

BAB III

METODOLOGI PERENCANAAN

3.1. Tinjauan Umum

Pada bab ini akan menjelaskan metode perencanaan, yaitu tahapan yang harus dilalui dalam melakukan Perencanaan Geometrik Jalan Lingkar Utara Ruas Jl.Garuda – Jl.Moh Hatta.

Adapun perencanaan ini bertujuan untuk :

- a. Merencanakan geometrik Jalan Lingkar Utara Ruas Jl.Garuda – Jl. Moh Hatta.
- b. Merencanakan dimensi saluran drainase.
- c. Merencanakan lapis perkerasan dengan perkerasan lentur.

3.2. Deskripsi Jalan

Lokasi perencanaan geometrik jalan lingkar utara ruas Jl.Garuda – Jl.Moh Hatta berada berlokasi di wilayah utara Kota Tasikmalaya terletak pada $7^{\circ} 33' 87,27''$ LS dan $108^{\circ} 24' 10,12''$ BT . Jalan tersebut memiliki panjang 3,75 km, dengan kelas jalan arteri kelas II dan lebar $2 \times (2 \times 3.5)$ m.

Perencanaan geometrik jalan lingkar utara ruas Jl. Garuda – Jl. Moh Hatta direncanakan untuk menambah sarana transportasi darat sebagai jalan alternatif dan juga sebagai penunjang sarana dan prasarana daerah yang menghubungkan Kecamatan Cibeureum dan Kecamatan Cipedes.



Gambar 3. 1 Lokasi Perencanaan

3.3. Teknik Pengumpulan Data

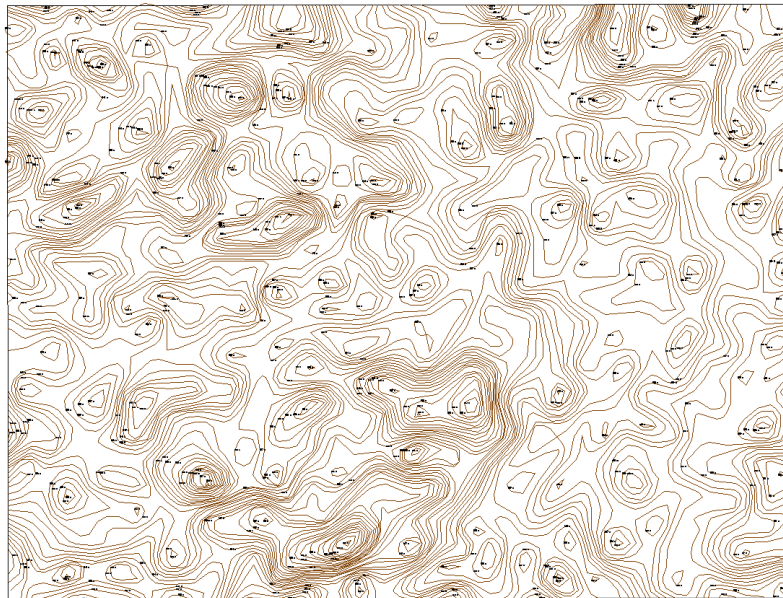
Data adalah sekumpulan informasi atau nilai yang diperoleh dari pengamatan (observasi) suatu objek. Data dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan atau persoalan.

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 perencanaan geometrik jalan lingkar ruas Jl.Garuda – Jl. Moh Hatta diambil dari :

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



Gambar 3. 2 Kontur Jalan Lingkar Utara Ruas Jl.Garuda – Jl. Moh Hatta

2. Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

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. 1 Data LHR (Lalu Lintas Harian Rata – Rata)



Departemen Pekerjaan Umum
Direktorat Jenderal Bina Marga

Lembar ke 4 dari 6

**FORMULIR HIMPUNAN PERHITUNGAN LALU LINTAS
SELAMA 16 JAM (FORMULIR LAPORAN)**

Nomor Propinsi	22	
Nama Propinsi	JAWA BARAT	
Nomor Pos	0000000	
Lokasi Pos	000 000 000	
Wilayah Pengaruh :	KM s/d	
Tanggal	000000	
	Tgl	Bln Thn
Kelompok Hitungan	0	Arah Lalu Lintas
Periode	0	Dari CIAMIS
		Ke TASIKMALAYA

06 - 07	141	107	77	33	12	6	7	6	1	0	0	0
07 - 08	142	157	143	72	30	7	5	5	3	0	1	0
08 - 09	70	252	102	80	19	12	5	5	2	0	2	0
09 - 10	51	183	118	84	23	16	8	2	5	0	3	0
10 - 11	45	258	121	83	4	11	3	2	6	0	2	0
11 - 12	48	378	323	35	57	18	10	8	3	0	1	0
12 - 13	71	374	179	18	24	13	8	7	12	0	2	0
13 - 14	90	168	27	37	13	7	7	6	5	0	4	0
14 - 15	91	312	48	63	32	23	8	6	7	0	0	0
15 - 16	69	403	126	113	46	31	2	5	12	0	1	0
16 - 17	54	175	143	137	37	20	5	13	5	0	2	0
17 - 18	35	399	79	18	27	18	10	6	3	0	2	0
18 - 19	42	348	75	8	17	14	8	8	11	0	0	0
19 - 20	66	292	123	19	38	23	7	8	14	0	4	0
20 - 21	42	148	13	23	8	3	7	10	13	0	1	0
21 - 22	32	43	7	3	11	0	4	4	3	0	2	0
22 - 23	19	44	15	0	5	8	2	2	2	0	2	0
23- 24	19	38	46	7	5	2	7	2	4	0	0	0
00 - 01	19	21	16	0	0	0	3	2	2	0	0	0
01 - 02	9	17	10	0	5	0	5	9	0	0	0	0
02 - 03	3	18	12	4	0	3	2	4	0	0	2	0
03 - 04	7	17	20	2	0	0	5	2	2	0	0	0
04 - 05	32	22	12	10	0	3	5	7	1	0	2	0
05 - 06	125	82	23	43	2	1	4	1	0	0	2	0
Jumlah	1322	4256	1858	892	415	239	137	130	116	0	35	0

Catatan		Pengawas :
Sumber: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Kota Tasikmalaya		(_____)

3. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan dalam perencanaan drainase adalah data dari stasiun meteorologi terdekat dengan wilayah studi, selama 10 tahun. Data curah hujan inilah yang dijadikan dasar dalam perencanaan drainase jalan dua jalur dari

perencanaan geometrik jalan lingkaran utara ruas Jl. Garuda – Jl. Moh Hatta yang diperoleh dari Dinas PUPR dan Bina Marga Kota Tasikmalaya.

Tabel 3. 2 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

4. Data Tanah

Lapisan tanah dasar merupakan lapisan tanah dasar yang paling atas, di mana diletakkan lapisan dengan material lebih baik. Sifat tanah dasar ini mempengaruhi ketahanan lapisan di atasnya. Di Indonesia daya dukung tanah dasar ditentukan dengan mempergunakan pemeriksaan CBR.

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.

CBR perencanaan diperoleh dari pendekatan hasil tanah yang terletak paling dekat dengan perencanaan (tabel 3.3).

Tabel 3. 3 Data CBR

SUMMARY (CBR)						
Province : JAWA BARAT Link Number : Link Name : LINGKAR UTARA KOTA TASIKMALAYA STA 00+000- STA 3+800						
No.	Chainage (Sta)	Penetration Rate (mm/Blow)	CBR A	Thickness (mm)	Depth to layer bottom (mm)	CBR Representative (%)
1	0+000	1	70	1.93	210	4.2
		2	30	5.08	30	
		3	2.5	71.37	10	
		4	2.86	62.72	20	
2	0+100	1	20	6.68	60	8.2
		2	23.33	5.92	70	
		3	50	2.79	50	
		4	15	10.31	30	
		5	2	88.54	20	
3	0+200	1	80	2.5	940	2.5
4	0+300	1	40	4.04	340	3.3
		2	62.5	2.8	250	
		3	50	3.96	100	
		4	40	5.23	40	
		5	120	1.71	120	
		6	64	3.56	128	
5	0+400	1	16.54	8.81	240	4.4
		2	57	3.39	741	
6	0+500	1	70	2.7	980	2.7
7	0+600	1	197.5	0.88	755	1.3
		2	31.67	7.06	95	
		3	90	2.46	90	
8	0+700	1	15	10.42	215	3.3
		2	92.5	1.65	185	
		3	56	3.3	280	
		4	75	2.7	75	
		5	195	1.06	195	
		6	40	6.03	40	
9	0+800	1	250	0.67	650	1.4
		2	70	2.91	140	
		3	20	11.58	60	
		4	70	3.25	140	
10	0+900	1	300	0.45	400	1.2
		2	131.67	1.39	395	
		3	65	3.47	195	
11	1+000	1	40	4.04	340	3.5
		2	132	1.22	132	
		3	43	4.54	258	
		4	65	3.41	260	

12	1+100	1	41.19	5.93	920	920	5.9
13	1+200	1	100	1.57	400	400	1.3
		2	200	0.89	400	800	
		3	10	23.9	10	810	
		4	130	1.65	130	940	
14	1+300	1	135	1.55	970	970	1.6
15	01+400	1	120	1.22	390	390	2.0
		2	52	3.52	260	650	
		3	85	2.33	85	735	
		4	115	1.8	115	850	
		5	95	2.33	95	945	
16	01+500	1	133.75	1.26	745	745	1.8
		2	49	4.61	245	990	
17	01+600	1	93.89	1.89	945	945	1.9

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota tasikmalaya

3.4. Analisis Perhitungan

3.4.1. Perencanaan Geometrik

Perencanaan Geometrik jalan merupakan suatu perencanaan rute dari ruas jalan secara lengkap, menyangkut beberapa komponen jalan yang dirancang berdasarkan kelengkapan data dasar, yang didapatkan dari survei lapangan, kemudian dianalisis berdasarkan acuan persyaratan perencanaan geometrik yang berlaku. Dalam perhitungan geometrik untuk perencanaan jalan ini menggunakan metode Bina Marga dan menggunakan 3 jenis lengkung antara lain:

- Full Circle
- Spiral – Circle – Spiral
- Spiral – Spiral

Dan menggunakan 2 jenis lengkung vertikal antara lain:

- Lengkung vertikal cembung
- Lengkung vertikal cekung

Perhitungan untuk alinyemen horizontal diantaranya :

- Menentukan jari-jari minimum

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

- Tikungan *Full Circle*

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

$$L_c = 0,01745 \cdot \Delta \cdot R$$

$$E_c = T_c \tan \frac{1}{4} \Delta$$

c. Tikungan *Spiral-Circle-Spiral*

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

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

$$L_c = \frac{\Delta_c \cdot 2\pi \cdot R_c}{360}$$

$$X_c = L_s - \left(\frac{L_s^3}{40 \cdot R_c^2} \right)$$

$$Y_c = \frac{L_s^2}{6 \cdot R_c}$$

$$p = Y_c - R_c(1 - \cos \theta_s)$$

$$k = X_c - R_c \cdot \cos \theta_s$$

$$T_s = (R_c + p) \tan \frac{1}{2} \Delta + k$$

$$E_s = \frac{(R_c + p)}{\cos \frac{1}{2} \Delta} - R_c$$

$$L_{tot} = L_c + (2 \cdot L_s)$$

d. Tikungan *Spiral-Spiral*

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

$$L_s = \frac{\theta_s \cdot \pi \cdot R_c}{90}$$

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

- e. Landai relatif

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

- f. Pelebaran perkerasan pada tikungan

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

$$b'$$

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

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

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

- g. Jarak pandang henti

Untuk jalan datar

$$Jh = 0,278 \cdot V \cdot t + \frac{V^2}{254f}$$

Untuk jalan dengan kelandaian tertentu

$$Jh = 0,278 \cdot V \cdot t + \frac{V^2}{254(f \pm l)}$$

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. L_v jika $J_h < L_v$ cembung

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

- d. L_v jika $J_h > L_v$ cekung

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

- e. Elevasi lengkung vertikal

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

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

3.4.2. Perencanaan Drainase

Adapun perhitungan dalam perencanaan drainase diantaranya :

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

$$R = 1/n (R1 + R2 + \dots + Rn)$$

- b. Analisa frekuensi berdasarkan parameter uji statistik.

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

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

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

- c. Uji kecocokan dengan metode uji chi-square dan smirnov kolmogorov.

- d. Intensitas hujan menggunakan metode mononobe

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

- e. Menentukan debit banjir rencana menggunakan metode rasional praktis

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

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

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

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

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

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

- g. Terjunan, menggunakan terjunan tegak

$$D = q^2 / gh^3$$

$$L_d/h = 4.3 D^{0.27} \cdot h$$

$$y_p/h = D^{0.22} \cdot h$$

$$y_1/h = 0.54 D^{0.425} \cdot h$$

$$y_2/h = 1.66 D^{0.27} \cdot h$$

3.4.3. Perencanaan Tebal Perkerasan

Bagan alir dari metode perencanaan tebal perkerasan lentur, yaitu dengan metoda manual perkerasan jalan (revisi juni 2017) Nomor 04/SE/Db/2017.

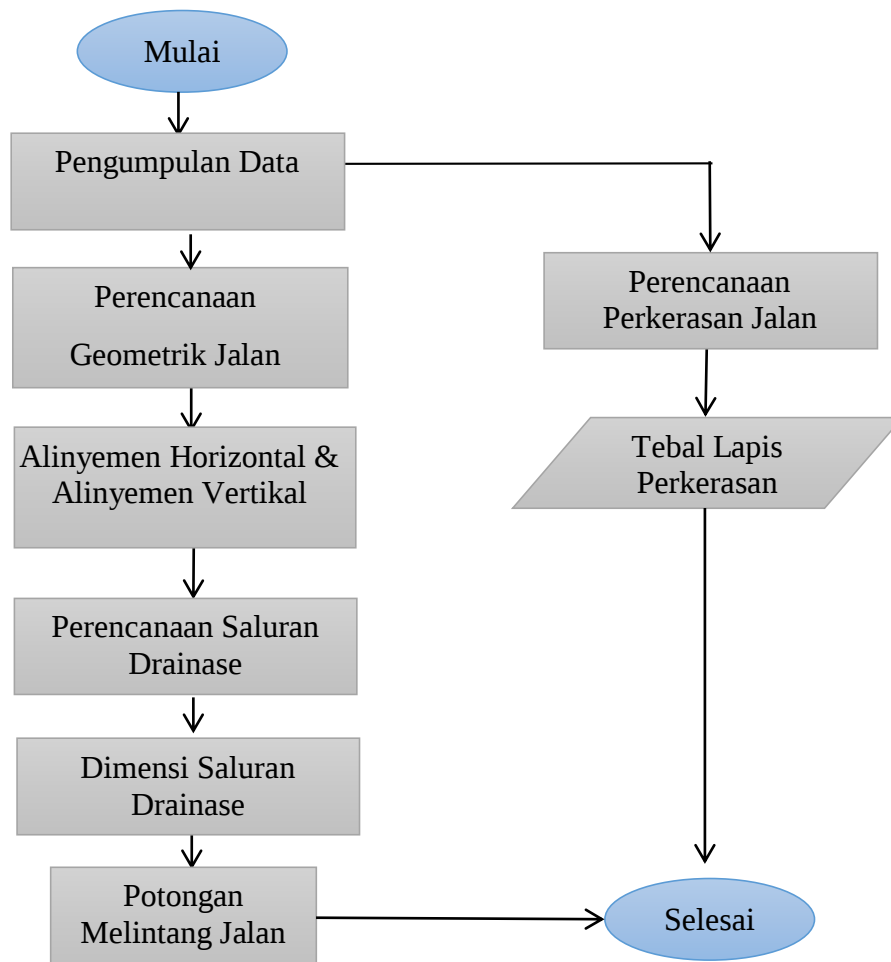
Adapun langkah- langkahnya adalah sebagai berikut:

- Tentukan umur rencana.
- Tentukan nilai ESA4 dan itu ESA5 sesuai umur rencana yang dipilih.
- Tentukan tipe perkerasan berdasarkan pertimbangan biaya (analisis *Discounted life-cycle cost*).

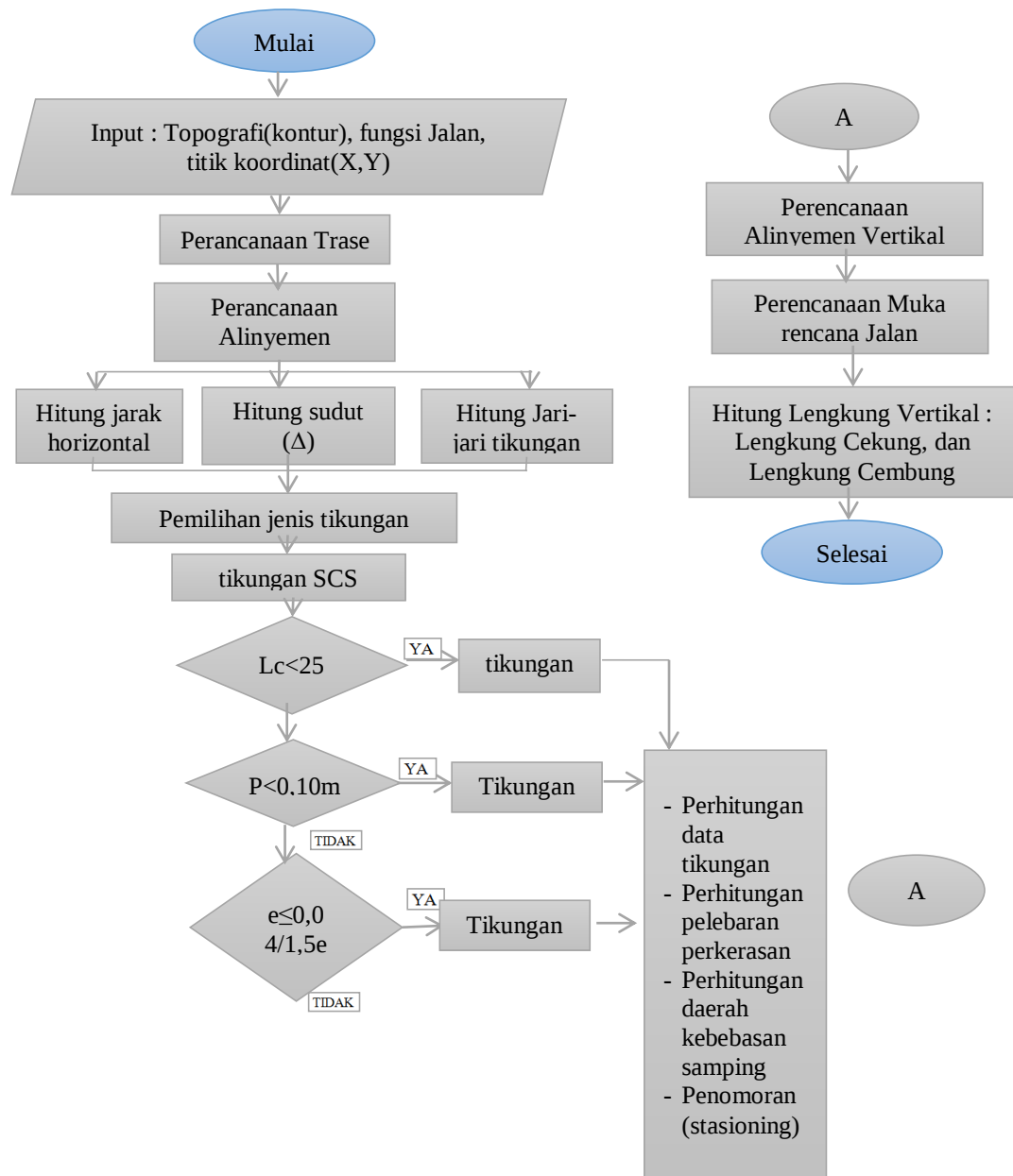
- d. Tentukan segmen tanah dasar dengan daya dukung yang seragam.
- e. Tentukan struktur fondasi perkerasan.
- f. Tentukan struktur perkerasan yang memenuhi syarat dari bagan desain 3 atau bagan desain lainya yang sesuai.
- g. Tentukan standar drainase bawah permukaan yang dibutuhkan.
- h. Tetapkan kebutuhan daya dukung perkerasan.
- i. Tentukan kebutuhan pelapisan (*Sealing*) bahu jalan.

3.5. Bagan Alur Perencanaan

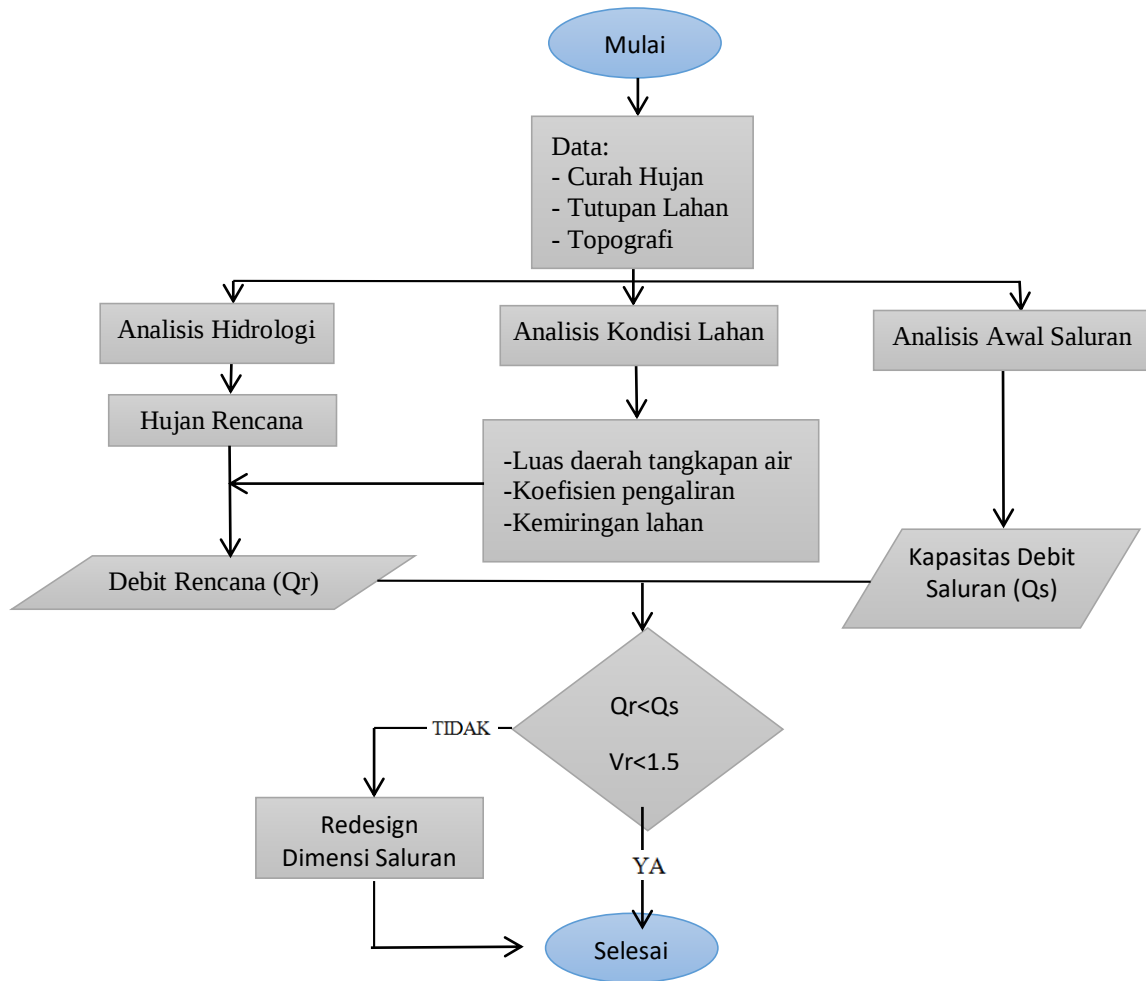
Adapun bagan alur penelitian perencanaan sebagai berikut :



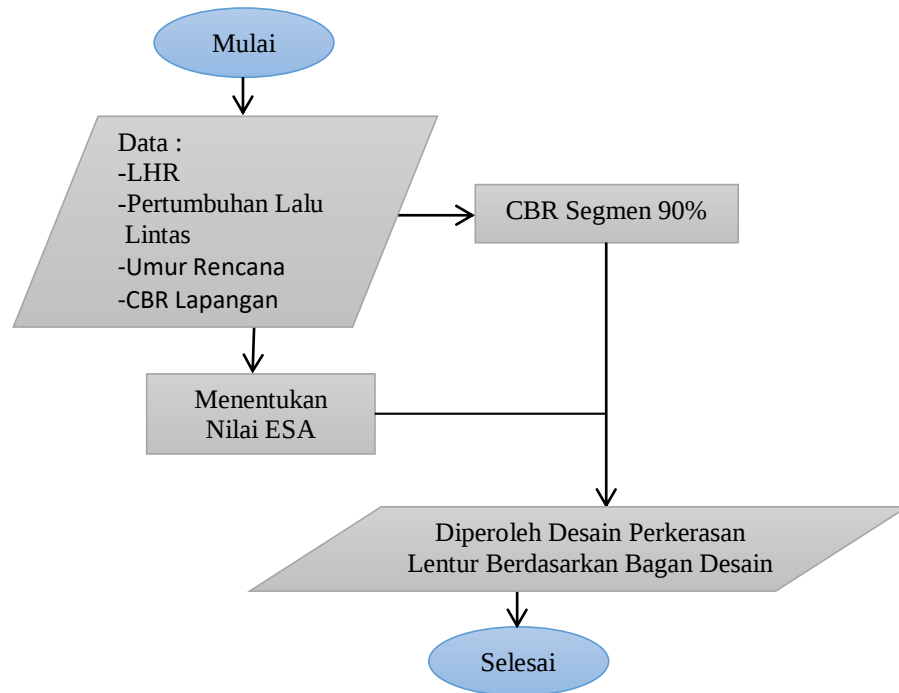
Gambar 3. 3 Perencanaan Keseluruhan



Gambar 3. 4 Perencanaan Geometrik Jalan



Gambar 3. 5 Perencanaan Dimensi Saluran



Gambar 3. 6 Perencanaan Perkerasan Jalan