

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Tinjauan Umum**

Pada bab ini akan menjelaskan metode penelitian, yaitu tahapan yang harus dilalui perencana dalam melakukan perencanaan ulang jalan Setiawargi-Setiamulya

Adapun perencanaan ini bertujuan untuk :

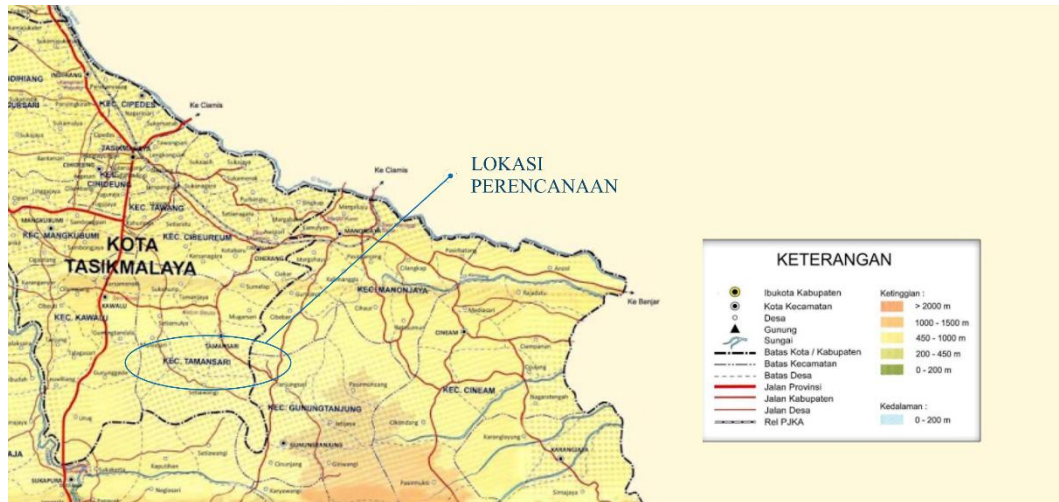
- a. Re-design geometrik Jalan Setiawargi-Setiamulya
- b. Merencanakan dimensi saluran drainase.
- c. Merencanakan lapis perkerasan dengan perkerasan lentur.
- d. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) perkerasan Jalan Setiawargi-Setiamulya.

### **3.2 Deskripsi Lokasi Penelitian**

Jalan Setiawargi-Setiamulya berlokasi di Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya. Jalan Setiawargi-Setiamulya terletak pada 7°23'11.7" LS dan 108°13'59.1" BT dekat Pasar Gegernoong, juga merupakan jalan yang dibangun oleh Pemerintah Kota Tasikmalaya sebagai akses jalan menuju GITET (Gardu Induk Tegangan Tinggi) PLN Kota Tasikmalaya, Tempat Pembuangan Akhir sampah (TPA) Kota Tasikmalaya serta menjadi jalan alternatif yang dilalui oleh warga setempat menuju daerah Manonjaya dan Salopa. Jalan Setiawargi-Setiamulya memiliki panjang jalan trase asli ±4,6 Km (2 arah, 2 lajur tanpa median), dengan kelas jalan IIC dan lebar jalan 5 m.

Perencana hanya merencanakan jalan dengan panjang ±2,5 Km (2 arah, 2 lajur tanpa median), sesuai dengan RDTR dan Peraturan Zonasi Kota Tasikmalaya tahun 2016-2036, bahwa Jalan Setiawargi-Setiamulya Kecamatan Tamansari Kota Tasikmalaya diklasifikasikan kedalam jaringan jalan kolektor sekunder dengan kelas jalan IIIA dan lebar jalan 7 m dilengkapi setiap bahu 1m beserta saluran tepi. Perencanaan menggunakan trase jalan baru yang akan dibahas pada bab selanjutnya. Gambar 3.1 merupakan peta lokasi perencanaan Jalan Setiawargi-Setiamulya yang diambil dari <http://tasikmap.blogspot.com>

## PETA LOKASI PERENCANAAN



Gambar 3.1 Lokasi penelitian

### 3.3 Metode Pengambilan Data

Data adalah kumpulan informasi yang diperoleh dari suatu pengamatan, dapat berupa angka, lambang atau sifat. Data bisa juga didefinisikan sebagai sekumpulan informasi atau nilai yang diperoleh dari pengamatan (observasi) suatu objek. Data dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau persoalan.

Adapun data yang didapat adalah data sekunder yang bersumber dari Dinas PUPR dan Binamarga Kota Tasikmalaya, selanjutnya akan digunakan dalam perencanaan, diantaranya :

#### 1. Peta Tofografi

Pembuatan peta kontur untuk dasar perencanaan ulang Jalan Setiawargi-Setiamulya menggunakan data Citra SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) yang diambil dari USGS (*United States Geological Survey*) dan data batas wilayah Peta AOI (*Area of Interest*) yang diambil dari Indonesia *Geospatial Portal*.

Gambar 3.2 merupakan Kontur Jalan Setiawargi-Setiamulya.

[GAMBARDILAMPIRAN]

Gambar 3.2 Kontur dan area fungsi drainase

## 2. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan dalam perencanaan drainase adalah data dari stasiun terdekat dengan wilayah studi, selama 10 tahun. Data curah hujan diperoleh dari Dinas PUPR dan Bina marga Kota Tasikmalaya yang selanjutnya digunakan untuk perencanaan drainase Jalan Setiawargi-Setiamulya Kota Tasikmalaya. Data curah hujan dapat dilihat di tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data curah hujan

Tahun	Data Hujan Maksimum Harian		
	Kawalu	Singaparna	Cimulu
2007	69	89	131
2008	95	139	138
2009	84	124	132
2010	75	112	165
2011	108	85	236
2012	79	98	241
2013	79	69	231
2014	66	158	183
2015	99	68	183
2016	103	103	111

*Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Kota Tasikmalaya*

### 3. Data LHR (Lalu Lintas Harian)

Lalu lintas harian rata-rata merupakan volume lalu lintas yang didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satu satuan waktu. Tabel 3.2 merupakan data LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) total 2 arah lalu lintas dari Jalan Setiawargi-Setiamulya.

Tabel 3.2 LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) Jalan Setiawargi-Setiamulya

No	Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan/hari
1	Mobil	137
1	Mobil Penumpang Umum	334
2	Pick-up	231
3	Bus sedang	1
4	Truk sedang	41
5	Sepeda	10
6	Sepeda motor	4770

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Kota Tasikmalaya

### 4. Data CBR (California Bearing Ratio)

CBR (*California Bearing Ratio*) merupakan prinsip pengujian penetrasi dengan menusukkan benda ke dalam benda uji dan menghasilkan nilai kekuatan tanah dasar yang dipergunakan untuk membuat perkerasan. Tabel 3.3 merupakan data CBR (*California Bearing Ratio*) pada Jalan Setiawargi-Setiamulya per 200m.

Tabel 3.3 Data CBR (*California Bearing Ratio*) Jalan Setiawargi-Setiamulya

<b>Summary CBR (California Bearing Ratio)</b>							
<b>Ruas Jalan: Jalan Setiawargi-Setiamulya</b>							
No	Chainage (Sta)	Penetration Rate (mm/Blow)	CBR	Thickness	Depth to layer bottom	CBR Representative	
<b>1</b>	0+000	1	30,63	8.11	160	190	5.5
		2	70	3.39	70		
		3	150	1.51	450		
		4	58	4.13	290		
<b>2</b>	0+200	1	77	4.1	115	145	4.7
		2	53,75	6.12	120		
		3	48,57	13.96	55		
		4	90	5.62	260		
		5	70	3.39	70		
<b>3</b>	0+400	1	10,8	24,42	48	78	4.3
		2	22	11,51	22		
		3	31	8,01	62		

		4	44	5,53	88	250	
		5	80	2,94	80	330	
		6	168,33	1,34	505	550	
		7	115	2	115	725	
		8	50	4,83	50	844	
<b>4</b>	0+600	1	58,46	4,1	115	145	5.1
		2	40	6,12	120	265	
		3	18,33	13,96	5 5	320	
		4	43,33	5,62	260	580	
<b>5</b>	0+800	1	50	4,83	70	350	5.2
		2	126,67	1,81	760	551	
		3	70	3,39	140	725	
<b>6</b>	1+000	1	94,29	2,47	190	220	4.5
		2	55	4,37	110	330	
		3	50	4,83	200	430	
		4	40	6,12	40	513	

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Kota Tasikmalaya

### 3.4 Metode Analisis Data

Di dalam perencanaan ini data yang telah didapat berupa peta topografi atau kontur, data curah hujan, LHR, dan data CBR (California Bearing Ratio), selanjutnya akan digunakan untuk merencanakan jalan Setiawargi-Setiamulya yang mengacu pada buku literatur, metode-metode dan SNI yang berlaku untuk perencanaan jalan.

#### 3.4.1 Perencanaan Geometrik Jalan

Perencanaan geometrik jalan menggunakan beberapa referensi diantaranya :

- Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997.
- Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No. 13/1970.
- Buku Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan oleh Silvia Sukirman.
- Buku Catatan Kuliah Rekayasa Jalan oleh Sony Sulaksono W

Perhitungan untuk alinyemen horizontal diantaranya :

- Menentukan jari-jari minimum

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 \cdot (e_{\max} + f_{\max})}$$

- Tikungan *Full Circle*

$$Tc = R \tan \frac{1}{2} \Delta$$

$$Lc = \frac{\Delta}{360^\circ} 2\pi R$$

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

c. Tikungan *Spiral-Circle-Spiral*

$$\theta_s = \frac{Ls}{2R} \cdot \frac{360}{2\pi}$$

$$\Delta_c = \Delta - (2 \cdot \theta_s)$$

$$Lc = \frac{\Delta_c \cdot 2\pi \cdot Rc}{360}$$

$$Xc = Ls - \left( \frac{Ls^3}{40 \cdot Rc^2} \right)$$

$$Yc = \frac{Ls^2}{6 \cdot Rc}$$

$$p = Yc - Rc(1 - \cos \theta_s)$$

$$k = Xc - Rc \cdot \cos \theta_s$$

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

$$Es = \frac{(Rc + p)}{\cos \frac{1}{2} \Delta} - Rc$$

$$L_{tot} = Lc + (2 \cdot Ls)$$

d. Tikungan *Spiral-Spiral*

$$\theta_s = \frac{1}{2} \Delta$$

$$Ls = \frac{\theta_s \cdot \pi \cdot Rc}{90}$$

$$L_{total} = 2 \cdot Ls$$

e. Landai relatif

$$\frac{1}{m} = \frac{(e + en)B}{Ls}$$

f. Pelebaran perkerasan pada tikungan

$$b'' = Rc - \sqrt{Rc^2 - p^2}$$

$$b' = b + b''$$

$$Td = \sqrt{Rc^2 + A(2p + A)} - Rc$$

$$Z = 0,105 \cdot \frac{Vr}{\sqrt{Rc}}$$

$$B = n(b' + c) + (n - 1)Td + Z$$

g. Jarak pandang henti

$$Jh = 0,694 \cdot Vr + 0,004 \frac{Vr^2}{f}$$

h. Kebebasan samping

Jarak pandang henti < panjang tikungan

$$E = R \left(1 - \cos \frac{90^\circ Jh}{\pi R}\right)$$

Jarak pandang henti > panjang tikungan

$$E = R \left(1 - \cos \frac{90^\circ Jh}{\pi R}\right) \cdot \frac{1}{2} (Jh - Lt) \sin \left(\frac{90^\circ Jh}{\pi R}\right)$$

Perhitungan untuk alinyemen vertikal diantaranya :

a. Gradien

$$g = \frac{\text{elevasi awal} - \text{elevasi akhir}}{\text{stasion awal} - \text{stasion akhir}} \times 100$$

b. Lengkung vertikal

Berdasarkan syarat keluwesan bentuk :

$$Lv = 0,6 \times V$$

Berdasarkan syarat drainase :

$$Lv = 40 \times A$$

Berdasarkan syarat kenyamanan pengemudi :

$$Lv = V \times t$$

Berdasarkan pengurangan guncangan :

$$Lv = \frac{V^2 \times A}{360}$$

c. Lv jika  $Jh < Lv$  cembung

$$Lv = \frac{A \times S^2}{405}$$

d. Lv jika  $Jh > Lv$  cekung



$$Lv = 2xS - \frac{405}{A}$$

- e. Elevasi lengkung vertikal

$$Ev = \frac{AL}{800}$$

$$Y = \frac{A \cdot x^2}{200 \cdot Lv}$$

### 3.4.2 Perencanaan Drainase

Perencanaan drainase menggunakan beberapa referensi diantaranya :

- Pd T-02-2006-B Perencanaan Sistem Drainase Jalan.
- SNI 2415:2016 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana.
- Buku Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan oleh Suripin.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No.12/PRT/M/2014

Adapun perhitungan dalam perencanaan drainase diantaranya :

- Menghitung rerata curah hujan wilayah dengan metode rata-rata aljabar.

$$R = 1/n (R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

- Analisa frekuensi berdasarkan parameter uji statistik.

$$\text{Distribusi gumble, } X_T = \bar{X} + \left[ \frac{Y_{Tr} - Y_n}{S_n} \right] x STDEV$$

$$\text{Distribusi log person tipe III, } X_T = 10^{(\log(\bar{X}) + K \cdot STDEV)}$$

$$\text{Distribusi log normal, } X_T = 10^{(\log(\bar{X}) + K \cdot STDEV)}$$

- Uji kecocokan dengan metode uji chi-square dan smirnov kolmogorov.
- Intensitas hujan menggunakan metode mononobe

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}}$$

- Menentukan debit banjir rencana menggunakan metode rasional praktis

$$Qr = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

- Menentukan dimensi saluran menggunakan bentuk persegi karena lebih mudah dalam perhitungan dan pengerjaannya.

$$\text{Kecepatan aliran, } V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} i_s^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{Jari-jari hidrolis, } R = \frac{A}{P} = \frac{b \times h}{b + 2h}$$

$$\text{Tinggi jagaan, } W = \sqrt{0,5 \times h}$$

$$\text{Debit saluran, } Q_s = A \times V$$

### 3.4.3 Perencanaan Perkerasan Jalan

Perencanaan perkerasan jalan menggunakan referensi buku Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga. Adapun perhitungannya antara lain :

- a. Menentukan umur rencana perkerasan
- b. Menghitung nilai ESA4 atau ESA5 sesuai umur rencana yang dipilih

$$ESA_{TH-1} = (\Sigma LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R$$

- c. Menentukan tipe perkerasan
- d. Menentukan daya dukung tanah dari nilai CBR
- e. Menentukan struktur fondasi perkerasan
- f. Menentukan struktur perkerasan yang memenuhi syarat dari bagan desain
- g. Menghitung rasio volume kendaraan terhadap kapasitas jalan

Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan dengan Metode Analisa Komponen (SKBI-2.3.26.1987)

Adapun langkah- langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Tentukan nilai daya dukung tanah dasar dengan menggunakan pemeriksaan CBR
- b. Dengan memperhatikan nilai CBR yang diperoleh, keadaan lingkungan, jenis dan kondisi tanah dasar di sepanjang jalan, tentukan CBR segmen.
- c. Tentukan nilai Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dari setiap nilai CBR segmen yang diperoleh.
- d. Tentukan umur rencana dari jalan yang hendak direncanakan, Umumnya jalan baru mempergunakan umur rencana 10 tahun.
- e. Tentukan faktor pertumbuhan lalu lintas selama masa pelaksanaan dan selama umur rencana,  $i\%$ .
- f. Tentukan faktor regional (FR), faktor regional berguna untuk memperhatikan kondisi jalan yang berbeda antara jalan yang satu dengan jalan yang lain.

- g. Tentukan lintas ekivalen rencana (LER)

$$LET = \frac{1}{2} (LEP + LEA) \quad LER = LET \cdot UR/10$$

- h. Tentukan indeks permukaan awal (Ipo), yang ditentukan sesuai dengan jenis lapis permukaan yang akan dipergunakan.
- i. Tentukan indeks permukaan akhir (IPt) dari perkerasan rencana.
- j. Tentukan indeks tebal perkerasan (ITP) dengan menggunakan nomogram.
- k. Tentukan jenis lapisan perkerasan yang akan digunakan.
- l. Tentukan koefisien kekuatan relatif (a) dari setiap jenis lapisan perkerasan

#### **3.4.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB)**

Dalam perencanaan RAB (Rencana Anggaran Biaya) perlu diperhatikan langkah-langkah dan data-data yang diperlukan, antara lain:

- a. Diperlukan gambar rencana, gambar potongan serta detail gambar,
- b. Menghitung volume setiap item pekerjaan sesuai dengan gambar rencana,
- c. Menetapkan analisa pekerjaan yang akan digunakan,
- d. Menetapkan Harga Satuan Pekerjaan (Harga Bahan, Harga Upah, dan Harga Alat),
- e. Membuat RAB (Rencana Anggaran Biaya),
- f. Membuat metode pelaksanaan pekerjaan.

Tabel 3.4 Harga Dasar Satuan Upah

No	Uraian	Kode	Satuan	Harga yang Digunakan (Rp.)	Harga Satuan (Rp.)
1	Pekerja	(L01)	Jam	10,839.29	75,000.00
2	Tukang	(L02)	Jam	12,267.86	85,000.00
3	M a n d o r	(L03)	Jam	13,696.43	95,000.00
4	Operator	(L04)	Jam	13,696.43	95,000.00
5	Pembantu Operator	(L05)	Jam	10,839.29	75,000.00
6	Sopir / Driver	(L06)	Jam	12,267.86	85,000.00
7	Pembantu Sopir / Driver	(L07)	Jam	10,839.29	75,000.00
8	Mekanik	(L08)	Jam	12,267.86	85,000.00
9	Pembantu Mekanik	(L09)	Jam	10,839.29	75,000.00
10	Kepala Tukang	(L10)	Jam	13,696.43	95,000.00

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Kota Tasikmalaya

Tabel 3.5 Daftar Kuantitas dan Harga

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Harga Satuan (Rupiah)
a	B	c	d
	<b>DIVISI 1. UMUM</b>		
1.2	Mobilisasi	LS	14.244.960.63
1.8.(1)	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1.690.000.00
1.17	Pengamanan Lingkungan Hidup	LS	40.080.000.00
1.20.(1)	Pengeboran, termasuk SPT dan Laporan	M <sup>1</sup>	508.750.00
1.20.(2)	Sondir termasuk Laporan	M <sup>1</sup>	257.583.33
	<b>DIVISI 2. DRAINASE</b>		
2.1.(1)	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	M <sup>3</sup>	132.200.00
2.2.(1)	Pasangan Batu dengan Mortar	M <sup>3</sup>	583.600.00
2.3.(1)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 35 - 45 cm	M <sup>1</sup>	518.067.98
2.3.(2)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter 55 - 65 cm	M <sup>1</sup>	737.984.91
2.3.(3)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 75 - 85 cm	M <sup>1</sup>	1.536.774.62
2.3.(4)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 95 - 105 cm	M <sup>1</sup>	1.948.379.03
2.3.(5)	Gorong <sup>2</sup> Pipa Baja Bergelombang	Ton	17.426.175.27

2.3.(6)	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 20 cm	M <sup>1</sup>	158.817.58
2.3.(7)	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 25 cm	M <sup>1</sup>	173.055.31
2.3.(8)	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 30 cm	M <sup>1</sup>	187.404.77
2.3.(9)	Saluran berbentuk U Tipe DS 1	M <sup>1</sup>	440.827.00
2.3.(10)	Saluran berbentuk U Tipe DS 2	M <sup>1</sup>	400.359.00
2.3.(11)	Saluran berbentuk U Tipe DS 3	M <sup>1</sup>	731.972.00
2.3.(14)	Pasangan Batu tanpa Adukan (Aanstamping)	M <sup>3</sup>	271.820.31
2.4.(1)	Bahan Porous untuk Bahan Penyaring (Filter)	M <sup>3</sup>	144.816.46
2.4.(2)	Anyaman Filter Plastik	M <sup>2</sup>	22.586.00
2.4.(3)	Pipa Berlubang Banyak (Perforated Pipe) untuk Pekerjaan Drainase Bawah Permukaan	M <sup>1</sup>	80.438.09
A.4.2.1.1.	Pasang Grill Jalan Masuk	kg	25.200.00
<b>DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH</b>			
3.1	Penggalian 1 m <sup>3</sup> tanah biasa sedalam 1 m	M <sup>3</sup>	67.400.00
3.2	Penggalian 1 m <sup>3</sup> tanah biasa sedalam 2 m	M <sup>3</sup>	82.500.00
3.6	Pengurugan kembali 1 m <sup>3</sup> galian tanah	M <sup>3</sup>	48.500.00
3.1.(1a)	Galian Biasa	M <sup>3</sup>	106.196.63
3.1.(1b)	Galian Batu Lunak	M <sup>3</sup>	279.984.21
3.1.(2)	Galian Batu	M <sup>3</sup>	274.353.95
3.1.(3)	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	M <sup>3</sup>	1.252.600.00
3.1.(4)	Galian Struktur dengan kedalaman 2 - 4 meter	M <sup>3</sup>	2.014.937.20
3.1.(5)	Galian Struktur dengan kedalaman 4 - 6 meter	M <sup>3</sup>	1.960.533.85
3.1.(6)	Galian Perkerasan Beraspal dengan Cold Milling Machine	M <sup>3</sup>	354.000.00
3.1.(7)	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	M <sup>3</sup>	1.248.700.00
3.1.(8)	Galian Perkerasan berbutir	M <sup>3</sup>	200.924.19
3.1.(9).	Galian Perkerasan Beton	M <sup>3</sup>	245.720.68
3.2.(1a)	Timbunan Biasa dari sumber galian	M <sup>3</sup>	417.314.61
3.2.(1b)	Timbunan Biasa dari galian	M <sup>3</sup>	70.783.81
3.2.(2a)	Timbunan Pilihan dari sumber galian	M <sup>3</sup>	333.428.87
3.2.(2b)	Timbunan Pilihan dari galian	M <sup>3</sup>	267.262.92
3.2.(3a)	Timbunan Pilihan (diukur diatas bak truk)	M <sup>3</sup>	278.967.60
3.2.(3b)	Timbunan Pilihan (diukur dengan <i>rod &amp; plate</i> )	M <sup>3</sup>	278.967.60
3.3.(1)	Penyiapan Badan Jalan	M <sup>2</sup>	1.884.97

3.4.(1)	Pembersihan dan Pengupasan Lahan	M <sup>2</sup>	208.453.15
	Penebangan Pohon	buah	1.500.000.00
3.4.(3)	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 30 – 50 cm	buah	354.045.62
3.4.(4)	Pemotongan Pohon Pilihan diameter 50 – 75 cm	buah	486.782.08
3.4.(5)	Pemotongan Pohon Pilihan diameter > 75 cm	buah	904.261.17
3.5.(1)	Geotekstil Filter untuk Drainage Bawah Permukaan (Kelas 2)	M <sup>2</sup>	11.337.29
3.5.(2a)	Geotekstil Separator Kelas 1	M <sup>2</sup>	11.337.29
3.5.(2b)	Geotekstil Separator Kelas 2	M <sup>2</sup>	11.337.29
3.5.(2c)	Geotekstil Separator Kelas 3	M <sup>2</sup>	11.337.29
3.5.(3)	Geotekstil Stabilisator (Kelas 1)	M <sup>2</sup>	11.337.29
	<b>DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN</b>		
4.2.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M <sup>3</sup>	496.400.00
4.2.(2a)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M <sup>3</sup>	617.200.00
4.2.(2b)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M <sup>3</sup>	432.500.00
4.2.(3)	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton	1.594.375.07
4.2.(4)	Lapis Pondasi Semen Tanah	M <sup>3</sup>	494.839.36
4.2.(6)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	12.161.78
4.2.(7)	Lapis Resap Pengikat	Liter	13.789.93
4.2.(8)	Lapis Resap Perekat	Liter	11.900.00
4.2.(9)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton	1.532.122.87
4.2.(10)	Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod)	Ton	1.108.723.18
4.2.(11)	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)	Ton	989.670.55
4.2.(12)	Laston Lapis Pondasi Modifikasi (AC-Base Mod)	Ton	1.018.501.29
4.2.(13)	Bahan anti pengelupasan	Kg	60.000.00
4.2.(14)	Perkerasan Beton Semen	M <sup>3</sup>	0.00
4.2.(15)	Perkerasan Beton Semen dengan anyaman Tulangan Tunggal	M <sup>3</sup>	2.056.693.11
4.2.(16)	Lapis Pondasi Bawah Beton Korus	M <sup>3</sup>	1.035.497.30
	<b>DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR</b>		
5.1.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M <sup>3</sup>	457.000.00
5.1.(2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M <sup>3</sup>	430.400.00
5.2.(1)	Lapis Permukaan Agregat Tanpa Penutup Aspal	M <sup>3</sup>	465.892.60
5.2.(2)	Lapis Pondasi Agregat Tanpa Penutup Aspal	M <sup>3</sup>	613.188.20
5.3.(1)	Perkerasan Beton Semen	M <sup>3</sup>	0.00

5.3.(2)	Perkerasan Beton Semen dengan Anyaman Tulangan Tunggal	M <sup>3</sup>	2.056.693.11
5.3.(3)	Lapis Pondasi bawah Beton Kurus	M <sup>3</sup>	1.035.497.30
5.4.(1)	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton	1.673.639.39
5.4.(2)	Lapis Pondasi Semen Tanah	M <sup>3</sup>	399.058.12
5.5.(1)	Lapis Pondasi Agregat Semen Kelas A (Cement Treated Base) (CTB)	M <sup>3</sup>	556.891.25
5.5.(2)	Lapis Pondasi Agregat Semen Kelas B (Cement Treated Sub Base) (CTSB)	M <sup>3</sup>	486.700.00
	<b>DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL</b>		
6.1 (1)(a)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair	Liter	12.600.00
6.1 (1)(b)	Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi	Liter	12.400.00
6.1 (2)(a)	Lapis Perekat - Aspal Cair	Liter	11.900.00
6.1 (2)(b)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi	Liter	7.400.00
6.1 (2)(c)	Lapis Perekat - Aspal Emulsi Modifikasi	Liter	12.240.11
6.2 (3a)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	11.288.74
6.2 (3b)	Bahan Aspal Modifikasi untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter	893.75
6.2 (4a)	Aspal Cair Emulsi untuk Precoated	Liter	27.266.07
6.2 (4b)	Aspal Emulsi untuk Precoated	Liter	44.013.22
6.2 (4c)	Aspal Emulsi Modifikasi untuk Precoated	Liter	43.145.16
6.2 (4d)	Bahan anti pengelupasan	Kg	43.500.00
6.3 (1)	Latasir Kelas A (SS-A)	Ton	1.516.541.72
6.3 (2)	Latasir Kelas B (SS-B)	Ton	1.265.362.93
6.3 (1a)	Latasir Kelas A (SS-A) Manual		
6.3 (2a)	Latasir Kelas B (SS-B) Manual		1.596.625.09
6.3(3a)	Lataston Lapis Aus (HRS-WC) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.309.209.65
6.3(3b)	Lataston Lapis Aus Perata (HRS-WC(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	972.105.21
6.3.(4a)	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.129.004.18
6.3.(4b)	Lataston Lapis Pondasi Perata (HRS-Base(L)) (gradasi senjang/semi senjang)	Ton	1.129.004.18
6.3(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	1.582.600.00
6.3(5b)	Laston Lapis Aus Modifikasi (AC-WC Mod)	Ton	1.076.978.41
6.3(5c)	Laston Lapis Aus Perata (AC-WC(L))	Ton	1.459.996.56
6.3(5d)	Laston Lapis Aus Modifikasi Perata (AC-WC(L)Mod)	Ton	1.171.447.56
6.3(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Ton	1.532.122.87
6.3(6b)	Laston Lapis Antara Modifikasi (AC-BC Mod)	Ton	1.108.723.18
6.3(6c)	Laston Lapis Antara Perata (AC-BC(L))	Ton	1.532.122.87

6.3(6d)	Laston Lapis Antara Modifikasi Perata (AC-BC(L)Mod) Leveling	Ton	1.108.723.18
6.3(7a)	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)	Ton	989.670.55
6.3(7b)	Laston Lapis Pondasi Modifikasi (AC-Base Mod)	Ton	1.018.501.29
6.3(7c)	Laston Lapis Pondasi Perata (AC-Base(L))	Ton	989.670.55
6.3(7d)	Laston Lapis Pondasi Modifikasi Perata (AC-Base(L)Mod)	Ton	1.018.501.29
6.3.(8)	Bahan anti pengelupasan	Kg	60.000.00
6.5.(1)	Campuran Aspal Dingin untuk Pelapisan	M <sup>3</sup>	2.333.940.63
6.6.(2)	Lapis Pondasi/Perata Penetrasi Macadam	M <sup>3</sup>	1.576.100.00
	<b>DIVISI 8. PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR</b>		
8.1 (1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A utk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>	426.917.22
8.1 (2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B utk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>	416.900.00
8.1 (3)	Agregat untuk Perkerasan Tanpa Penutup Aspal untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup> (vol. gembur)	328.115.80
8.1 (4)	Waterbound Macadam untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>	437.018.78
8.1 (5)	Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>	3.702.934.14
8.1 (6)	Lasbutag atau Latasbusir untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>	
8.1 (7)	Penetrasi Macadam untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>	1.499.343.19
8.1 (8)	Campuran Aspal Dingin untuk Pekerjaan Minor	M <sup>3</sup>	2.177.409.53
8.1 (9)	Residu Bitumen untuk Pekerjaan Minor	Liter	12.731.30
8.2.(1)	Galian untuk Bahu Jalan dan Pekerjaan Minor Lainnya	M <sup>3</sup>	34.600.00
8.3.(1a)	Stabilisasi dengan Tanaman	M <sup>2</sup>	10.995.44
8.3.(1b)	Stabilisasi dengan Tanaman VS	M <sup>2</sup>	8.688.96
8.3.(2)	Semak / Perdu.....	M <sup>2</sup>	10.765.44
8.3.(3)	Pohon Jenis .....	Buah	14.502.94
8.4.(1)	Marka Jalan Termoplastik	M <sup>2</sup>	165.745.92
8.4.(2)	Marka Jalan Bukan Termoplastik	M <sup>2</sup>	154.533.42
	<b>DIVISI 9. PEKERJAAN HARIAN</b>		
9.1.(1)	Mandor	Jam	15.750.89
9.1.(2)	Pekerja Biasa	Jam	12.465.18
9.1.(3)	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb	Jam	14.108.04

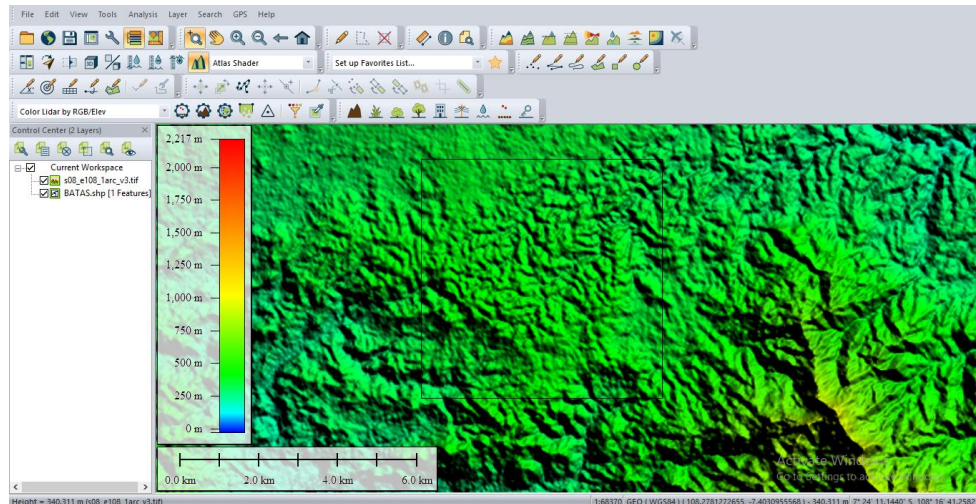


9.1.(4) a	Dump Truck, kapasitas 3 - 4 m <sup>3</sup>	Jam	401.238.05
9.1.(5) a	Truk Bak Datar 3 - 4 ton	Jam	652.502.39
9.1.(6)	Truk Tangki 3000 - 4500 Liter	Jam	363.374.40
9.1.(7)	Bulldozer 100 - 150 PK	Jam	1.159.235.28
9.1.(8)	Motor Grader min 100 PK	Jam	1.018.574.89
9.1.(9)	Loader Roda Karet 1.0 - 1.6 M <sup>3</sup>	Jam	546.379.28
9.1.(10)	Loader Roda Berantai 75 - 100 PK	Jam	384.832.94
9.1.(11)	Alat Penggali (Excavator) 80 - 140 PK	Jam	870.537.01
9.1.(12)	Crane 10 - 15 Ton	Jam	889.901.57
9.1.(13)	Penggilas Roda Besi 6 - 9 Ton	Jam	720.330.66
9.1.(14)	Penggilas Bervibrasi 5 - 8 Ton	Jam	457.905.63
9.1.(15)	Pemadat Bervibrasi 1.5 - 3.0 PK	Jam	54.958.79
9.1.(16)	Penggilas Roda Karet 8 - 10 Ton	Jam	691.982.82
9.1.(17)	Kompresor 4000 - 6500 Ltr/mnt	Jam	288.391.18
9.1.(18)	Mesin Pengaduk beton (Molen) 0.3 - 0.6 M <sup>3</sup>	Jam	118.334.89
9.1.(19)	Pompa Air 70 - 100 mm	Jam	49.291.61
9.1.(20)	Jack Hammer	Jam	49.835.82

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Kota Tasikmalaya

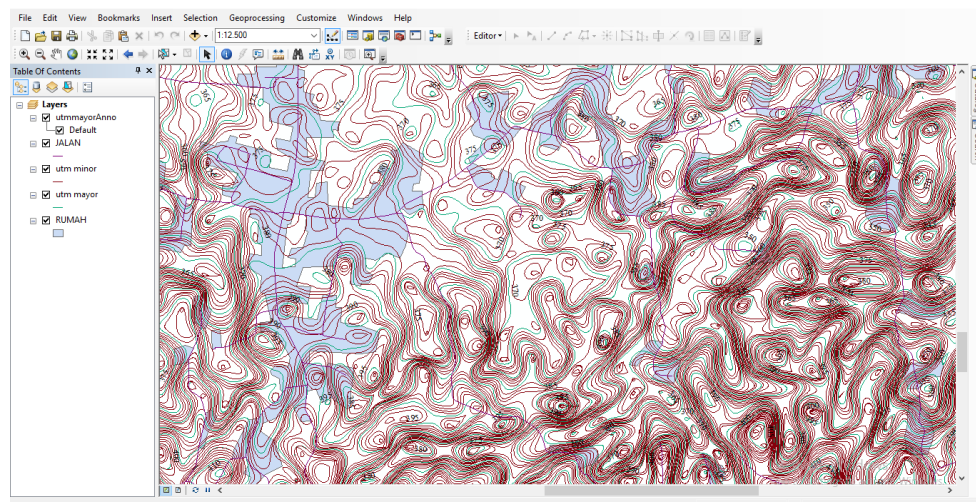
### 3.5 Alat dan Aplikasi

- a. Global Mapper 18, digunakan sebagai alat membuka kontur sekaligus membatasi lokasi atau area yang terdapat trase jalan.



Gambar 3.3 Aplikasi Global Mapper 18

- b. ArchMap 10.4, digunakan sebagai alat untuk menyesuaikan letak koordinat UTM (Universal Transverse Mercator) kontur dengan koordinat lokasi yang akan direncanakan, dan memberi notasi elevasi pada garis kontur.



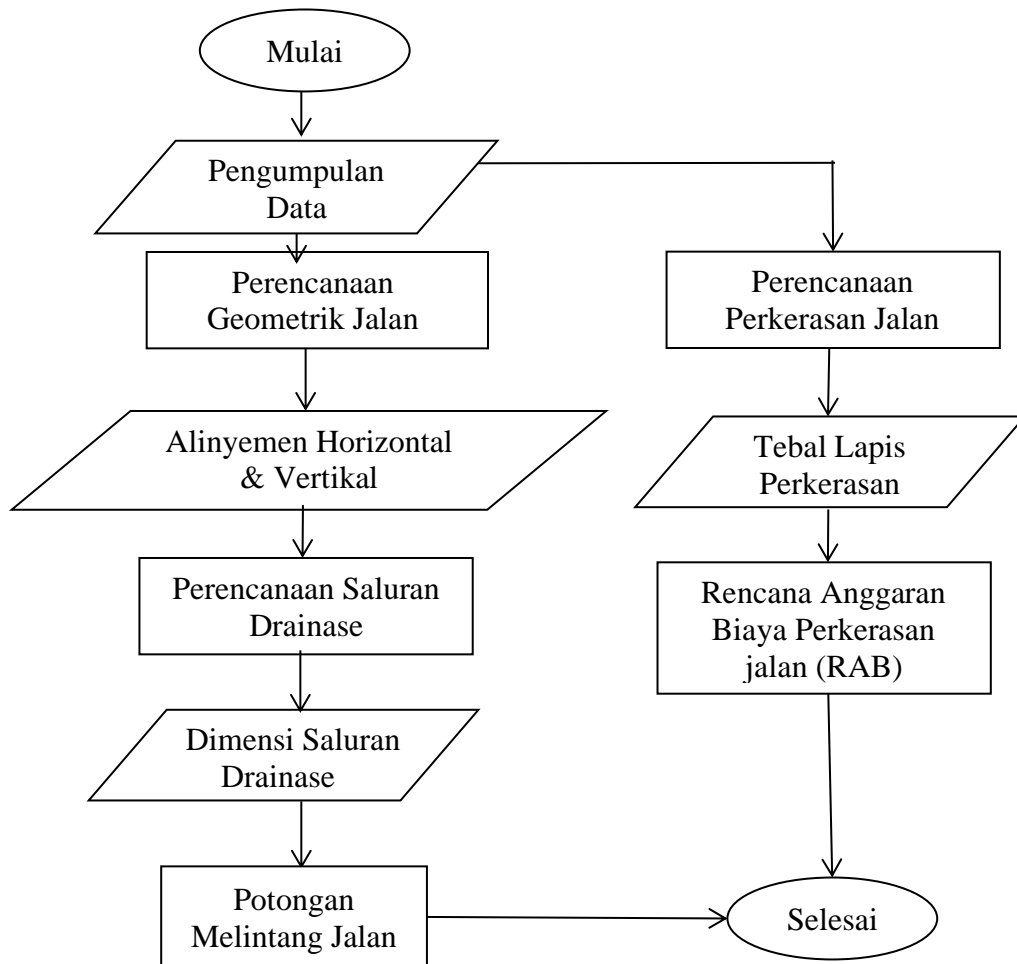
Gambar 3.4 Aplikasi ArchMap 10.4

- c. Autocad 2016, digunakan sebagai alat menggambar geometrik jalan, alinyemen horizontal & alinyemen vertical (potongan-potongan memanjang dan melintang dari hasil perhitungan).

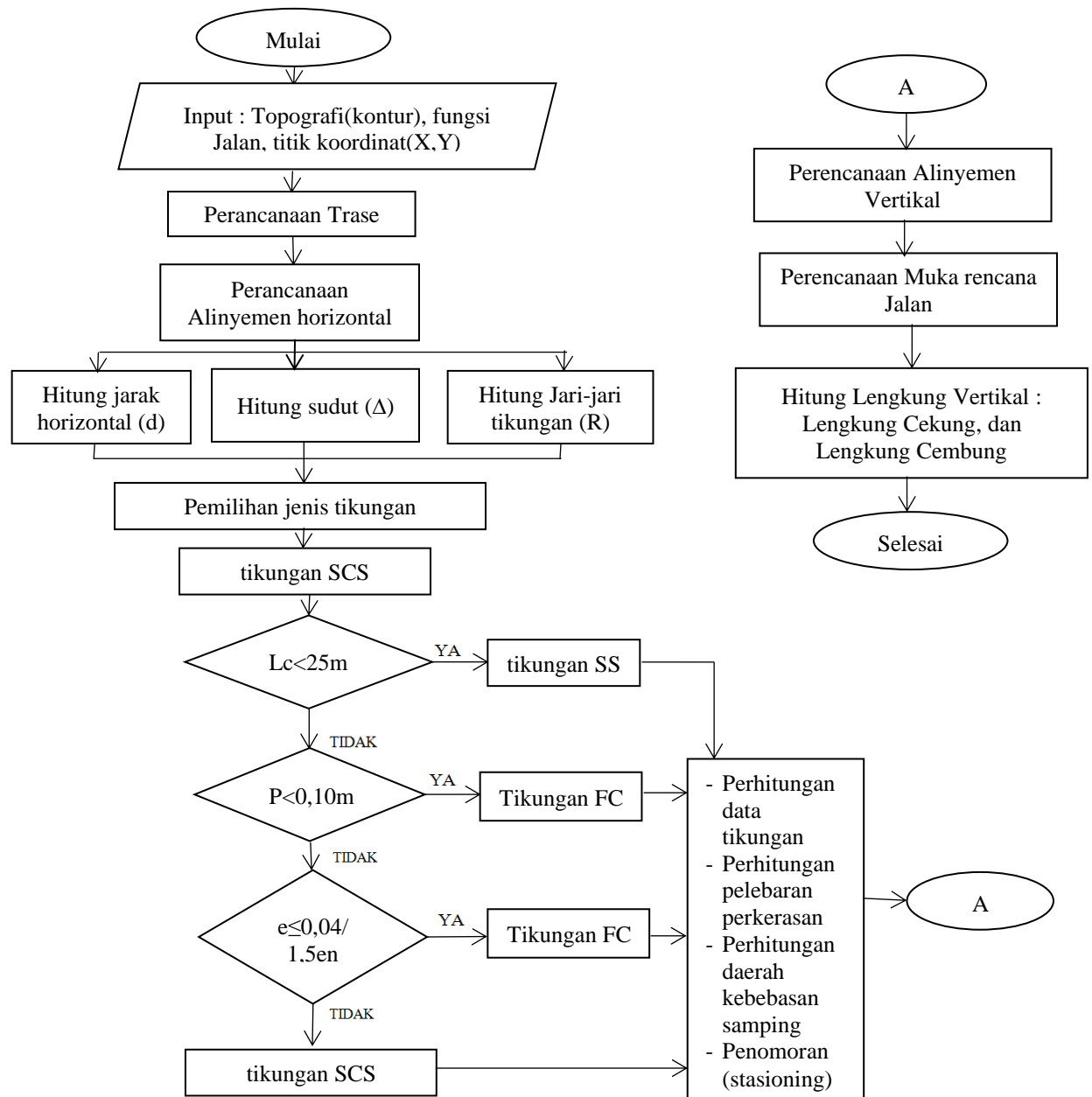


### 3.7 Bagan Alur Penelitian

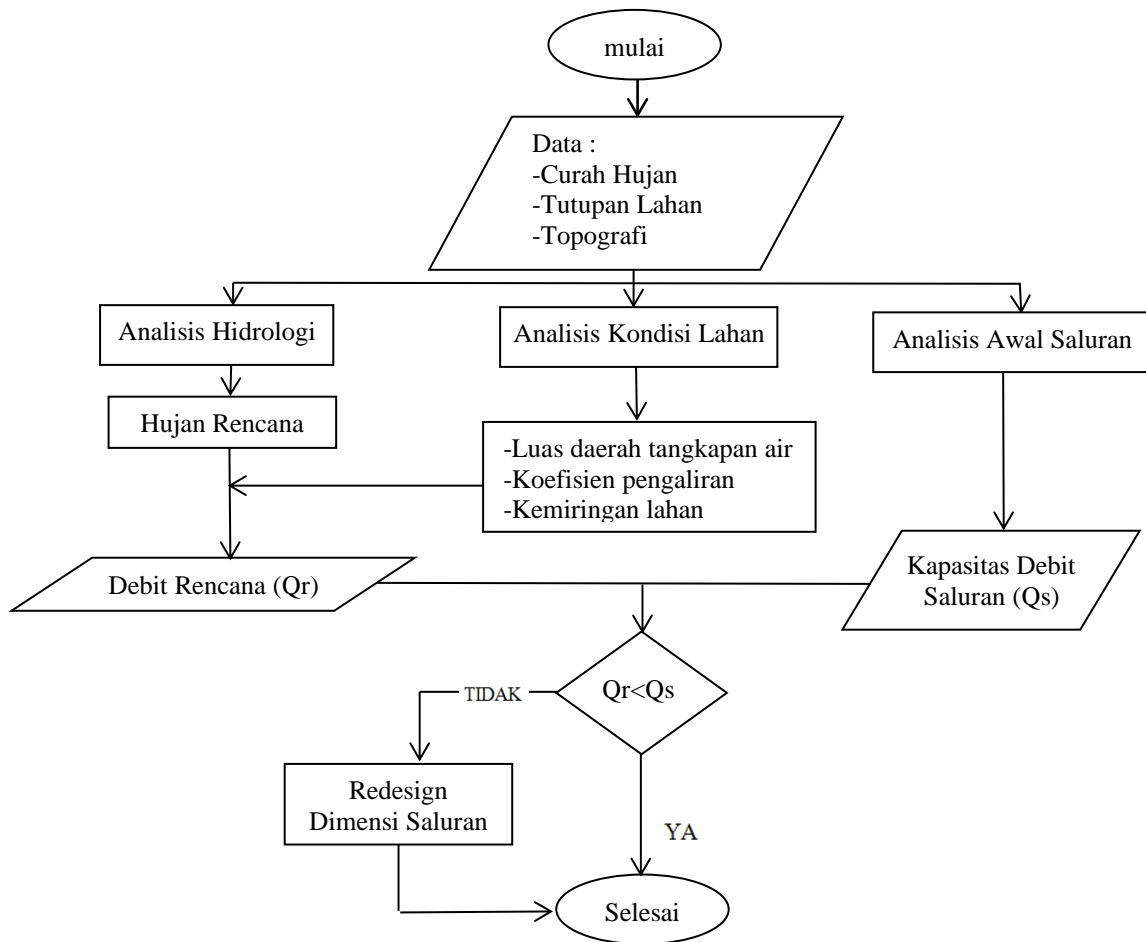
Adapun bagan alur penelitian perencanaan sebagai berikut :



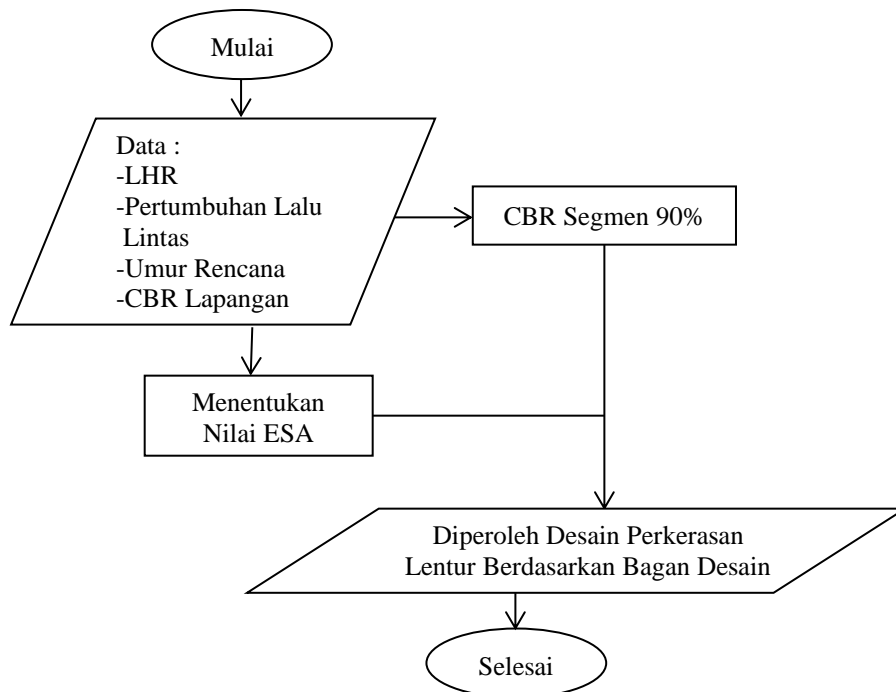
Gambar 3.5 Perencanaan secara keseluruhan



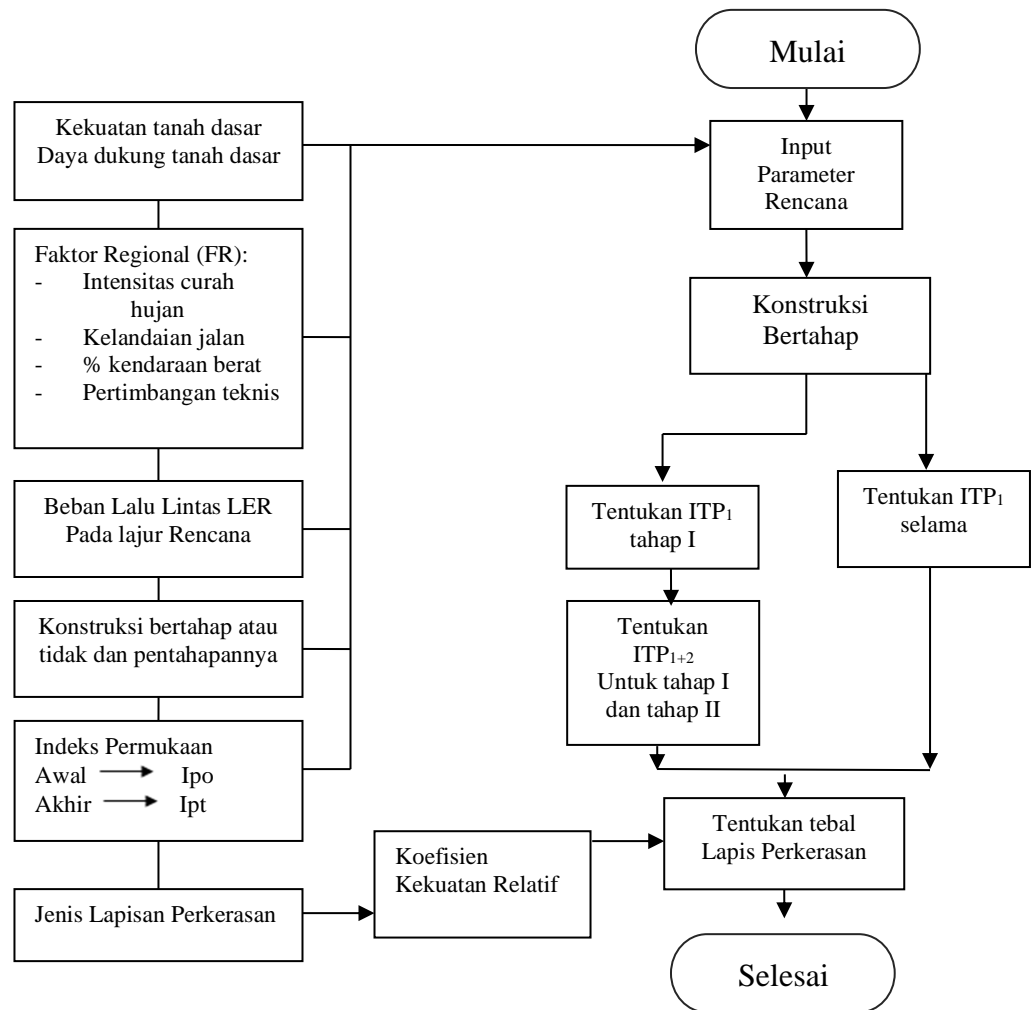
Gambar 3.6 Perencanaan geometrik jalan



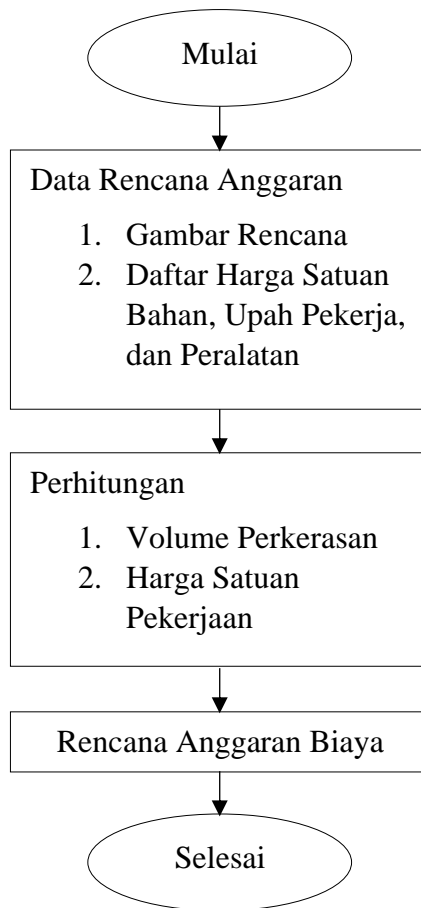
Gambar 3.7 Perencanaan dimensi saluran



Gambar 3.8 Perencanaan perkerasan jalan



Gambar 3.9 Perencanaan Tebal Perkerasan Metode Bina Marga '87



Gambar 3.10 Perencanaan Anggaran Biaya (RAB)