

**PERENCANAAN GEOMETRIK DAN TEBAL PERKERASAN KAKU
(RIGID PAVEMENT) PADA JALAN KELOMPOK TANI MELAMBANG
KECAMATAN TENGGARONG KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

Lukman Hakim

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
Email : luqmen.hakem@gmail.com

ABSTRACT

Loa Tebu is one of the villages in Tenggarong District, Kutai Kartanegara Regency. Seen from the geographical area, Loa Tebu has an area of $\pm 52 \text{ Km}^2$, most of the area is plantations and food self-help. Looking at the plantation sector and food self-sufficiency in the area as supporting the regional economy requires good and easily accessible road access. Plan the geometric path, design the thickness of rigid pavement and detail the cost budget with the aim of getting results in accordance with applicable standards.

In planning this road using the Bina Marga method as a basis for geometric planning, pavement thickness and budget plan. The data needed in planning the road, namely the topographic map used in the geometric calculation of the road, the average daily cross (LHR) is used to determine the road class and CBR (California Bearing Ratio) to determine the thickness of the pavement. After the geometric and thick calculation of pavement, the required budget can be detailed.

From the LHR data, the class III Local Secondary Road class was obtained. In geometric calculations the road obtained 29 bend types, 33 vertical curvature types and 30610 m³ soil excavation volumes 1056 m³ of landfill volume. From the results of the calculation of rigid pavement thickness obtained 18 cm concrete thickness with the quality of K-250, the thickness of the bottom foundation layer is 12.5 cm aggregate class B. From the results of fatigue analysis and repetition of the obtained permit value of small value (FRT) then alternative things can conducted by temperori using a class B aggregate with a thickness of 12.5 cm obtained from the results of effective soil CBR. Budget plan required costs Rp. 12,005,368,000.00. From the results of the budget plan for the cost of cement concrete which is relatively large cost, by using temperori method using class B aggregate only requires a budget of Rp.3,341,513000.00 as an alternative and cost savings. In geometric planning required valid measurement data to determine bend design and slope in accordance with specifications. Before determining the thickness of the pavement it is necessary to investigate the carrying capacity of the soil which is then processed into CBR as a basis for determining the thickness of the pavement. In the details to determine the cost budget, the things that need to be known, namely where the location of the material obtained and the condition of the field, it affects the making of the budget, because the material and equipment needs must be taken into account with the planned field conditions.

Keywords: road geometric, thick pavement, budget plan.

- 1) Karya Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- 2) Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- 3) Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.

I. PENDAHULUAN

Loa Tebu adalah salah satu kelurahan di wilayah Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara. Dilihat dari geografis Loa Tebu memiliki luas $\pm 52 \text{ Km}^2$ sebagian besar daerah tersebut adalah perkebunan dan swadaya pangan. Melihat dari sektor perkebunan dan swadaya pangan di daerah tersebut sebagai penunjang perekonomian daerah memerlukan akses jalan yang baik dan mudah di jangkau.

Jalan Kelompok Tani Melabang Kelurahan Loa Tebu yang terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara, adalah merupakan ruas jalan yang digunakan masyarakat untuk mengirim hasil perkebunan dan swadaya pangan yang saat ini kondisi existing jalan tersebut masih berupa jalan tanah apabila terjadi hujan jalan tersebut tidak dapat dilalui oleh kendaraan. Saat ini perlu adanya penanganan secara teknis agar jalan tersebut menjadi baik dan mengembalikan sesuai fungsi jalan tersebut, dikarenakan secara teknis kondisi ruas jalan tersebut dalam kondisi rusak sedang sampai berat sehingga mengurangi kenyamanan dan kelancaran lalu lintas bagi masyarakat pengguna jalan juga perkembangan perekonomian Kabupaten Kutai Kartanegara.

Rumusan Masalah

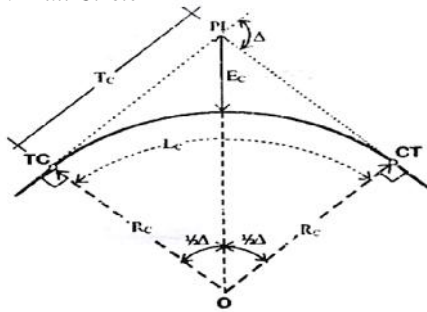
Melihat kondisi lokasi di Jalan Kelompok Tani Melabang, Loa Tebu yang kurang baik, maka diperlukan adanya perbaikan jalan yang sesuai dengan spesifikasi dan standar perencanaan.

- Bagaimana merencanakan perhitungan geometrik jalan di Jalan Kelompok Tani Melabang?
- Bagaimana merencanakan tebal Perkerasan kaku (*rigid pavement*) ?
- Berapa rincian anggaran biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan pembangunan di Jalan Kelompok Tani Melabang?

II. DASAR TEORI

Alinyemen Horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal. Alinyemen horizontal dikenal juga dengan nama “situasi jalan” atau “trase jalan”. Alinyemen horizontal terdiri dari garis – garis lurus yang dihubungkan dengan garis – garis lengkung. Garis lengkung tersebut dapat terdiri dari busur lingkaran ditambah busur peralihan, busur peralihan saja ataupun busur lingkaran saja. Pada perencanaan alinemen horizontal, umumnya akan ditemui dua jenis bagian jalan yaitu: *bagian lurus* dan *bagian lengkung* atau umum disebut tikungan yang terdiri dari tiga jenis tikungan yang di gunakan, yaitu :

1. Full Circle

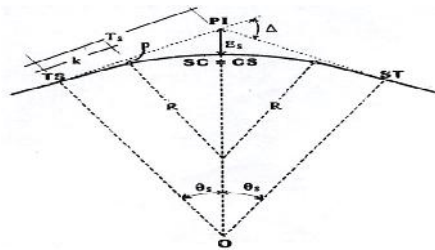


Gambar 2.1 Full Circle

$$T_c = R_c \tan \frac{1}{2} \Delta$$

$$L_c = \frac{\Delta^2 \pi R}{3^\circ}$$

2. Spiral-Spiral



Gambar 2.2 Spiral-Spiral

$$L_s = \frac{\theta \pi R}{9}$$

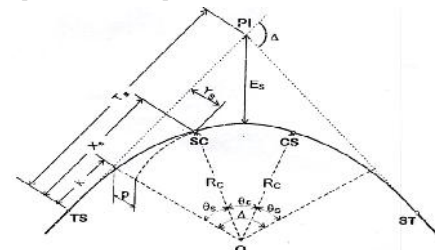
$$E_s = \frac{(R_c + P)}{\cos \frac{1}{2} \Delta} \cdot R_c$$

$$k = k' \cdot L_s$$

$$P = p' \cdot L_s$$

Kontrol :
 $2 \cdot L_s < 2 \cdot T_s$

3. Spiral-Circle-Spiral



Gambar 2.3 Spiral-Circle-Spiral

$$T_s = (R + p) \operatorname{tg} \frac{1}{2} \Delta + k$$

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

$$L_t = L_c + 2 \cdot L_s$$

$$X_s = L_s \left(1 - \frac{L^2}{4 \cdot R^2} \right)$$

$$Y_s = \frac{L^2}{6 - R}$$

Dimana : $L_c = \left(\frac{\Delta'}{3} \right) \cdot 2 \cdot f \cdot R$

$$\Delta' = \Delta - 2 \cdot \theta$$

Kontrol :

1. L_s harus lebih besar dari L_s minimum

$$L_s \text{ min} = 0,022 \cdot \frac{V^3}{R \cdot c} - 2,727 \cdot \frac{V \cdot e}{c}$$

c = Perubahan kecepatan = 0,4 m/det³

e = Superelevasi

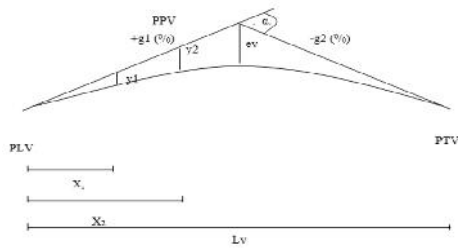
2. $L_c > 20$ m

3. $L_t < 2 \cdot T_s$

Alinemen Vertikal adalah perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan untuk jalan 2 lajur 2 arah atau melalui tepi dalam masing – masing perkerasan untuk jalan dengan median. Seringkali disebut juga sebagai penampang memanjang jalan. Alinyemen vertikal akan ditemui kelandaian positif (tanjakan) dan kelandaian negative (turunan), sehingga kombinasinya berupa lengkung cembung dan lengkung cekung. Disamping kedua lengkung tersebut ditemui pula kelandaian = 0 (datar).

Tabel 2.1 Kelandaian maksimum

VR (km/jam)	120 110 100 80 60 50 40 <40
Kelandaian Maksimum (%)	3 3 4 5 8 9 10 10



Gambar 2.4 Tipikal Lengkung Vertikal

- PLV : Peralihan Lengkung Vertikal
 PPV : Pusat Perpotongan Vertikal
 PTV : Peralihan Tangen Vertikal
 A : Perbedaan Aljabar Kelandaian (%)
 $A = [(g1) - (g2)]$
 $E_v = \frac{A \cdot L}{8}$

Lv (Dapat dilihat pada grafik vertikal cembung atau cekung hubungan A dengan kecepatan rencana V_R)

$$Y = \frac{A}{2L} x^2$$

Tabel 2.2 Galian dan Timbunan

Station	Luas (m^2)		Jarak (m)	Volume (m^3)	
	Galian	Timbunan		Galian	Timbunan
0+000	A_1	A_2	L	$\frac{A+B}{2} \times L = C$	$\frac{A+B}{2} \times L = C$
0+025	B_1	B_2			
JUMLAH				$\Sigma C, \dots, N$	$\Sigma C, \dots, N$

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberi pelayanan kepada sarana transportasi dan selama masa pelayanan diharapkan tidak terjadi kerusakan yang berarti. Lapisan perkerasan jalan adalah suatu struktur konstruksi yang terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas yang berada

diatasnya menyebar kelapisan dibawahnya. Menurut pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen, 2003 terdapat beberapa persyaratan teknis dalam merencanakan perkerasan kaku, yaitu :

1. Tanah Dasar
2. Lapis Pondasi Bawah

Kekuatan beton harus dinyatakan dalam nilai kuat tarik lentur (*flexural strength*) umur 28 hari, yang didapat dari hasil pengujian balok dengan pembebanan tiga titik (ASTM C-78) yang besarnya secara tipikal sekitar 3–5 MPa (30-50 kg/cm^2). Kuat tarik lentur beton yang diperkuat dengan bahan serat penguat seperti serat baja, aramit atau serat karbon, harus mencapai kuat tarik lentur 5–5,5 MPa (50-55 kg/cm^2). Kekuatan rencana harus dinyatakan dengan kuat tarik lentur karakteristik yang dibulatkan hingga 0,25 MPa (2,5 kg/cm^2) terdekat (Pd T-14-2003).

Hubungan antara kuat tekan karakteristik dengan kuat tarik-lentur beton dapat didekati dengan rumus berikut :

$$f_{cf} = K (f_c')^{0,50} \text{ dalam MPa}$$

$$f_{cf} = 3,13 K (f_c')^{0,50} \text{ kg/cm}^2$$

Dimana,

f_{cf} = kuat tekan beton karakteristik 28 hari (kg/cm^2)

f_c' = kuat tarik lentur beton 28 hari (kg/cm^2)

K = 0,7 untuk agregat tidak dipecah

0,75 untuk agregat pecah

Kuat tarik lentur dapat juga ditentukan dari hasil uji kuat tarik belah beton yang dilakukan menurut SNI 03-2491-1991 sebagai berikut :

$$f_{cf} = 1,37 f_{cs}, \text{ dalam MPa atau}$$

$$f_{cf} = 13,44 f_{cs}, \text{ dalam kg/cm}^2$$

Dimana, f_{cs} : kuat tarik belah beton 28 hari

Beton dapat diperkuat dengan serat baja (*steel-fibre*) untuk meningkatkan kuat tarik lenturnya dan mengendalikan retak pada pelat khususnya untuk bentuk tidak lazim. Serat baja dapat digunakan pada campuran beton, untuk jalan plaza tol, putaran dan perhentian bus. Panjang serat baja antara 15 mm dan 50 mm yang bagian ujungnya melebar sebagai anker dan/atau sekrup penguat untuk meningkatkan ikatan. Secara tipikal serat dengan panjang antara 15 dan 50 mm dapat ditambahkan ke dalam adukan beton, masing-masing sebanyak 75 dan 45 kg/m³. Semen yang akan digunakan untuk pekerjaan beton harus dipilih dan sesuai dengan lingkungan dimana perkerasan akan dilaksanakan (Pd T-14-2003).

Agar dapat menentukan besarnya biaya yang diperlukan terlebih dahulu harus diketahui volume dari pekerjaan yang direncanakan. Pada umumnya pembuat jalan tidak lepas dari masalah galian maupun timbunan. Besarnya galian dan timbunan yang akan dibuat dapat dilihat pada *long profile*. Sedangkan volume galian dan timbunan dapat dilihat melalui gambar *cross section*. Selain mencari volume galian dan timbunan juga diperlukan untuk mencari volume dari pekerjaan lainnya yaitu :

1. Volume pekerjaan

Volumen suatu pekerjaan ialah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan, volume disebut juga sebagai kubikasi pekerjaan.

2. Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan diambil dari Harga Satuan Dasar Upah Bahan serta Biaya oprasi peralatan

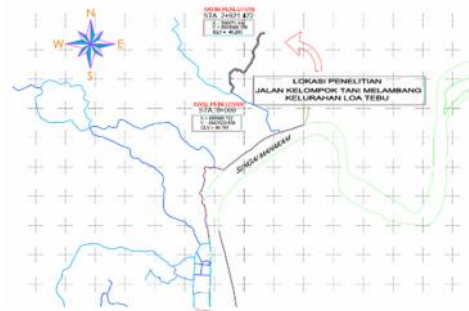
Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kutai Kartanegara tahun 2018.

3. Kurva S

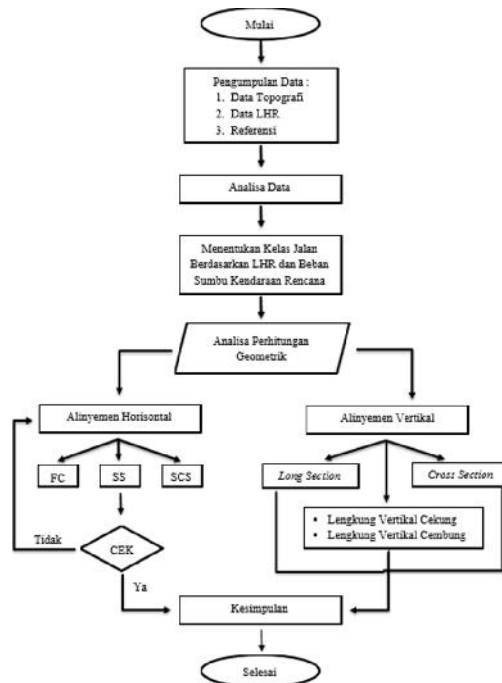
Setelah menghitung rencana anggaran biaya dapat dibuat *time scedule* menggunakan kurva S.

III.METODOLOGI PENELITIAN

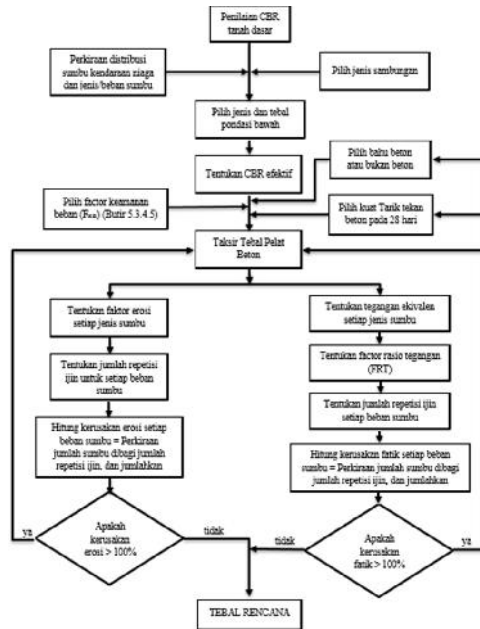
Lokasi penelitian dilakukan pada Jalan Kelompok Tani Melabang Kelurahan Loa Tebu Kecamatan Tenggarong dengan panjang ruas jalan adalah 2.921 Km.



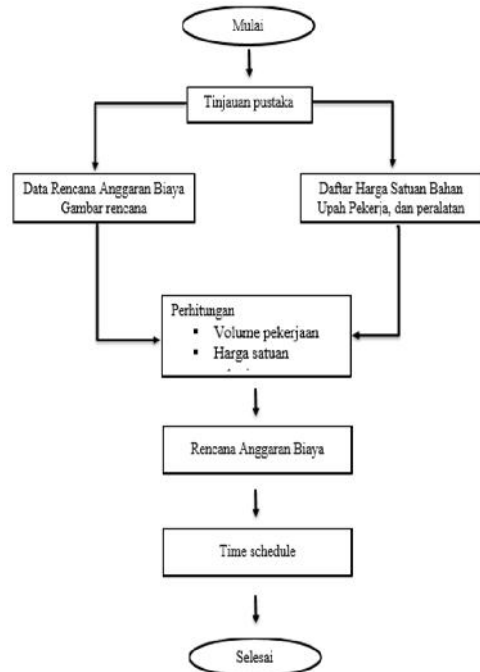
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Perhitungan Geometrik



Gambar 3.3 Bagan Alir Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku.



Gambar 3.4 Bagn Alir Perhitungan RAB

IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Alinyemen

Horizontal

No.	R ₀ (M)	V ₁	emx	v ₁	R _{min} (M)	D _{min}	e	L ₁ (M)	D	T ₁ (M)	E ₁ (M)	L ₂ (M)	L _{total} (M)	Type Tampang	
1	50	40 km/jam	17.176	0.1	41.099	47.363	30.243	0.096	50	28.647	38.105	3.883	0	100	S-S
2	80	40 km/jam	19.872	0.1	51.986	47.363	30.243	0.085	40	17.904	30.112	1.480	0	80	S-S
3	50	40 km/jam	63.467	0.1	41.099	47.363	30.243	0.096	50	28.647	38.105	3.883	5.357	105.557	S-C-S
4	210	40 km/jam	18.584	0.1	84.227	47.363	30.243	0.096	35	6.820	26.257	0.426	33.080	103.080	S-C-S
5	50	40 km/jam	28.041	0.1	41.099	47.363	30.243	0.096	50	28.647	38.105	3.883	0	100	S-S
6	130	40 km/jam	19.000	0.1	66.270	47.363	30.243	0.096	35	11.018	26.275	0.689	8.090	78.090	S-C-S
7	400	40 km/jam	4.462	0.1	116.245	47.363	30.243	0.096	35	3.580	26.249	0.233	0	70	S-S
8	80	40 km/jam	52.061	0.1	51.986	47.363	30.243	0.085	40	17.904	30.112	1.480	32.654	112.654	S-C-S
9	210	40 km/jam	13.601	0.1	84.227	47.363	30.243	0.096	35	6.820	26.257	0.426	14.827	84.827	S-C-S
10	60	40 km/jam	52.061	0.1	45.021	47.363	30.243	0.096	45	23.878	34.045	2.549	9.491	99.491	S-C-S
11	50	40 km/jam	52.061	0.1	41.099	47.363	30.243	0.096	50	28.647	38.105	3.883	0	100	S-S
12	130	40 km/jam	34.792	0.1	66.270	47.363	30.243	0.096	35	11.018	26.275	0.689	43.902	113.902	S-C-S
13	50	40 km/jam	92.551	0.1	41.099	47.363	30.243	0.096	50	28.647	38.105	3.883	30.725	130.725	S-C-S
14	400	40 km/jam	52.061	0.1	116.245	47.363	30.243	0.096	35	3.580	26.249	0.233	33.271	368.271	S-C-S
15	210	40 km/jam	18.306	0.1	84.227	47.363	30.243	0.096	35	6.820	26.257	0.426	32.062	102.062	S-C-S
16	60	40 km/jam	35.704	0.1	45.021	47.363	30.243	0.096	45	23.878	34.045	2.549	0	90	S-S
17	60	40 km/jam	34.358	0.1	45.021	47.363	30.243	0.096	45	23.878	34.045	2.549	0	90	S-S
18	100	40 km/jam	24.628	0.1	58.122	47.363	30.243	0.076	35	14.328	26.295	0.899	7.963	77.963	S-C-S
19	60	40 km/jam	42.199	0.1	45.021	47.363	30.243	0.096	45	23.878	34.045	2.549	0	90	S-S
20	100	40 km/jam	21.147	0.1	58.122	47.363	30.243	0.076	35	14.328	26.295	0.899	1.891	71.896	S-C-S
21	80	40 km/jam	33.948	0.1	51.986	47.363	30.243	0.085	40	17.904	30.112	1.480	7.376	87.376	S-C-S
22	130	40 km/jam	12.193	0.1	66.270	47.363	30.243	0.096	35	11.018	26.275	0.689	0	70	S-S
23	130	40 km/jam	17.573	0.1	66.270	47.363	30.243	0.096	35	11.018	26.275	0.689	4.8304	74.831	S-C-S
24	130	40 km/jam	26.355	0.1	66.270	47.363	30.243	0.096	35	11.018	26.275	0.689	24.7692	103.769	S-C-S
25	100	40 km/jam	17.867	0.1	58.122	47.363	30.243	0.076	35	14.328	26.295	0.899	0	70	S-S
26	50	40 km/jam	60.985	0.1	41.099	47.363	30.243	0.096	50	28.647	38.105	3.883	3.1926	103.193	S-C-S
27	60	40 km/jam	28.796	0.1	45.021	47.363	30.243	0.096	45	23.878	34.045	2.549	0	90	S-S
28	130	40 km/jam	8.171	0.1	66.270	47.363	30.243	0.096	35	11.018	26.275	0.689	0	70	S-S
29	50	40 km/jam	54.719	0.1	41.099	47.363	30.243	0.096	50	28.647	38.105	3.883	0	100	S-S

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Alinyemen

Vertikal

No.	g1 (%)	g2 (%)	Lv (M)	Ev (M)	Su PPV	Elevasi PPV	Su PPP	Elevasi PPP	Su PLV	Elevasi PLV	Su PTV	Elevasi PTV	Type Vertikal	
1	3.99	-7.25	11.24	42	0.590	0+046.979	48.985	0+046.979	48.395	0+025.979	48.147	0+067.979	47.463	CEKUNG
2	-7.25	4.27	-11.52	45	-0.648	0+153.276	41.282	0+153.276	41.930	0+130.776	42.913	0+175.776	42.243	CEKUNG
3	4.27	-0.93	5.2	25	0.163	0+204.882	43.486	0+204.882	43.334	0+192.382	42.952	0+217.382	43.370	CEKUNG
4	-0.93	7.83	-8.76	32	-0.350	0+242.680	43.136	0+242.680	43.486	0+226.680	43.285	0+258.680	44.389	CEKUNG
5	7.83	-3.29	11.12	42	0.584	0+350.456	51.576	0+350.456	50.992	0+329.456	49.932	0+371.456	50.885	CEKUNG
6	-3.29	6.4	-9.69	39	-0.472	0+510.143	46.326	0+510.143	46.798	0+490.643	46.968	0+529.643	47.574	CEKUNG
7	6.4	-3.12	9.52	38	0.452	0+572.089	50.201	0+572.089	49.639	0+553.089	49.698	0+591.089	49.698	CEKUNG
8	-3.12	7.63	-10.75	42	-0.564	0+693.551	46.506	0+693.551	47.070	0+672.551	47.161	0+714.551	48.108	CEKUNG
9	7.63	-8	15.63	60	1.172	0+796.847	54.386	0+796.847	53.214	0+766.847	52.097	0+826.847	51.986	CEKUNG
10	-8	0	-8	30	-0.300	0+886.540	47.211	0+886.540	47.511	0+871.540	48.411	0+901.540	47.211	CEKUNG
11	0	7.63	-7.63	38	-0.362	0+950.406	47.211	0+950.406	47.573	0+931.406	47.211	0+969.406	48.661	CEKUNG
12	7.63	-8	15.63	60	1.172	1+055.616	55.237	1+055.616	54.065	1+025.616	52.948	1+085.616	52.837	CEKUNG
13	-8	-3.51	-4.49	25	-0.140	1+121.198	49.99	1+121.198	50.130	1+108.698	50.990	1+133.698	49.551	CEKUNG
14	-3.51	-0.62	-2.89	25	-0.690	1+192.774	47.475	1+192.774	47.565	1+180.274	47.914	1+205.274	47.398	CEKUNG
15	-0.62	5.45	-6.07	25	-0.190	1+236.52	47.202	1+236.52	47.392	1+224.02	47.280	1+249.02	47.883	CEKUNG
16	5.45	-8	13.45	52	0.874	1+274.378	49.266	1+274.378	48.392	1+248.378	47.849	1+300.378	47.186	CEKUNG
17	-8	-8	-16	60	-1.200	1+370.389	41.585	1+370.389	42.785	1+340.389	43.985	1+400.389	43.985	CEKUNG
18	8	-8	16	60	1.200	1+463.377	49.024	1+463.377	47.824	1+433.377	46.624	1+493.377	46.624	CEKUNG
19	-8	6.45	-14.45	58	-1.048	1+547.697	42.279	1+547.697	43.327	1+518.697	44.399	1+576.697	44.150	CEKUNG
20	6.45	-8	14.45	58	1.048	1+651.624	48.983	1+651.624	47.935	1+622.624	47.113	1+680.624	46.663	CEKUNG
21	-8	-8	-16	60	-1.200	1+717.976	43.675	1+717.976	44.875	1+687.976	46.075	1+747.976	46.075	CEKUNG
22	8	-8	16	60	1.200	1+813.48	51.315	1+813.48	50.115	1+783.48	48.915	1+843.48	48.915	CEKUNG
23	-8	5.13	-13.13	50	-0.821	1+909.89	43.603	1+909.89	44.424	1+884.89	45.603	1+934.89	44.886	CEKUNG
24	5.13	-8	13.13	50	0.821	2+047.635	50.672	2+047.635	49.851	2+022.635	49.390	2+072.635	48.672	CEKUNG
25	-8	8	-16	60	-1.200	2+170.855	40.815	2+170.855	42.015	2+140.855	43.215	2+200.855	43.215	CEKUNG
26	8	-8	16	60	1.200	2+259.81	47.931	2+259.81	46.731	2+229.81	45.531	2+289.81	45.531	CEKUNG
27	-8	8	-16	60	-1.200	2+357.292	40.133	2+357.292	41.333	2+327.292	42.533	2+387.292	42.533	CEKUNG
28	8	-8	16	60	1.200	2+453.056	47.794	2+453.056	46.594	2+423.056	45.394	2+483.056	45.394	CEKUNG
29	-8	8	-16	60	-1.200	2+569.756	38.458	2+569.756	39.658	2+539.756	40.858	2+599.756	40.858	CEKUNG
30	8	-5.39	13.39	52	0.870	2+651.251	44.977	2+651.251	44.107	2+625.251	42.897	2+677.251	43.576	CEKUNG
31	-5.39	5.9	-11.29	45	-0.635	2+721.066	41.215	2+721.066	41.850	2+698.566	42.428	2+743.566	42.543	CEKUNG
32	5.9	-0.56	6.46	25	0.202	2+805.059	46.171	2+805.059	45.969	2+792.559	45.434	2+817.559	46.101	CEKUNG
33	-0.56	1.25	-1.81	25	-0.057	2+860.01	45.866	2+860.01	45.923	2+847.51	45.936	2+872.51	46.022	CEKUNG

Dari hasil perhitungan tebal perkerasan kaku didapat :

Tebal pelat (h) = 0.18 m = 180 mm

Lebar pelat (b) = 5.0 m

Panjang pelat (L) = 5.0 m

Koefisien gesek antara pelat beton dengan pondasi bawah (μ) = 1.5

Kuat tarik leleh baja (f_y) = 240 MPa

Kuat tarik ijin baja (f_s) = 0.6 x 240
= 144 Mpa

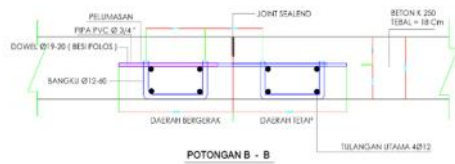
Diameter tulangan *dowel* = 19 mm

Panjang = 800 mm

Jarak antara *dowel* = 260 mm



Gambar 4.1 Denah Penulangan



Gambar 4.2 Detail Penulangan

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) dana yang di perlukan yaitu :

Tabel 4.3 Rencana Anggaran Biaya

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
1	DIVISI 1 - MOBILISASI	Rp 58,600,000.00
2	DIVISI 3 - PEKERJAAN TANAH	Rp 1,493,544,043.28
3	DIVISI 4 - PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN	Rp 425,607,198.96
4	DIVISI 5 - PERKERASAN	Rp 8,936,219,962.12
A	JUMLAH	Rp 10,913,971,204.36
B	PPN 10 % (A)	Rp 1,091,397,120.44
C	TOTAL (A + B)	Rp 12,005,368,324.79
	DIBULATKAN	Rp 12,005,368,000.00

Dua Belas Milyar Lima Juta Tiga Ratus Enam Puluh Delapan Ribu Rupiah

Tabel 4.4 Rencana Anggaran Biaya Alternatif

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
1	DIVISI 1 - MOBILISASI	Rp 58,600,000.00
2	DIVISI 3 - PEKERJAAN TANAH	Rp 1,493,544,043.28
3	DIVISI 4 - PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN	Rp 425,607,198.96
4	DIVISI 5 - PERKERASAN	Rp 1,059,988,193.33
A	JUMLAH	Rp 3,037,739,435.57
B	PPN 10 % (A)	Rp 303,773,943.56
C	TOTAL (A + B)	Rp 3,341,513,379.13
	DIBULATKAN	Rp 3,341,513,000.00

Tiga Milyar Tiga Ratus Empat Puluh Satu Juta Lima Ratus Tiga Belas Ribu Rupiah

V. PENUTUP

Dari hasil analisa dan pembahasan perhitungan Perencanaan Geometrik, Tebal Perkerasan Kaku dan Rencana Anggaran Biaya, maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan data lalulintas dan umur rencana jalan yang didapat, maka jalan tersebut digolongkan jalan Sekunder Lokal Kelas III A, dengan jumlah LHR dalam smp adalah 2270 smp/hari. Perhitungan geometrik jalan raya dengan kecepatan rencana 40 km/jam, pada perhitungan

Alinyemen Horizontal terdapat 29 type tikungan yaitu 13 type tikungan *Spiral - Spiral (S-S)* dan 16 type tikungan *Spiral - Circle - Spiral (S-C-S)*, pada perhitungan Alinyemen Vertikal terdapat 33 type lengkung vertikal yaitu 18 type lengkung vertikal cekung dan 15 type lengkung vertikal cembung. Besar volume pekerjaan galian tanah 30610 m³ sedangkan untuk pekerjaan timbunan tanah yaitu 1056 m³

2. Perhitungan Tebal Perkerasan Kaku dengan menggunakan Metode Bina Marga maka didapat hasil tebal beton 18 cm, mutu beton K-250, Panjang beton 2921.471 m, badan jalan (LPB Kelas B) 12.5 cm, bahu jalan (LPB Kelas B) 12.5 cm, dan didapat tulangan *dowel* diameter 19 mm, Panjang 80 cm, jarak antar *dowel* 26 cm. Dari hasil analisis fatik dan repetisi beban ijin yang didapat bernilai kecil (FRT) maka hal alternatif yang dapat dilakukan dengan cara temperori menggunakan agregat kelas B dengan tebal 12.5 cm yang didapat dari hasil CBR tanah efektif.
3. Rencana anggaran biaya (RAB) untuk pembangunan jalan beton semen tersebut didapat nilai anggaran Rp 12,005,368,000.00 (Dua Belas Milyar Lima Juta Tiga Ratus Enam Puluh Delapan Ribu Rupiah). Dari hasil rencana anggaran biaya beton semen yang terbilang membutuhkan biaya yang besar maka dengan cara temperori menggunakan agregat kelas B hanya membutuhkan anggaran Rp 3,341,513,000.00 (Tiga Milyar Tiga Ratus Empat Puluh Satu Juta Lima Ratus Tiga

Belas Ribu Rupiah) sebagai alternatif dan penghematan biaya.

Adapun saran yang penulis dapat berikan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dalam perencanaan geometrik diperlukan data – data pengukuran yang valid untuk menentukan desain tikungan dan kelandaian sesuai dengan spesifikasi.
2. Sebelum menentukan tebal perkerasan perlu dilakukannya peneyelidikan daya dukung tanah yang kemudian data tersebut diolah menjadi CBR sebagai dasar menentukan tebal perkerasan.
3. Dalam rincian untuk menentukan anggaran biaya maka hal – hal yang perlu diketahui yaitu dimana lokasi bahan yang diperoleh dan kondisi medan lapangan hal tersebut berpengaruh dengan pembuatan anggaran biaya, karena kebutuhan bahan dan alat harus diperhitungkan dengan kondisi lapangan yang direncanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari Sasmoko Adi, 2009. “*Perancangan Tebal Perkerasan Jalan Raya*”, Diktat Mata Kuliah, Universitas 17 Agustus 1945, Jurusan Teknik Sipil, Samarinda.
- Ari Suryawan, 2009. “*Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*”, Beta Offset, Yogyakarta.
- Akbar Solicin, 2014. “*Perhitungan Geometrik, Tebal Perkerasan Kaku dan Rencana Anggaran Biaya Pada Ruas Jalan Mangkurawang - Rapak Lambur Kecamatan Tenggarong*”, Skripsi. Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- Badan Standardisasi Nasional, 2004. “*Geometri Jalan Perkotaan*”, (RSNI T-14-2004), Jakarta.

- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2003. "*Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen*", (Pd T-14-2003), Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 1988. "*Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan*", Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 038/TBM/1977. "*Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*", Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, 015/T/Bt/1995. "*Petunjuk Teknik Analisa Biaya Dan Harga Satuan Pekerjaan Jalan Kabupaten*", Jakarta.
- Dinas Pekerjaan Umum. "*HDUBP, Harga Dasar Upah, Bahan dan Peralatan, 2018*", Kabupaten Kutai Kartanegara.
- Hamirhan Saodang, 2010. "*Konstruksi Jalan Raya*", Nova, Bandung.
- Nugraha A. B., 2012. "*Perencanaan Geometrik, Tebal Perkerasan dan Rencana Anggaran Biaya Ruas Jalan Papahan – Kayangan Kabupaten Karanganyar*", Tugas Akhir. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Shirley L. Hendarsin, 2000. "*Perencanaan Teknik Jalan Raya*", Politeknik Negeri Bandung, Jurusan Teknik Sipil, Bandung.
- Soedarsono.D.U., 1993. "*Konstruksi Jalan Raya*", YBPPU, Jakarta.
- Sukirman S, 1994. "*Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*", Nova, Bandung.
- Widyastuto Sri, 2010. "*Perencanaan Geometrik, Tebal Perkerasan dan Rencana Anggaran Biaya Ruas Jalan Blumbang Kidul - Bulakrejo*", Tugas Akhir. Universitas Sebelas Maret Surakarta.