

---

**PERENCANAAN GEOMETRIK PADA RUAS JALAN PANAGA – TAIVE****Arief Fath Atiya<sup>1</sup> dan Anjas Riadi<sup>2</sup>**<sup>1</sup>*Arief Fath Atiya, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, [arief.ustj@gmail.com](mailto:arief.ustj@gmail.com)*<sup>2</sup>*Anjas Riadi, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, [anjasriadi@yahoo.com](mailto:anjasriadi@yahoo.com)***ABSTRAK**

Perkembangan ekonomi suatu daerah sangat tergantung pada adanya sarana dan prasarana jalan yang memadai. Dalam rangka mewujudkan program pemerintah untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat, maka pemerintah berusaha untuk membangun sarana transportasi dalam hal ini moda darat. Dimana salah satu ruas jalan yang akan dibangun tersebut terletak di Kabupaten Tolikara khususnya pada ruas jalan Panaga – Taive.

Menyadari hal tersebut perencanaan jalan baru membutuhkan data-data untuk keperluan perencanaan yang baik sesuai spesifikasi, maka data Primer seperti data Topografi dan Geologi diperlukan untuk analisa geometrik dan perkerasan, sementara data sekunder seperti data curah hujan dibutuhkan untuk mendesain drainase permukaan. Serta data harga material di lokasi atau sekitar lokasi pekerjaan untuk keperluan perhitungan estimasi pekerjaan.

Hasil dari analisa geometrik. Pada alinyemen horizontal menggunakan 2 jenis tikungan yaitu S-C-S dan S-S, pada alinyemen vertikal kelandaian di dapatkan lebih dari 10%.

**Kata kunci:** *Topografi, Geologi, Geometrik*

**1. PENDAHULUAN**

Perkembangan ekonomi suatu daerah atau kawasan, sangat tergantung pada adanya sarana dan prasarana jalan yang memadai. Ketersediaan infrastruktur jalan dengan kondisi yang baik, sangat berpengaruh pada kelancaran arus transportasi, baik berupa barang maupun jasa.

Dalam rangka mewujudkan program pemerintah untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat di Papua, maka pemerintah provinsi berusaha keras untuk membangun sarana transportasi dalam hal ini moda darat. Dimana salah satu Proyek Pemerintah Provinsi yang akan dibangun tersebut adalah pada ruas jalan Panaga – Taive yang akan menghubungkan Kabupaten Tolikara dan Kabupaten Mambero Raya

Dari data existing Konsultan perencana kondisi topografi yang dilalui jalan berupa daerah pegunungan yang melewati kelandaian yang begitu tinggi, sehingga kendaraan akan sulit melewati jalan. Pemilihan alternatif trase haruslah memperhitungkan tingkat keamanan dan kenyamanan pengendara sehingga diperlukan perhitungan yang tepat pada perencanaan jalan tersebut.

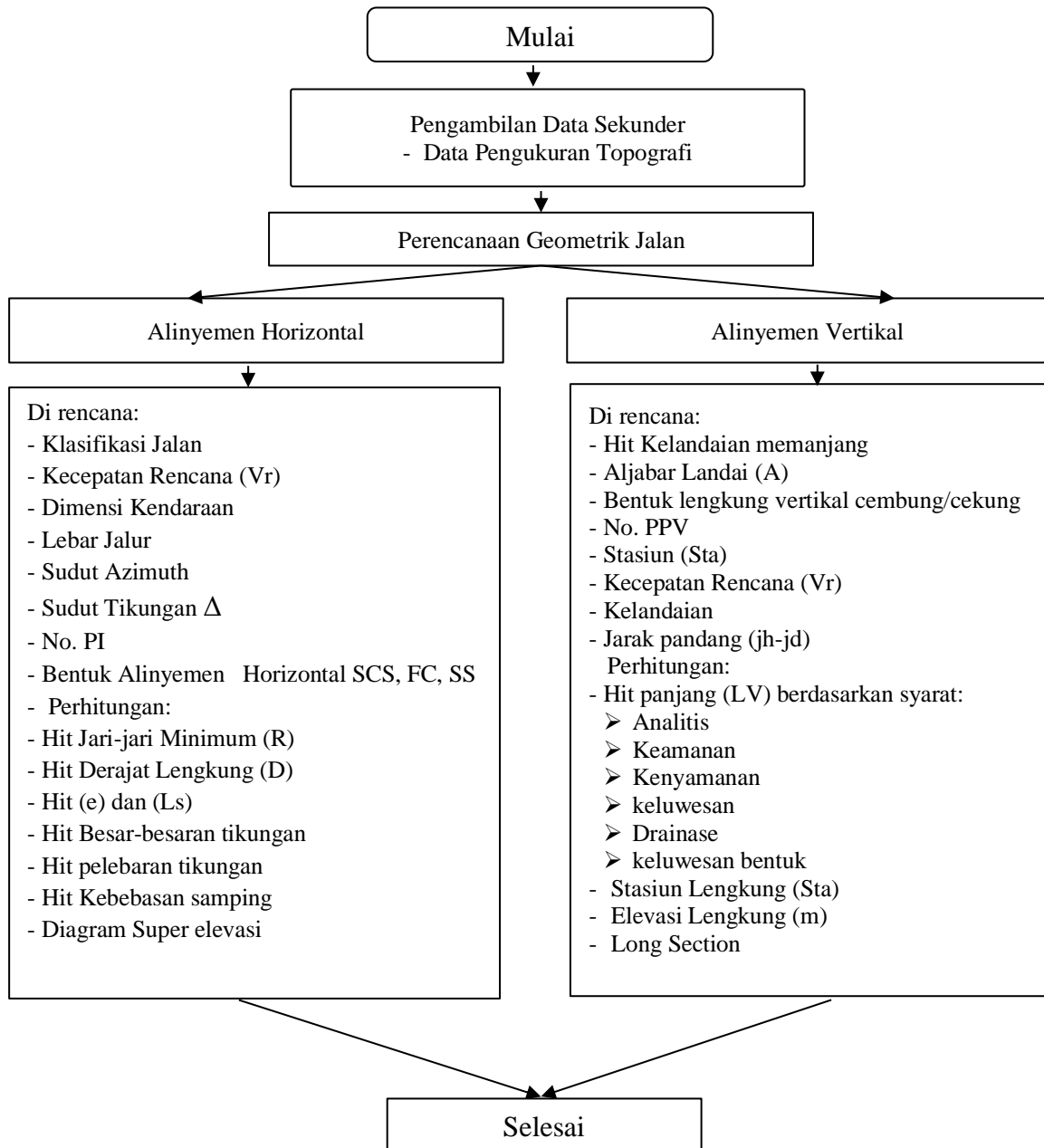
**2. TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan Pustaka atau literatur mengacu pada standar yang berlaku di Indonesia, yaitu Standar Bina Marga. Literatur berupa tata cara perencanaan dan standar-standar perencanaan yang ditentukan oleh Bina Marga. Literatur perencanaan jalan meliputi perencanaan alinyemen vertikal dan horizontal, perencanaan perkerasan, perencanaan drainase jalan dan rencana anggaran biaya konstruksi. Adapun beberapa literatur yang bersumber dari jurnal maupun buku-buku tentang perencanaan jalan, namun tetap relevan pada standar Bina Marga.

### 3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Perencanaan Trase Jalan

Penentuan lokasi dan perencanaan jalan sangat dipengaruhi oleh peruntukan lahan yang dilaluinya. Faktor topografi, Keadaan tanah dasar dan geologi dapat mempengaruhi lokasi dan bentuk trase dari suatu rencana jalan

##### Alinyemen Horizontal

## 1. No. PI 1.

STA	: 0+097.244
V <sub>r</sub>	: 40 Km/Jam
Δ <sub>1</sub>	: 66° 16' 29,16"
e <sub>max</sub>	: 10 %
e <sub>min</sub>	: 2,9 %
Lebar jalan (W)	: 2 x 3 m

**Lengkung Peralihan**

1. Berdasarkan waktu tempuh maximum (3 detik) untuk melintasi lengkung peralihan, maka Panjang lengkung:

$$L_s = \frac{V}{3,6} \times T = \frac{40}{3,6} \times 3 = 33,3 \text{ m}$$

2. Berdasarkan antisipasi gaya sentrifugal

$$\begin{aligned} L_s &= 0,022 \times \frac{Vr^3}{Rr \times C} - 2,727 \times \frac{Vr \times e_{tjd}}{C} \\ &= 0,022 \times \frac{40^3}{50 \times 0,4} - 2,727 \times \frac{40 \times 0,0997}{0,4} \\ &= 43,206 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Berdasarkan tingkat pencapaian perubahan kelandaian:

$$\begin{aligned} L_s &= \frac{(e_{max} - e_{min})}{3,6 \times re} \times Vr \\ L_s &= \frac{(0,1 - 0,029)}{3,6 \times 0,035} \times 40 \\ &= 22,540 \text{ m} \end{aligned}$$

Penghitungan sudut spiral  $\Phi_s$ , sudut circle  $\Delta_c$  dan lengkung circle  $L_c$

$$\begin{aligned} \Phi_s &= \frac{L_s \times 90}{\pi \times Rr} \\ &= \frac{22,54 \times 90}{3,14 \times 50} = 12^\circ 55' 15,67'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta_c &= \Delta_1 - (2 \times \Phi_s) \\ &= 66^\circ 16' 29,16'' - (2 \times 12^\circ 55' 15,67'') \\ &= 40^\circ 25' 57,82'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_c &= \frac{\Delta_c \times \pi \times Rr}{180} \\ &= \frac{40^\circ 25' 57,82'' \times 3,14 \times 50}{180} \\ &= 35,266 \text{ m} \end{aligned}$$

Syarat tikungan S-C-S

$$- \Delta_c > 0^\circ \rightarrow 40^\circ 25' 57,82'' > 0^\circ \quad \text{OKE}$$

-  $L_c > 20 \text{ m} \rightarrow 35,266 \text{ m} > 20$  OKE

(Tikungan S-C-S dapat dipakai)

Perhitungan besar-besaran tikungan

1. Absis titik SC pada garis tangen (Xs)

$$\begin{aligned} X_s &= L_s \left(1 - \frac{L_s^2}{40 \times Rr^2}\right) \\ &= 22,54 \left(1 - \frac{22,54^2}{40 \times 50^2}\right) \\ &= 22,425 \text{ m} \end{aligned}$$

2. Ordinat titik SC pada garis tangen (Ys)

$$\begin{aligned} Y_s &= \frac{L_s^2}{6 \times Rr} \\ &= \frac{22,54^2}{6 \times 50} = 1,694 \text{ m} \end{aligned}$$

3. Pergeseran tangen terhadap spiral (P)

$$\begin{aligned} P &= Y_s - Rr \times (1 - \cos \Phi_s) \\ &= 1,693 - 50 \times (1 - \cos 12^\circ 55' 15,67'') \\ &= 0,427 \text{ m} \end{aligned}$$

4. Absis dari garis tangen spiral (K)

$$\begin{aligned} K &= L_s - \left(\frac{L_s^3}{40 \times Rr^2}\right) - (Rr \times \sin \Phi_s) \\ &= 22,54 - \left(\frac{22,54^3}{40 \times 50^2}\right) - (50 \times \sin 12^\circ 55' 15,67'') \\ &= 11,245 \text{ m} \end{aligned}$$

5. Panjang tangen dari titik PI ke titik TS atau ke titik S

$$\begin{aligned} T_s &= (Rr + P) \times \tan \frac{1}{2} \Delta_1 + K \\ &= (50 + 0,427) \times \tan \frac{1}{2} 66^\circ 16' 29,16'' + 11,245 \\ &= 44,165 \text{ m} \end{aligned}$$

6. Jarak PI ke busur lingkaran (Es/Ec)

$$\begin{aligned} E_t &= \frac{Rr + P}{\cos \frac{1}{2} \Delta_1} - Rr & L_{total} &= L_c + (2 \times L_s) \\ &= \frac{50 + 0,427}{\cos \frac{1}{2} 66^\circ 16' 29,16''} - 50 & &= 35,267 + (2 \times 22,54) \\ &= 10,222 \text{ m} & &= 80,346 \text{ m} \end{aligned}$$

Kontrol perhitungan:

$$2 \times T_s > L_{\text{total}}$$

$$2 \times 44,165 \text{ m} > 80,346 \text{ m}$$

$$88,33 \text{ m} > 80,346 \text{ m Oke}$$

(Tikungan S-C-S dapat digunakan)

Hasil Analisa Alinyemen Horizontal PI 1

$$\Delta_1 = 66^\circ 16' 29,16'' \quad R_c = 50 \text{ m}$$

$$T_s = 44,165 \text{ m} \quad E_t = 10,222 \text{ m}$$

$$X_s = 22,425 \text{ m} \quad Y_s = 1,694 \text{ m}$$

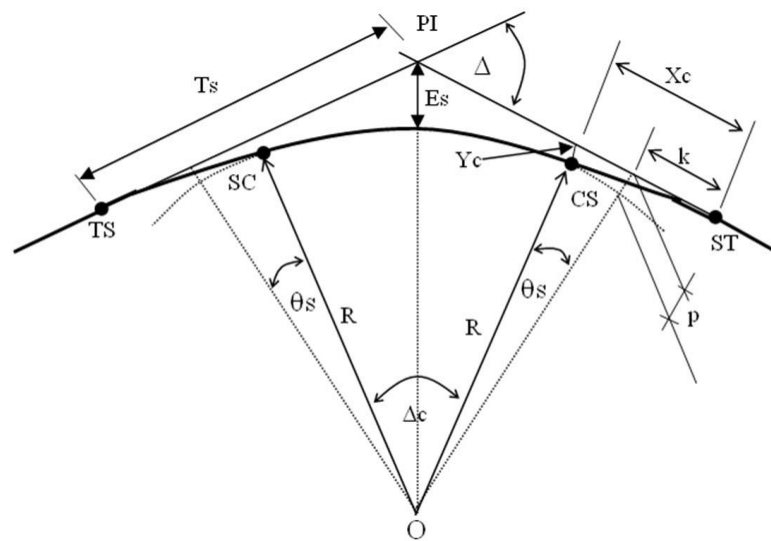
$$P = 0,427 \text{ m} \quad K = 11,245 \text{ m}$$

$$\Phi_s = 12^\circ 55' 15,67'' \quad L_s = 22,54 \text{ m}$$

$$\Delta_c = 40^\circ 25' 57,82'' \quad L_c = 35,266 \text{ m}$$

$$e_{\text{max}} = 10 \% \quad e_{\text{tjd}} = 9,97 \%$$

$$e_{\text{min}} = 2,9 \%$$



Gambar 3. PI 1 Lengkung S-C-S

## Alinyemen Vertikal

### 1. PVI.1

Direncanakan:

- Station (Sta) = 0+068,033
- Elevasi (ELV) = 2483,000
- Vr = 40 Km
- LV = Lengkung Vertikal Cembung
- A = -36,182 %
- Waktu Reaksi (t) = 2,5 detik
- fp = 0,35 – 0,55 (menurut Bina Marga)
- L = 10 % (Shirley L Hendersain)

$$Lv \text{ min} = \frac{S^2}{405} = \frac{46,327^2}{405} = 5,299 \text{ m}$$

$$Lv \text{ min} = Y \times A = 3 \times 36,182 = 108,545 \text{ m}$$

$$Ev_1 = \frac{A \times Lv}{800} = \frac{36,182 \times 110}{800} = 4,975 \text{ m}$$

$$X_1 = \frac{1}{4} \times Lv = \frac{1}{4} \times 110 = 27,5 \text{ m}$$

$$Y_1 = \frac{A}{200 \times Lv} \cdot X^2 = \frac{36,182}{200 \times 110} \times 27,5^2 = 1,244 \text{ m}$$

#### Stationing Lengkung Vertikal PVI.1

$$\begin{aligned} \text{Sta PLV}_1 &= \text{Sta. PVI}_1 - (\frac{1}{2} Lv) \\ &= (0+068,033) - (\frac{1}{2} \times 110) \\ &= 0 + 013,033 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sta A}_1 &= \text{Sta. PVI}_1 - (\frac{1}{4} Lv) \\ &= (0+068,033) - (\frac{1}{4} \times 110) \\ &= 0 + 040,533 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sta PPV}_1 &= \text{Sta. PVI}_1 \\ &= 0+068,033\text{m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sta B}_1 &= \text{Sta. PVI}_1 + (\frac{1}{4} Lv) \\ &= (0+068,033) + (\frac{1}{4} \times 110) \\ &= 0 + 095,533 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sta PTV}_1 &= \text{Sta. PVI}_1 + (\frac{1}{2} Lv) \\ &= (0+068,033) + (\frac{1}{2} \times 110) \\ &= 0 + 123,033 \text{ m} \end{aligned}$$

#### Elevasi Lengkung Vertikal PVI.1

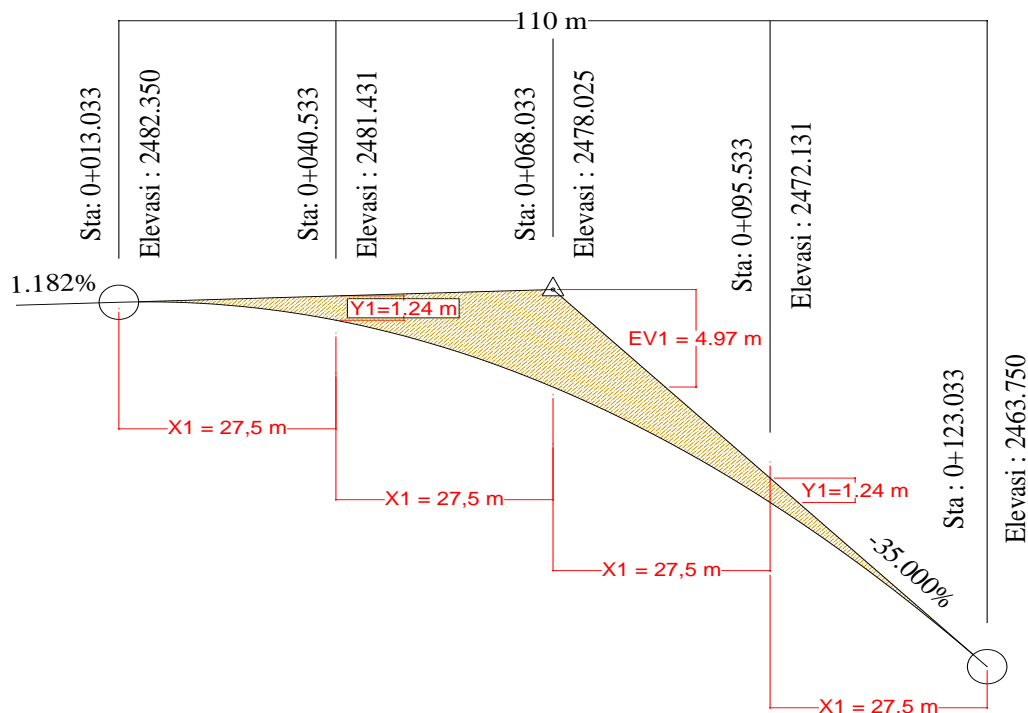
$$\begin{aligned} \text{Elevasi PLV}_1 &= \text{Elevasi PVI}_1 - (\frac{1}{2} Lv \times g_1) \\ &= 2483.000 - (\frac{1}{2} \times 110 \times 1,182\%) \\ &= 2482,350 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi A}_1 &= \text{Elevasi PVI}_1 - (\frac{1}{4} Lv \times g_1) - y_1 \\ &= 2483.000 - (\frac{1}{4} \times 110 \times 1,182\%) - 1,244 \\ &= 2481,431 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi PPV}_1 &= \text{Elevasi PVI}_1 - Ev_1 \\ &= 2483,000 - 4,975 \\ &= 2478,025 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi B}_1 &= \text{Elevasi PVI}_1 + (\frac{1}{4} Lv \times g_2) - y_1 \\ &= 2483.000 + (\frac{1}{4} \times 110 \times (-35,000\%)) - 1,244 \\ &= 2472,131 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi PTV}_1 &= \text{Elevasi PVI}_1 + (\frac{1}{2} Lv \times g_2) \\ &= 2483.000 + (\frac{1}{2} \times 110 \times (-35,000\%)) \\ &= 2463,750 \text{ m} \end{aligned}$$



Gambar 4. Lengkung LV Cembung PVI.1

## 5. PENUTUP

### Kesimpulan

1. Trase Rencana yang merupakan Hutan asli yang baru di buka mengambil jalur Trase melewati pinggiran pegunungan, sebagian kebun masyarakat setempat dan sungai. Penentuan trase telah memperhatikan faktor-faktor antara lain faktor topografi, geologi, tata guna lahan dan faktor lingkungan.
2. Desain Geometrik pada Ruas Jalan Panaga – Taive. Pada desain Alinyemen Horizontal menggunakan lengkung Spiral – Circle – Spiral (SCS) jika  $L_c > 20$  m dan menggunakan lengkung Spiral – Spiral (SS) jika  $L_c < 20$  m. hasilnya didapatkan 30 Tikungan SCS dan 50 Tikungan SS dari Total 80 tikungan sepanjang ruas jalan.  
Pada desain Alinyemen Vertikal dengan menggunakan bentuk lengkung vertikal parabola sederhana, jumlah Lengkung Vertikal Cembung sebanyak 58 dan Lengkung Vertikal Cekung sebanyak 60 dari Total 118 Lengkung Vertikal pada Ruas Jalan Panaga – Taive.
3. Desain perkerasan ruas jalan Panaga - Taive yang mengacu pada Manual Desain Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017). Dengan umur rencana perkerasan lentur 20 tahun. Diperoleh hasil untuk perbaikan tanah dasar diperlukan timbunan pilihan dengan tebal 10 cm. untuk struktur fondasi bawah menggunakan lapis fondasi agregat kelas B dengan tebal 16 cm dan untuk struktur fondasi atas menggunakan lapis fondasi agregat kelas A dengan tebal 32 cm. dan untuk lapis aspal menggunakan Laburan aspal dua lapis atau Burda.
4. Hasil desain dimensi drainase permukaan untuk ruas jalan Panaga – Taive. Terdiri dari bentuk Trapesium dan Lingkaran. Dimensi trapesium di desain dengan lebar dasar 0,5 m, tinggi saluran 0,5 m, lebar atas 0,75 dan tinggi jagaan 0,5 m. sementara bentuk lingkaran didesain dengan diameter 1,2 m, panjang basah 2,65 m, jari-jari hidrolis 0,36 m dan tinggi jagaan 0,24 m.



5. Untuk pekerjaan galian dan timbunan tanah Ruas jalan Panaga – Taive didapat volume galian 727442,063 m<sup>3</sup> dan volume timbunan 10112,200 m<sup>3</sup>.
6. Estimasi Biaya pelaksanaan untuk pekerjaan ruas jalan Panaga – Taive Kabupaten Tolikara adalah senilai Rp136.290.061,171. terbilang *Seratus Tiga Puluh Enam Milyar Dua Ratus Sembilan Puluh Juta Enam Puluh Satu Ribu Seratus Tujuh Puluh Satu Rupiah*.

#### Saran

1. Salah satu bagian yang penting dalam sebuah proyek adalah ketersediaan data-data yang dibutuhkan untuk keperluan perencanaan. Terkhusus dalam perencanaan pembukaan jalan baru. Pemilihan trase di lapangan haruslah merupakan jalur terbaik yang dapat diakses nantinya. Sehingga dalam tahap desain semua spesifikasi tanpa terkecuali dapat tercapai.
2. Dalam setiap desain perencanaan diharapkan selalu mengacu pada spesifikasi terbaru yang dikeluarkan. Mengingat persaingan di era globalisasi yang semakin ketat.
3. Dalam menghitung estimasi biaya pelaksanaan suatu proyek diharapkan mampu memanfaatkan material setempat, tetapi tetap dalam lingkup standar yang berlaku agar dapat mengeluarkan hasil estimasi yang efisien.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Adhy, S, D, 2004. *Rencana Anggaran Biaya*. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung.
- Anonim, 2011. *Drainase*. <http://eprints.polsri.ac.id/123/3/3.%20BAB%20II.pdf>. Diakses. 10 November 2018.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. *Geometri Jalan Perkotaan*. RSNI T-14-2004.
- Badan Pembinaan Konstruksi Dan Sumber Daya Manusia. 2005. *Dasar-dasar Perencanaan Drainase Jalan*. Modul RDE-07.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2006. *Perencanaan Sistem Drainase Jalan*. Pd. T-02-2006-B.
- Hadihardjaja Joetata. 1987. *Rekayasa Jalan Raya*. Jakarta: Gunadarma
- Moerwanto, S, A. 2017. *Manual Perkerasan Jalan*. Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Bina Marga.
- Martakim Soeharsono. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Departement Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.
- Saodang Hamirhan. 2004. *Konstruksi Jalan Raya*. Bandung: Nova
- Utami, B, P, E. 2010. *Perencanaan Geometrik Jalan Dan Rencana Anggaran Biaya Ruas Jalan Drono-Nganom Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Wonogiri*. Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.