pembangunan jalan ini bertujuan untuk menunjang aktifitas masyarakat dan mempersingkat jarak tempuh dari ibu kota Kabupaten Lahat ke wilayah Jarai Area tanpa melewati Kota Pagaralam.

# 2. METODE PENELITIAN

## 2.1. Pengumpulan Data

Data teknis yang didapat untuk pengerjaan geometrik dan tebal perkerasan kaku Jalan Talang Padang Tinggi adalah sebagai berikut : peta topografi, data lalu lintas harian rata – rata, data CBR, data curah hujan, serta harga satuan alat, bahan, dan upah.

## 2.2. Standar yang Digunakan

Untuk keperluan perencanaan jalan dan bangunan pelengkap di gunakan standar yang berlaku di Indonesia, diantaranya :

- Pedoman Desain Geometrik Jalan No.13/ P/BM/2021.
- Manual Desain Perkerasan Jalan No.02/M/ BM/2017.
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia No. 09/P/BM/2023
- Pedoman Desain Drainase Jalan No.15/P/ BM/2021.
- Standar Gorong-gorong Persegi Beton Bertulang (*Box Culvert*) Tipe Single.

# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3.1. Penentuan Trase Jalan

Dalam perencanaan konstruksi jalan diperlukan keakuratan dan kecukupan data untuk memberikan alternatif yang terbaik. Sebelum melakukan perhitungan awal dilakukan penentuan trase jalan untuk menentukan rute jalan yang akan dibuat. Penentuan pemilihan trase mempertimbangkan hal-hal berikut:

a. Trase jalan yang dipilih sebaiknya melalui daerah dengan tanah yang memiliki nilai CBR yang memenuhi syarat sehingga tanah hasil galian dapat digunakan untuk pekerjaan timbunan pada lokasi trase jalan yang akan direncanakan.
b. Trase jalan mempertimbangkan rasio antara volume galian dan timbunan.
c. Trase jalan sebaiknya menjauhi Daerah Aliran Sungai (DAS).
d. Trase jalan sebaiknya tidak memotong kontur/elevasi tanah asli, rute dengan jarak terpendek, kelandaiannya seminim mungkin serta sedikit tikungan.

## 3.2. Penentuan Medan Jalan

Berdasarkan Pedoman Desain Geometrik Jalan 2021 dan hasil perhitungan kelandaian medan jalan, perencanaan ruas Jalan Talang Padang Tinggi memiliki kelandaian medan jalan sebesar 4,66% dan dapat diklasifikasikan sebagai tipe medan datar (4,66% < 10%).

### 3.3. Alinyemen Horizontal dan AlinyemenVertikal

**Penentuan Titik Koordinat**

Tabel 1. Titik koordinat

| Titik | X | Y |
|---|---|---|
| A | 314031,980 | 9553843,700 |
| PI 1 | 312898,645 | 9554104,854 |
| PI 2 | 312236,683 | 9554897,720 |
| PI 3 | 311821,105 | 9555705,169 |
| PI 4 | 311849,489 | 9556804,734 |
| PI 5 | 312374,435 | 9557713,638 |
| PI 6 | 313007,768 | 9558403,426 |
| PI 7 | 313507,983 | 9559187,013 |
| PI 8 | 314195,749 | 9559425,285 |
| B | 314798,008 | 9559743,796 |

**Menghitung Panjang Trase Jalan**

Tabel 2. Perhitungan panjang trase jalan

| | Titik | Jarak (m) |
|---|---|---|
| d1 | A-PI 1 | 1.163,035 |
| d2 | PI.1-PI.2 | 1.032,875 |
| d3 | PI.2 - PI.3 | 908,118 |
| d4 | PI.3 - PI.4 | 1.099,931 |
| d5 | PI.4 - PI.5 | 1.049,607 |
| d6 | PI.5 - PI.6 | 936,439 |
| d7 | PI.6 - PI.7 | 929,636 |
| d8 | PI.7 - PI.8 | 727,871 |
| d9 | PI.8 – B | 681,297 |
| Total Panjang | | 8.528,809 |

**Menghitung Sudut Antara Dua Tangen (Δ)**

Tabel 3. Perhitungan sudut azimuth dan sudut *bearing*

| Titik | α(°) | Δ(°) | Jenis Tikungan |
|---|---|---|---|
| A | 102,976 | - | |
| | 140,142 | | |
| PI 1 | | 37,165 | SCS |
| | 152,766 | | |
| PI 2 | | 12,624 | FC |
| | 181,479 | | |
| PI 3 | | 28,713 | SCS |
| | 210,009 | | |
| PI 4 | | 28,530 | SCS |
| | 210,009 | | |
| PI 5 | | 12,548 | FC |
| | 222,557 | | |
| PI 6 | | 10,004 | FC |
| | 212,553 | | |
| PI 7 | | 38,339 | SCS |
| | 250,892 | | |
| PI 8 | | 8,764 | FC |
| | 242,127 | | |
| PB | | - | - |

**Perhitungan Tikungan**

**Tikungan *Spiral –Circle-Spiral* (SCS)**

dimana :

Kecepatan Rencana = 70 km/jam

Sudut $\Delta_1$ = 37,165°

$e_{maks}$ = 8 %

$e_n$ = 2 %

R = 400 meter

Penyelesaian :

a. Menentukan koefisien gesek

$F_{max}$ = Fm = $\left(-0{,}00065 \times V_D\right) + 0{,}192$

(kecepatan <80 km/jam)

Fm = $\left(-0{,}00065 \times 70\right) + 0{,}192$ km/jam

= 0,147

b. Menentukan jari-jari minimum

Rmin = $\frac{VD^2}{127\,(emax+fmax)} = \frac{70^2}{127\,(0{,}08+0{,}147)}$

$= 170{,}343\ m$

c. Menentukan derajat lengkung

Dmax = $\frac{1432{,}39}{\text{Rmin}} = \frac{1432{,}39}{170{,}343} = 8{,}409°$

D = $\frac{1432{,}39}{\text{R}} = \frac{1432{,}39}{400} = 3{,}581°$

d. Menentukan nilai superelevasi

e = $\left(-\frac{emax}{D^2max}D^2\right) + \left(\frac{2.emax}{Dmax} \times D\right)$

= $\left(-\frac{0{,}08}{8{,}409^2} \times 3{,}581^2\right) + \left(\frac{2 \text{ x } 0{,}08}{8{,}409} \times 3{,}581\right)$

= 0,054 = 5,4 %

e. Ls (Lengkung peralihan)

Untuk menentukan Lengkung Peralihan (Ls) dapat digunakan beberapa pendekatan sebagai berikut :

- Berdasarkan tabel Bina Marga
  Ls = 37 m
- Berdasarkan waktu tempuh maksimum 3 detik

  $\text{Ls} = \frac{V_D}{3{,}6} \times \text{T}$

$$= \frac{70}{3,6} \times 3 = 58,333 \text{ m}$$

- Berdasarkan antisipasi gaya sentrifugal

$$Ls = 0,022 \frac{V_D{}^3}{R \times C} - 2,727 \frac{V_D \times e}{C}$$

$$= 0,022 \frac{70^3}{400 \times 0,4} - 2,727 \frac{70 \times 0,054}{0,4}$$

$$Ls = 21,569 \text{ m}$$

- Berdasarkan tingkat pencapaian kelandaian

$$Ls = \frac{(em - en)}{3,6 \times r_e} \times V_D$$

$$= \frac{(0,08 - 0,02)}{3,6 \times 0,035} \times 70$$

$$= 33,333 \text{ m}$$

Berdasarkan Ls dari berbagai pendekatan diambil nilai yang terbesar Ls = 58,333 m dibulatkan menjadi 58,00 m (berdasarkan waktu tempuh maksimal 3 detik)..

f. Penentuan lengkung bagian spiral

$$\theta s = \frac{90}{\pi} \times \frac{Ls}{R}$$

$$= \frac{90}{\pi} \times \frac{58,00 \text{ m}}{400 \text{ m}} = 4,154°$$

g. Panjang Lengkung Circle

$$\Delta c = \Delta - 2\theta s$$

$$= 37,165 - 2 \text{ x } 4,154°$$

$$= 28,857°$$

h. Panjang dari titik SC ke CS (Panjang Busur Lingkaran)

$$Lc = \frac{\Delta c}{180} \times \pi \times Rc$$

$$= \frac{(28,857)}{180} \times \pi \times 400 = 201,461 \text{ m}$$

i. Penentuan panjang tangen terhadap spiral (p)

$$P = \frac{Ls^2}{6 \times Rc} - R(1 - \cos \theta s)$$

$$= \frac{58,00^2}{6 \times 400} - 400(1 - \cos 4,154)$$

$$= 0,351 \text{ m}$$

P > 0,25 meter jadi menggunakan tikungan *Spiral – Circle – Spiral.*

j. Penentuan absis p pada tangen spiral (k)

$$K = Ls - \left(1 - \frac{Ls^2}{40 \times R^2}\right) - R \text{ Sin } \theta s$$

$$= 58 - \left(1 - \frac{58,00^2}{40 \times 400^2}\right) - 40 \text{ Sin } 4,154$$

$$= 28,995 \text{ m}$$

k. Penentuan jarak PI ke TS atau ST

$$Ts = (R + P) \times \tan \frac{\Delta}{2} + K$$

$$= (400 + 0,351) \times \tan \frac{37,165}{2} + 28,995$$

$$= 163,592 \text{ m}$$

l. Penentuan jarak dari titik PI ke puncak busur lingkaran

$$Es = \frac{(R+P)}{\text{Cos } \frac{1}{2} \Delta} - R$$

$$= \frac{(400 + 0,351)}{\text{Cos } \frac{1}{2} \cdot 37,165} - 400$$

$$= 22,371 \text{ m}$$

m. Penentuan absis titik SC pada garis tangen

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

$$= 58,00 \times \left(1 - \frac{58,00^2}{40 \times 400^2}\right)$$

$$= 57,970 \text{ m}$$

n. Penentuan ordinat titik SC pada garis tegak lurus garis tangen

$$Ys = \frac{Ls^2}{6 \times R} = \frac{58,00^2}{6 \times 400} = 2,269 \text{ m}$$

o. Penentuan panjang bagian lengkung atau tikungan

L. total $= Lc + 2 \times Ls$

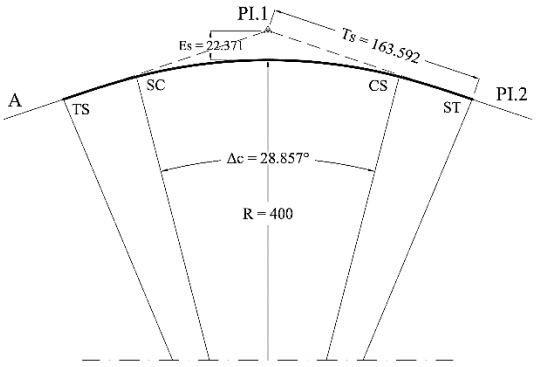
$= 201,461 \text{ m} + (2 \times 58 \text{ m})$

$= 317,461 \text{ m}$

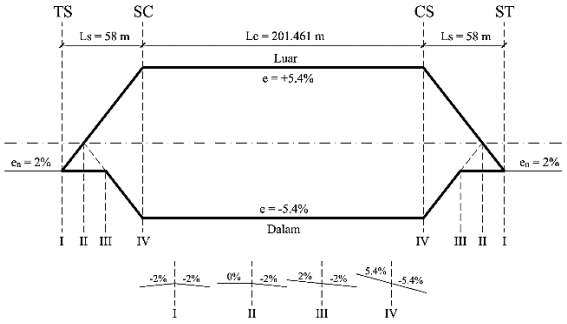
Kontrol : Ltot < 2 x Ts

: 317,461 m < 2 x (163,592 m)

: 317,461 m < 327,184 m (OK)




Gambar 1. Hasil tikungan *Spiral-Circle-Spiral*




Gambar 2. Diagram superelevasi tikungan *Spiral-Circle-Spiral*

**Tikungan *Full Circle* (FC)**

Dimana :

Kecepatan Rencana = 70 km/jam
Sudut $\Delta_2$ = 12,624°
$e_{maks}$ = 8 %
$e_n$ = 2 %
R = 500 meter

Penyelesaian :

a. Menentukan koefisien gesek

$F_{max} = Fm = \left(-0{,}00065 \times V_D\right) + 0{,}192$

(kecepatan <80 km/jam)

$Fm = \left(-0{,}00065 \times 70\right) + 0{,}192$ km/jam

$= 0{,}147$

b. Menentukan jari-jari minimum

$Rmin = \frac{VD^2}{127\,(emax+fmax)} = \frac{70^2}{127\,(0{,}08+0{,}147)}$

$= 170{,}343\ m$

c. Menentukan derajat lengkung

$Dmax = \frac{1432{,}39}{Rmin} = \frac{1432{,}39}{170{,}343} = 8{,}409°$

$D = \frac{1432{,}39}{R} = \frac{1432{,}39}{500} = 2{,}865°$

d. Penentuan nilai superelevasi

Nilai superelevasi untuk lengkung *Full Circle* ditentukan dari tabel Bina Marga.

Untuk lengkung *Full Circle* dengan R = 500 m, VD = 70 km/jam, en = 2%, emaks = 8% pada jalan 2/2-TT dengan lebar lajur 3,50 m didapat nilai superelevasi = 4,9%

e. Ls (Lengkung peralihan)

Panjang Ls' untuk lengkung *Full Circle* ditentukan dari tabel Bina Marga.

Untuk R = 500 m dan VD = 70 km/jam didapat Ls' = 32 m

f. Penentuan lengkung bagian spiral

$\theta s = \frac{90}{\pi} \times \frac{Ls}{R}$

$= \frac{90}{\pi} \times \frac{32\ m}{500\ m} = 1{,}833°$

g. Penentuan panjang tangen terhadap spiral (p)

$P = \frac{Ls^2}{6 \times Rc} - R\left(1 - \cos \theta s\right)$

$= \frac{32^2}{6 \times 500} - 500\left(1 - \cos 1{,}833\right)$

$= 0{,}085$ m

P < 0,25 meter jadi menggunakan tikungan *Full Circle.*

h. Penentuan panjang tangen dari titik PI ke TC atau CT

$Tc = R \times \tan\frac{\Delta}{2}$

$= 500 \times \tan\frac{12{,}624}{2}$

$= 55{,}307$ m

i. Penentuan jarak dari titik PI ke puncak busur lingkaran

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

$= 55{,}307\ m \times \tan\frac{12{,}624}{2}$

$= 3{,}050$ m

j. Menentukan panjang bagian lengkung atau tikungan

$Lc = \frac{\Delta}{180} \times \pi \times R$

$= \frac{12{,}624}{180} \times \pi \times 500$

$= 110{,}165$ m

Kontrol = 2 Tc > Lc

$= 2 \times 55{,}307\ m > 110{,}165\ m$

$= 110{,}614\ m > 110{,}165\ m$ (OK)

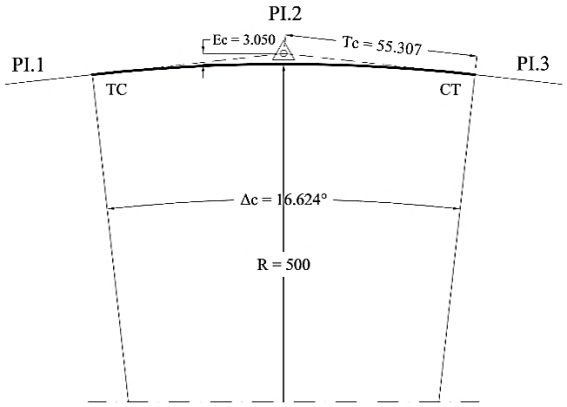
k. Menghitung nilai x

$\frac{\frac{2}{3} \times Ls'}{Ls'} = \frac{(x+en)}{(en+ep)}$

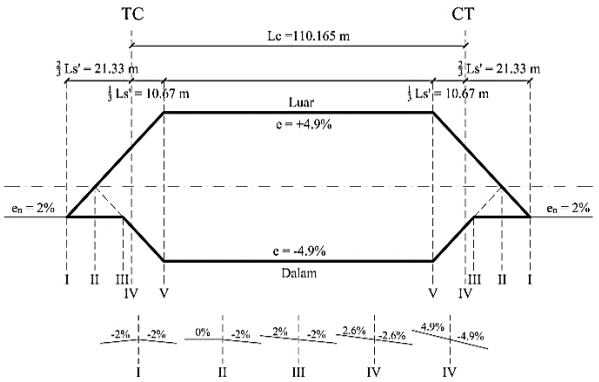
$X = \frac{(en+ep) \times \frac{2}{3} \times Ls'}{Ls'} - en$

$= \frac{(2\% + 4{,}9\%) \times \frac{2}{3} \times 32}{32} - 2\%$

$= 0{,}026 = 2{,}6\ \%$




Gambar 3. Hasil tikungan *Full Circle*




Gambar 4. Diagram superelevasi *Full Circle*

**Perhitungan Alinyemen Vertikal**

**Menentukan Lengkung Cembung**

Lengkung Vertikal Cembung (PPV1)

STA PPV = 0+400
Elevasi A = 743,273 m
Elevasi PPV1 = 751 m
Elevasi PPV2 = 751 m
Jarak A-PPV1 = 400 m
Jarak PPV1-PPV2 = 300 m

$g1 = \frac{Elev.\ PPV1 - Elev\ A}{Jarak} \times 100\%$
$= \frac{751 - 743{,}273}{400} \times 100\%$
= 1,93 %

$g2 = \frac{Elev.\ PPV2 - Elev.\ PPV1}{Jarak} \times 100\%$
$= \frac{751 - 751}{300} \times 100\%$
= 0 %

A = |g1 – g2|
= |1,93% – 0%|
= 1,93%

Menentukan nilai Lv berdasarkan kecepatan desain ($V_D$) = 70 km/jam

- Panjang Lengkung Vertikal Minimum (Lv min)
  $Lv_{min}$ = 0,6 x VD
  = 0,6 x 70
  = 42 m
- Panjang Lv berdasarkan Jarak Pandang Henti ($J_{PH}$)
  Lv = K x A
  = 17 x 1,93%
  = 32,81 m
- Panjang Lv berdasarkan Jarak Pandang Mendahului ($J_{PM}$)
  Lv = K x A
  = 52 x 1,93%
  = 100,36 m

Maka diambil nilai Lv terbesar yaitu 100 m.

Ev = $\frac{A\ .\ Lv}{800}$
= $\frac{1{,}93\% .\ 100}{800}$
= 0,241 m

Elevasi PPV1' = Elevasi PPV – Ev
= 751 m – 0,241 m
= 750,759 m

STA PPV1 = 0+400 m

Elevasi PLV1 = Elevasi PPV1 – (g1. ½ Lv)
= 751 m – (1,93% . ½ . 100)
= 750,034 m

STA PLV1 = STA PPV1 – ½ Lv
= (0+400) – ½ . 100 m
= 0+350 m

Elevasi PTV1 = Elevasi PPV1 + (g2. ½ Lv)
= 751 m + (0,00% . ½ . 100)
= 751 m

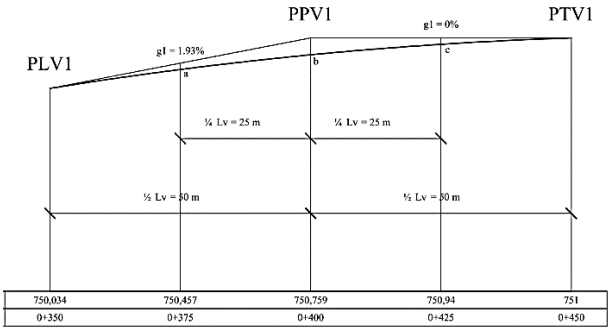
STA PTV1 = STA PPV1 + ½ Lv
= (0+400) + ½ . 100 m
= 0+450 m

Untuk bentuk vertikal yang baik, maka diperlukan elevasi pada beberapa titik (x) dari lengkung vertikal tersebut.

Ex = Elev.PLV1 + g1 (x) - y
= Elev.PLV1 + g1 (x) $-\frac{A}{200\ .\ Lv}\ .\ x^2$
= 750,034 + 1,93% (x) $-\frac{1{,}93}{200\ .\ 100}\ .\ x^2$
= 750,034 + 1,93% (x) – 9,66. $10^{-5}$ . $x^2$

Tabel 4. Perhitungan lengkung vertikal cembung

| STA | x (m) | Ex (m) | Ket. |
|---|---|---|---|
| 0+350 | 0 | 750,034 | PLV1 |
| 0+375 | 25 | 750,457 | a |
| 0+400 | 50 | 750,759 | b |
| 0+425 | 75 | 750,940 | c |
| 0+450 | 100 | 751,000 | PTV1 |




Gambar 5. Lengkung vertikal cembung

**Menentukan Lengkung Cekung**

Lengkung Vertikal Cekung (PPV3)

STA PPV = 0+900
Elevasi PPV2 = 751 m
Elevasi PPV3 = 747 m
Elevasi PPV4 = 747 m
Jarak PPV2-PPV3 = 200 m
Jarak PPV3-PPV4 = 450 m

$g1 = \frac{Elevasi\ PPV3 - Elevasi\ PPV2}{Jarak} \times 100\%$
$= \frac{747 - 747}{200} \times 100\%$
= -2,00 %

$g2 = \frac{Elevasi\ PPV4 - Elevasi\ PPV3}{Jarak} \times 100\%$
$= \frac{747 - 747}{450} \times 100\%$
= 0 %

A = |g1 – g2|
= |-2,00% – 0%|
= 2,00%

Menentukan nilai Lv berdasarkan kecepatan desain ($V_D$) = 70 km/jam
- Panjang Lengkung Vertikal Minimum (Lv min)
  $Lv_{min}$ = 0,6 x VD
  = 0,6 x 70
  = 42 m
- Panjang Lv berdasarkan Jarak Pandang Henti ($J_{PH}$)
  Lv = K x A
  = 23 x 2,00%
  = 46 m

Maka diambil nilai Lv terbesar yaitu 46 m.

$$Ev = \frac{A \,.\, Lv}{800} = \frac{2\% \,.\, 46}{800} = 0{,}115 \text{ m}$$

Elevasi PPV3' = Elevasi PPV – Ev
= 747 m – 0,115 m
= 746,885 m

STA PPV3 = 0+900 m

Elevasi PLV3 = Elevasi PPV3 – (g1. ½ Lv)
= 747 m – (2% . ½ . 46)
= 747,460 m

STA PLV3 = STA PPV3 – ½ Lv
= (0+900) – ½ . 46 m
= 0+877 m

Elevasi PTV3 = Elevasi PPV3 + (g2. ½ Lv)
= 747 m + (0,00% . ½ . 46)
= 747 m

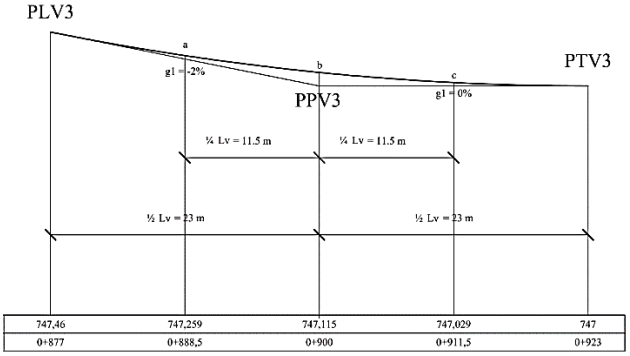
STA PTV3 = STA PPV3 + ½ Lv
= (0+900) + ½ . 46 m
= 0+923 m

Untuk bentuk vertikal yang baik, maka diperlukan elevasi pada beberapa titik (x) dari lengkung vertikal tersebut.

$$Ex = Elev.PLV3 + g1\,(x) + y = Elev.PLV3 + g1\,(x) + \frac{A}{200 \,.\, Lv} \,.\, x^2$$
$$= 747{,}460 + (-2\%)\,(x) + \frac{2}{200 \,.\, 46} \,.\, x^2$$
$$= 747{,}460 - 2\%\,(x) + 2{,}17 \,.\, 10^{-4} \,.\, x^2$$

Tabel 5. Perhitungan lengkung vertikal cekung

| STA | x (m) | Ex (m) | Ket. |
|---|---|---|---|
| 0+887 | 0 | 747,460 | PLV3 |
| 0+888,5 | 11,5 | 747,259 | a |
| 0+900 | 23 | 747,115 | b |
| 0+911,5 | 34,5 | 747,029 | c |
| 0+923 | 46 | 747,000 | PTV3 |




Gambar 6. Lengkung vertikal cembung

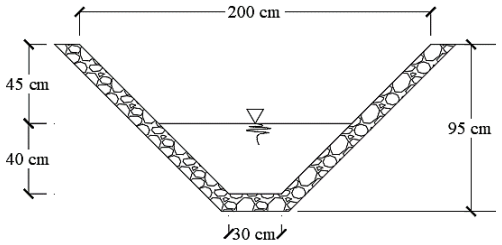
### 3.4 Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Parameter perencanaan tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) sebagai berikut:
- Koefisien Distribusi (C): 0,50 (2 Arah 2 Lajur)
- Pertumbuhan Lalu Lintas : 6% / tahun
- Umur Rencana : 40 Tahun
- Ruji (Dowel) : Ya
- Bahu Jalan : Ya (Lapis Berbutir)
- Mutu Beton : K-350
- Mutu baja tulangan : U-24 (Fy =2400kg/cm$^2$)
- Pondasi bawah : Agregat Kelas A, t = 15 cm
- CBR tanah dasar : 5,70%
- Faktor Keamanan : 1,0

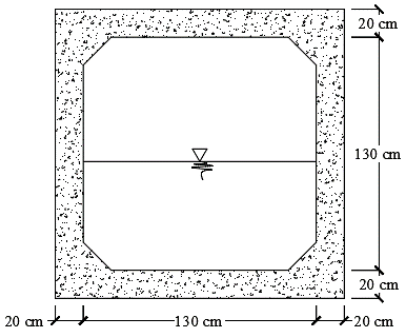
Direncanakan perkerasan beton bersambung dengan tulangan untuk jalan 2 lajur 2 arah untuk Kolektor antar kota.

### 3.5 Perhitungan Bangunan Pelengkap Saluran Drainase dan *Box Culvert*

Tipe saluran samping yang digunakan dalam perencanaan drainase ini yakni trapesium dengan lebar dasar saluran = 0,30 m, lebar puncak saluran = 2,00 m, dan kedalaman 0,85 m. Sedangkan *box culvert* direncanakan dibuat pada 5 titik yaitu pada STA 0+000, STA 1+800, STA 3+750, STA 7+200, dan STA 8+200 dengan dimensi 130 xm x 130 cm, tebal 20 cm, panjang 14 meter.




Gambar 7. Desain saluran samping




Gambar 10. Penampang *Box Culvert*

### 3.6 Perhitungan Galian dan Timbunan

Berdasarkan hasil kalkulasi didapatkan volume galian pada pekerjaan ini sebesar 293.139,199 $m^3$ dan volume timbunan sebesar 18.002,958 $m^3$.

### 3.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pembangunan jalan ini diperlukan biaya sebesar Rp 80.001.619.000,00 (delapan puluh miliar satu juta enam ratus sembilan ribu rupiah) dengan waktu pelaksanaan 180 hari kerja

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jalan yang direncanakan termasuk ke dalam jalan Kolektor kelas II dengan 2 lajur 2 arah tidak berbagi (2/2-TT) dimana lebar perkerasan 2 x 3,5 m dengan kemiringan melintang 2% dan lebar bahu jalan 2 x 1,5 m dengan kemiringan melintang 4%. Jalan ini dapat dilalui semua jenis kendaraan dengan batas kecepatan rencana yaitu 70 km/jam.
2. Pada desain alinyemen horizontal jalan ini terdapat 8 tikungan yaitu 4 *Full Circle* dan 4 *Spiral-Circle-Spiral*. Sedangkan desain alinyemen vertikal terdapat 26 lengkung vertikal dengan 13 lengkung vertikal cekung dan 13 lengkung vertikal cembung. Dengan volume pekerjaan galian sebesar 293.139,199 $m^3$ dan volume pekerjaan timbunan sebesar 18.002,958 $m^3$.
3. Pekerjaan jalan menggunakan perkerasan kaku bersambung dengan tulangan (*jointed reinforced concrete pavement*/JRCP) dengan mutu beton K-350 dengan tebal 25 cm, sedangkan lapisan pondasi menggunakan agregat kelas A dengan tebal 15 cm.
4. Dimensi saluran samping pada jalan ini berbentuk trapesium dengan tinggi 0,85 m, lebar dasar saluran 0,3 m, dan lebar bagian atas saluran 2,00 meter. Sedangkan box culvert yang digunakan yaitu tipe single dengan dimensi 1,30 m x 1,30 m.
5. Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk membangun jalan ini diperlukan dana sebesar Rp 80.001.619.000,00 (delapan puluh miliar satu juta enam ratus sembilan ribu rupiah) dengan waktu pelaksanaan 180 hari kerja.

**Ucapan Terima Kasih**

Terima kasih kepada Dosen Pembimbing Bapak Ibrahim, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Kosim, M.T. dan teman-teman dan sahabat yang telah membantu dalam terselesaikannya perencanaan ini.

**Daftar Pustaka**

[1] Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2003, *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen Pd. T-14-2003*, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.

[2] Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021, *Pedoman Desain Drainase Jalan No.15/P/ BM/2021*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.

[3] Direktorat Jendral Bina Marga, 2017, *Manual Desain Perkerasan Jalan No. 02/M/BM/2017*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.

[4] Direktorat Jendral Bina Marga, 2021, *Pedoman Desain Geometrik Jalan No.13/P/ BM/2021*, Kementerian Pekerjaan Umum

dan Perumahan Rakyat, Jakarta.

[5] Direktorat Jendral Bina Marga, 2023*, Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia No.09/P/BM/2023*, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.

[6] Haryanto, Imam dan Suwardo, 2019, *Perancangan Geometrik Jalan : Standar dan Dasar-Dasar Perancangan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

[7] Khaerat Nur, Nur, et all., 2021, *Perancangan Perkerasan Jalan*, Yayasan Kita Menulis, Medan.

[8] Mukomuko, J.A, 1985, *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*. Gaya Media Pratama, Jakarta.

[9] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13/PRT/M/ 2011 Tahun 2011 tentang *Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan* (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 612).

[10] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2023 tentang *Persyaratan Teknis Jalan dan Perencanaan Teknis Jalan* (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 372).

[11] Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang *Jalan* (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655).

[12] Prasetyanto, D, 2019, *Rekayasa Lalu Lintas dan Keselamatan Jalan*, Penerbit Itenas, Bandung.

[13] Saodang, Hamirhan, 2010, *Konstruksi Jalan Raya Buku 1 Geometrik Jalan*, Penerbit Nova, Bandung.

[14] Tri Asmorowati, Erna, et all., 2021, *Drainase Perkotaan*, Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, Tasikmalaya.

[15] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang *Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan* (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 12, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6760)

[16] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan* (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5