

**STUDI PERBAIKAN JALAN TAYAN – SOSOK KABUPATEN SANGGAU  
MENGUNAKAN PERKERASAN KAKU ( RIGID PAVEMENT )**

**JURNAL**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



**Oleh :**

**WENNI FERONIKA**

**NIM. 2010520039**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI**

**MALANG**

**2015**

**STUDI PERBAIKAN JALAN TAYAN – SOSOK KABUPATEN SANGGAU  
MENGUNAKAN PERKERASAN KAKU  
( RIGID PAVEMENT )**

Oleh : Wenni Feronika

Pembimbing utama : Ir. Esti Widodo.,ME  
Pembimbing kedua : Andy Kristafi Arifianto.,ST

**ABSTRAK**

Dengan meningkatnya kebutuhan akan sarana transportasi maka pertumbuhan arus lalu-lintas juga mengalami peningkatan. Pada jalan raya Tayan – Sosok ini merupakan jalan Kolektor yang menghubungkan antara Provinsi dan Kabupaten. Akibat dari besarnya beban yang melintasi jalan tersebut, tidak adanya drainase, dan curah hujannya tinggi sehingga mengakibatkan perkerasan yang semula memakai perkerasan lentur sudah tidak sanggup lagi menahan beban lalu-lintas kendaraan. Untuk mengatasi hal ini maka jalan Tayan – Sosok tersebut akan direncanakan menggunakan perkerasan kaku. Tugas akhir ini bertujuan untuk meninjau tebal pelat beton berdasarkan beban dan jumlah kendaraan niaga yang melintas di atasnya selama usia rencana. Berdasarkan Metoda NAASRA, 1987 Penulis mencoba menganalisa mulai dari data lalu-lintas harian rata-rata, pertumbuhan lalu-lintas, dan jenis kendaraan niaga beserta jumlah, beban, dan konfigurasi sumbu dari kendaraan niaga yang akan melewati lajur rencana. Perencanaan didasarkan pada total *fatigue* ( masa kelelahan pelat beton akibat beban berulang) mendekati atau sama dengan 100 %. Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan grafik perencanaan untuk STRT,STRG, dan SGRG dari NAASRA,1987, maka diketahui tebal perkerasan yang ideal untuk perkerasan kaku ini yaitu 180 mm yang direncanakan dengan dowel, dengan harapan dapat dengan mudah diperbaikinya apabila suatu saat terjadi kerusakan di suatu titik pada lajur rencana akibat kelebihan muatan. Tinjauan ini bermaksud untuk menerapkan ilmu yang penulis dapat di bangku perkuliahan.

**Kata kunci : Studi Perbaikan Jalan Menggunakan Perkerasan Kaku.**

**ABSTRACT**

With the increasing demand for transportation, the growth in traffic flow also increased. The road of Tayan - Sosok is the Collector road that connects between the Province and District. As a result of over load that crosses the road, no drainage, and the high rainfall cause the beginning pavement use flexible pavement could no longer withstand the load of vehicle traffic. To overcome this, the road of Tayan - Sosok will be planned using rigid pavement. This thesis aims to review the concrete slab thickness based on the load and the number of commercial vehicles passing above it

during the age of the plan. Based on NAASRA, 1987 method, Writer tries to analyze starting from the daily average traffic data, the traffic growth and the type of commercial vehicle with the number, load, and the configuration of the axis of the commercial vehicle that will pass the lane of plan. Planning is based on the total fatigue (the time of fatigue of concrete slab/plate due to repeated load) close to or equal to 100%. After analysis using planning graph for STRT, STRG, and SGRG from NAASRA, 1987, it is known the thickness of pavement that is ideal for this rigid pavement is 180 mm with dowel planned, with the hope can easily fix it if one day there is damage in a point on the lane plan due to overload. This review intends to apply the knowledge that the author get in the college.

**Keywords: Road Improvement Study Using Rigid Pavement**

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan jalan raya merupakan salah satu hal yang selalu beriringan dengan kemajuan teknologi dan pemikiran manusia yang menggunakannya, karena jalan merupakan fasilitas penting bagi manusia supaya dapat mencapai suatu daerah yang ingin dikehendaki. Pembuatan jalan raya bertujuan untuk pemerataan perekonomian suatu daerah dan sebagai jalur penghubung antara suatu daerah dengan daerah yang lain.

Secara umum laju pertumbuhan dan perkenomian biasanya tidak terlepas dari tuntutan pengembangan wilayah, akan membawa perubahan pada kondisi angkutan barang dan jasa yang semakin meningkat baik volume maupun berat bebannya. Untuk mendukung hal tersebut perlu dilakukan suatu perencanaan yang baik, yaitu menyediakan prasarana yang berfungsi untuk mendistribusikan berbagai kebutuhan masyarakat. Daerah yang terbuka dan datar di sepanjang tepi jalan juga sangat perlu.

Sekilas kita dapat melihat bahwa banyak jalan darat yang merupakan sarana penghubung utama mengalami kerusakan sehingga tidak dapat dipakai lagi karena sudah mengalami kondisi kritis. Kondisi seperti ini sudah sering kali terjadi sebelum mencapai umur rencana. Hal ini bisa saja terjadi karena data perhitungan perkerasan jalan pada masa perencanaan sampai masa pelaksanaannya tidak sesuai dengan yang diperhitungkan.

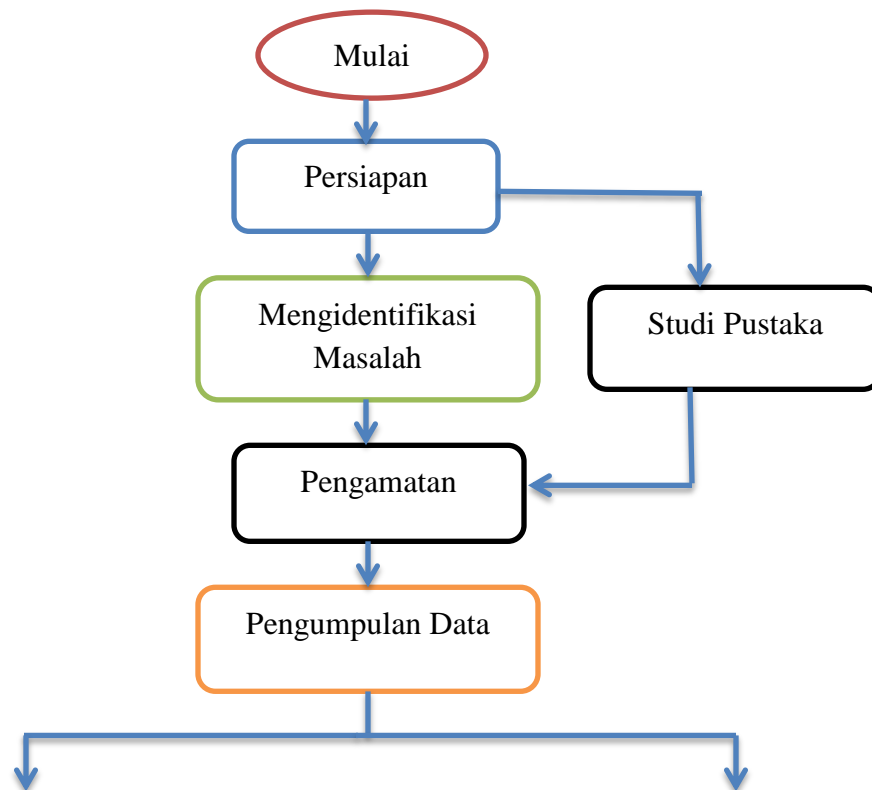
Jalan raya Tayan – Sosok ini sebelumnya menggunakan perencanaan perkerasan lentur (*Flexible Pavement*). Tetapi penggunaan perkerasan lentur (*Flexible Pavement*) sangat tidak sesuai jika digunakan di wilayah Kalimantan Barat. Alasan yang mendukung dalam penelitian ini adalah kondisi jalan yang sangat rusak parah akibat tingginya curah hujan didaerah Kalimantan Barat sehingga terdapat jalan yang tergenang oleh air, dan mengingat jenis tanah di wilayah tersebut yaitu tanah rawa serta kapasitas kendaraan yang melintasi

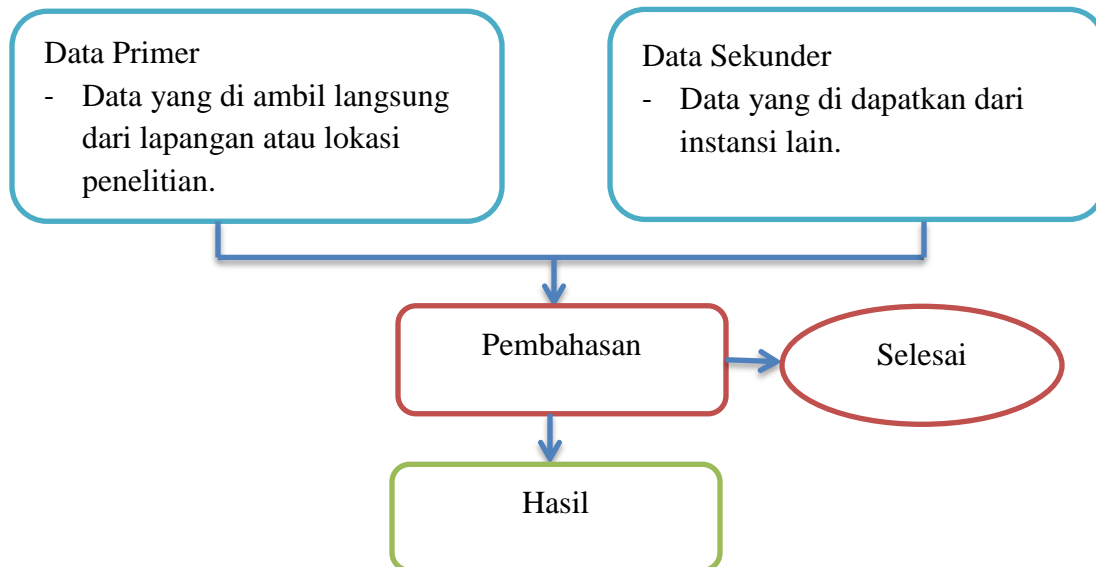
jalan raya Tayan – Sosok tersebut melebihi batas yang ditentukan, dan di sekitar ruas jalan tersebut tidak terdapat saluran drainase maka dari itu perlu adanya perbaikan jalan dengan mengganti jenis perkerasan yaitu dengan menggunakan perkerasan kaku ( *Rigid Pavement* ), karena peneliti menganggap perkerasan kaku ( *Rigid Pavement* ) merupakan cara yang sesuai untuk perbaikan jalan raya Tayan – Sosok tersebut. Penelitian ini yaitu proses studi perbaikan jalan menggunakan perkerasan kaku ( *Rigid Pavement* ) pada jalan Tayan – Sosok Kabupaten Sanggau dan untuk mengetahui berapa tebal perkerasan kaku nantinya yang dapat mendukung beban melintasi

jalan tersebut. yang bermanfaat untuk menambah wawasan bagi penulis, Memberikan alternative bagi pemerintah Kabupaten Sanggau dalam perbaikan jalan, dan Untuk menambah wawasan bagi mahasiswa Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang. Jalan raya Tayan – Sosok merupakan jalan Kolektor yang menghubungkan antara Kabupaten dan Provinsi.

### **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam perencanaan tebal perkerasan kaku pada jalan Tayan – Sosok Kabupaten Sanggau adalah dengan menggunakan metode NAASRA. dengan urutan pekerjaan yang akan dilakukan yaitu:



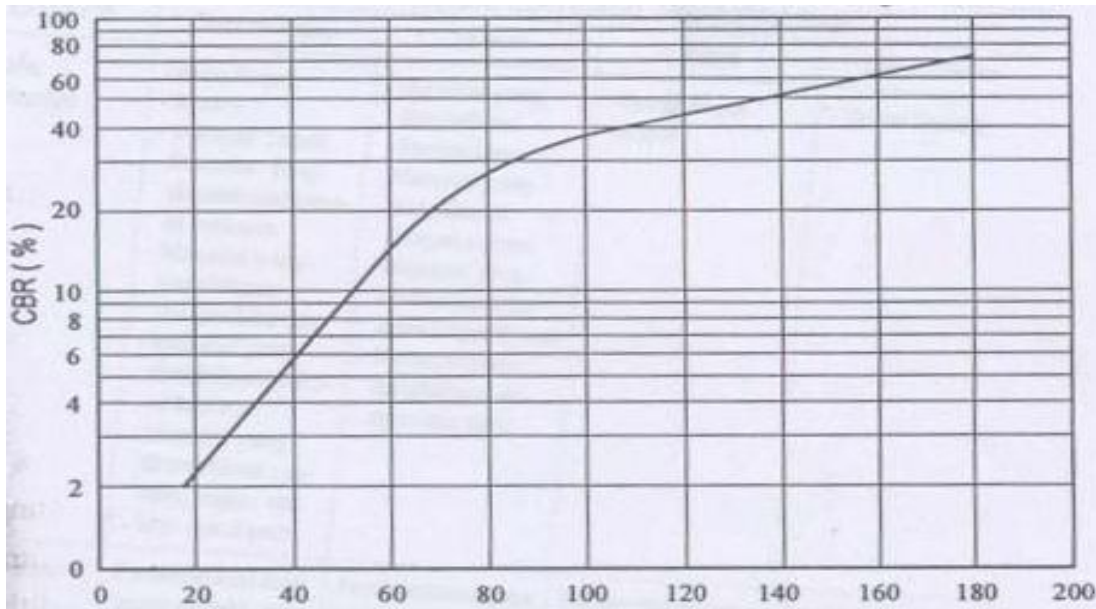


Gambar 3.8. Bagan Alir Penelitian.

• Faktor Untuk Menentukan Ketebalan

Kekuatan Lapisan Tanah Dasar Tanah dasar adalah bagian dari permukaan badan jalan yang dipersiapkan untuk menerima konstruksi di atasnya yaitu konstruksi perkerasan. Tanah dasar ini berfungsi sebagai penerima beban lalu-lintas yang telah disalurkan atau disebarkan oleh konstruksi di atasnya. Persyaratan yang harus dipenuhi dalam penyiapan tanah dasar (*subgrade*) adalah lebar, kerataan, keseragaman daya dukung,

dan keseragaman kepadatan. Untuk perencanaan tebal perkerasan kaku, daya dukung tanah dasar diperoleh dengan nilai CBR, seperti halnya pada perkerasan lentur, meskipun dilakukan dengan menggunakan nilai (*k*) yaitu modulus reaksi tanah dasar. Nilai (*k*) dapat diperoleh dengan pengujian “*plate bearing*”. Jika nilai (*k*) pada perencanaan belum dapat diukur, maka dapat digunakan nilai (*k*) hasil korelasi seperti pada gambar-2.6, nilai ini harus diuji kembali jika permukaan tanah dasar sudah disiapkan :



Sumber : pavement design, NAASRA 1987

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Pertumbuhan Lalu Lintas

Pertumbuhan lalu lintas adalah tingkat kenaikan lalu lintas yang terjadi dalam suatu wilayah yang dikarenakan

dengan adanya penambahan jumlah penduduk pertahunnya, banyaknya kepemilikan kendaraan bermotor dan aktivitas masyarakat sehari-hari yang menggunakan sarana jalan tersebut.

Table 4.1. Banyaknya kendaraan Menurut Jenis Kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Tahun				
		2009	2010	2011	2012	2013
1	Bus	55	56	56	56	57
2	Truk	99	100	104	106	107
3	Truk 10 ton	11	12	14	16	17
4	Truk 20 ton	7	9	10	12	13
Total		172	177	184	190	194

Sumber : Dinas Perhubungan Kalimantan Barat.

Persentase lalu lintas tahun 2010 =  
 $(177 - 172) : 172 \times 100 = 2,91 \%$   
 Persentase lalu lintas tahun 2011 =  
 $(184 - 177) : 177 \times 100 = 3,95 \%$   
 Persentase lalu lintas tahun 2012 =  
 $(190 - 184) : 184 \times 100 = 3,26 \%$

Persentase lalu lintas tahun 2013 =  
 $(194 - 190) : 190 \times 100 = 2,10 \%$   
 Nilai persentase pertumbuhan lalu lintas rata-rata dari tahun 2010-2014 adalah :  

$$= \left( \frac{2,91 + 3,95 + 3,26 + 2,10}{4} \right) = 3,05\%$$

Rata-rata pertumbuhan lalu lintas selama 4 tahun adalah : 3,05 %

Data Perencanaan

Sesuai dengan lingkup pembahasan, maka diperoleh data-data perencanaan sebagai berikut :

1. Umur rencana jalan : 20 tahun
2. Tingkat pertumbuhan lalu lintas pertahun : 3,05%
3. LHR tahun : 2010
4. Jalan dibuka tahun : 2017
5. Tipe jalan : jalan kolektor 1 lajur 2 arah
6. Nilai CBR tanah dasar : 12,08%

Data lalu lintas harian rata-rata:

Table 4.2. data LHR tahun 2010

No	Jenis Kendaraan	Jumlah/hari
1	Bus	56
2	Truk	100
3	Truk 10 ton	12
4	Truk 20 ton	9
Total		177

Sumber : Dinas Perhubungan Kalimantan Barat.

Table 4.3. lalu lintas harian

jenis kendaraan	jumlah		beban sumbu (ton)		konfigurasi sumbu	
	kendaraan	sumbu	depan	belakang	depan	belakang
Bus	56	112	3	5	STRT	STRG
Truk	100	200	3	6	STRT	STRG
Truk 10 ton	12	24	5	10	STRT	STRG
Truk 20 ton	9	18	5	20	STRT	STRG
jumlah	177	354				

Catatan :

Pembagian beban sumbu kendaraan berpatokan pada :

Table 4.4. Konfigurasi Beban Sumbu.

- perhitungan lapisan perkerasan kaku metode NAASRA

mutu beton rencana Akan digunakan beton dengan kuat tekan 28 hari sebesar 350 kg/cm<sup>2</sup>.

$$f'c = 350/10,2 = 34 \text{ Mpa} > 30 \text{ Mpa}$$

(minimum yang disarankan)

$$fr = 0,62 \sqrt{f'c} = 0,62 \sqrt{34} = 3,6 \text{ Mpa}$$

> 3,5 Mpa Mpa (minimum yang disarankan)

- Beban Lalu Lintas Rencana

1. LHR 2010

$$LHR = X (1+i)^n$$

Dimana :

LHR = lalu lintas harian rata-rata

X = jumlah kendaraan

i = perkembangan lalu lintas

n = selisih waktu pada perencanaan (umur rencana)

$$\text{bus} = 56(1+0,0305)^{20} = 102 \text{ kendaraan}$$

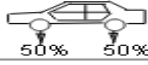




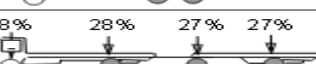

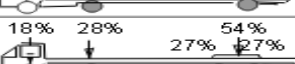
$$\text{truk} = 100(1+0,0305)^{20} = 182 \text{ kendaraan}$$

$$\text{truk 10 ton} = 12 (1+0,0305)^{20} = 22 \text{ kendaraan}$$

$$\text{truk 20 ton} = 9 (1+0,0305)^{20} = 16 \text{ kendaraan}$$

$$LHR = 322 \text{ kendaraan}$$

2. Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga

KONFIGURASI SUMBU & TIPE	BERAT KOSONG (ton)	BEBAN MUATAN MAKSIMUM (ton)	BERAT TOTAL MAKSIMUM (ton)	UE 18 K/SAL KOSONG	UE 18 K/SAL MAKSIMUM	
1,1 HP	1,5	0,5	2,0	0,0001	0,0005	
1,2 BUS	3	6	9	0,0037	0,3006	
1,2L TRUK	2,3	6	8,3	0,0013	0,2174	
1,2H TRUK	4,2	14	18,2	0,0143	5,0264	
1,22 TRUK	5	20	25	0,0044	2,7416	
1,2+2,2 TRAILER	6,4	25	31,4	0,0085	3,9083	
1,2-2 TRAILER	6,2	20	26,2	0,0192	6,1179	
1,2-2,2 TRAILER	10	32	42	0,0327	10,183	

Sumber : manual perkerasan jalan dengan alat Benkelman beam.

- STRT: Sumbu tunggal roda tunggal
- STRG : sumbu tunggal roda ganda
- SGRG : sumbu ganda roda ganda

➤ Mencari harga R : factor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan pertumbuhan lalu lintas tahunan (i) dan umur rencana (n)

$$R = \frac{(1+i)^n - 1}{e^{\log(1+i)}} = \frac{(1+0,0305)^{20} - 1}{e^{\log(1+0,0305)}} = 27,49$$

➤ Menghitung jumlah sumbu kendaraan niaga JSKN

$$JSKN = 365 \times JSKNH \times R$$

$$JSKN = 365 \times 354 \times 27,49 = 3.551.982,9 \text{ buah}$$

➤ Keofisien distribusi kendaraan niaga (Cd) dan factor keamanan (FK).

Dari data tipe jalan, dengan menggunakan Tabel 3.3 (Koefisien Distribusi Laju Rencana), untuk jalan 1 lajur 2 arah diperoleh :

$$Cd = 1,00$$

Dan dari data peranan jalan, yaitu jalan kolektor, maka berdasarkan Tabel 3.4 (Faktor Keamanan) diperoleh :

$$FK = 1,0$$

### 3. Jumlah Repetisi Beban

Menghitung jumlah repetisi kumulatif tiap kombinasi konfigurasi beban sumbu pada lajur rencana dengan perumusan :



Table 4.4. JSKN x % kombinasi terhadap JSKNH x Cd

Konfigurasi Sumbu	Beban Sumbu (Ton)	Persentase Konfigurasi Sumbu (%)	Jumlah Repetisi Selama Rencana Usia
STRT	3	56:354 = 15,82	5,62 x 10 <sup>5</sup>
STRT	3	100:354 = 28,25	10,03 x 10 <sup>5</sup>
STRT	5	12:354 = 3,40	1,21 x 10 <sup>5</sup>
STRT	5	9:354 = 2,54	1,00 x 10 <sup>5</sup>
STRG	5	56:354 = 15,82	5,62 x 10 <sup>5</sup>
STRG	6	100:354 = 28,25	10,03 x 10 <sup>5</sup>
STRG	10	12:354 = 3,40	1,21 x 10 <sup>5</sup>
STRG	20	9:354 = 2,54	1,00 x 10 <sup>5</sup>

• Kekuatan Tanah Dasar

Berdasarkan data perencanaan, diketahui nilai CBR = 12,08%, maka dari grafik pada gambar 3.9 (Korelasi Hubungan Antara Nilai (k) dan CBR, didapat nilai k = 58 Kpa/mm untuk CBR = 12,02%

• Tebal Pelat Beton

Tebal pelat = 180 mm

Sebagai langkah awal, diperkirakan tebal pelat beton (direncanakan menggunakan dowel) = 180 mm.

Dengan bantuan nomogram pada lapisan 1, 2, dan 3, diperiksa apakah estimasi tebal pelat cukup atau tidak, dari jumlah persentase fatigue yang terjadi (diisyaratkan ≤ 100%).

Konfigurasi Sumbu	Beban Sumbu (Ton)	Beban Rencana FK-1,1	Repetisi Beban (10)	Tegangan Yang Terjadi (Mpa)	Perbandingan Tegangan	Jumlah Repetisi Beban Yang Diijinkan	Persentase Fatigue (%)
STRT	3	3.3	5.62				
STRT	3	3.3	10.03	1.8			
STRT	5	5.5	1.21	1.57			
STRT	5	5.5	1	1.57			
STRG	5	5.5	5.62	2.25	0.63	14000	0.41
STRG	6	6.6	10.03	1.8			
STRG	10	11	1.21	2.3	0.64	11000	0.11
STRG	20	22	1	1.57			

Dengan tebal pelat 180 mm, ternyata jumlah fatigue = 0,52% < 100% maka tebal pelat minimal yang harus digunakan = 180 mm dengan panjang pengecoran beton dilakukan tiap 10 m x 3 m dari 5200 m x 6 m.

- Perencanaan Penulangan

Data perencanaan :

- Tebal pelat : 180 mm = 18 cm
- Lebar pelat : 6 m (lebar jalan)
- Panjang pelat: 20 m (jarak antar sambungan)
- Jenis pondasi yang di gunakan : Sirtu

1. Tulangan Memanjang

$$A_s = \frac{11,76 (F.L.h)}{f_s}$$

Dari tabel 3.8 (Koefisien Gesekan Antara Pelat Semen Dengan Lapisan Pondasi Di Bawahnya) untuk sirtu F = 1,2,

$f_s = 230$  Mpa (Tegangan Tarik Baja Baja Ijin).

$$= \frac{11,76 (1,2 \cdot 20 \cdot 180)}{230} = 220,883 \text{ mm}^2/\text{m}$$

lebar

Luas tulangan minimum  $A_s = 0,14\%$  (SNI'91)

$$A_s \text{ min} = 0,0014 \cdot 180 \cdot 1000 = 252 \text{ mm}^2/\text{m lebar}$$

Digunakan tulangan  $\phi 12 - 250 \text{ mm} = 453 \text{ mm}^2$

2. Tulangan melintang

$$A_s = \frac{11,76 (1,2 \cdot 6 \cdot 180)}{230} = 66,265 \text{ mm}^2/\text{pias}$$

pias

Digunakan tulangan  $\phi 16 - 600 \text{ mm} = 335 \text{ mm}^2$

- Perencanaan Sambungan

1. *dowel*

Untuk tebal pelat *dowel* 150 mm, maka berdasarkan tabel 3.1

(ukuran *dowel bar*) ukuran dan jarak batang *dowel* (*ruji*) yang disarankan adalah :

- $\phi$ *dowel* = 19 mm
- panjang *dowel* = 350 mm
- jarak *dowel* = 30 cm = 300 mm

2. *Tie Bar* ( batang pengikat)

Untuk tebal perkerasan 150 mm, maka berdasarkan tabel 3.2 (ukuran *tie bar*) ukuran dan jarak batang *tie bar* (batang pengikat) yang disarankan adalah :

- $\phi$ *Tie Bar* = 12 mm
- panjang *Tie Bar* = 600 mm
- jarak *Tie Bar* = 75 cm = 750 mm

## KESIMPULAN

Dalam pembahasan tugas akhir ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kondisi jalan Tayan – Sosok Kabupaten Sanggau saat ini sangat memprihatinkan karena beban yang melintasi jalan tersebut melebihi batas, pada ruas jalan tidak terdapat saluran drainase, curah hujannya tinggi sehingga terjadi genangan pada jalan tersebut, dan jenis tanah pada jalan tersebut yaitu tanah rawa.

Oleh karena itu menggunakan perkerasan kaku sangat diperlukan. untuk kebutuhan tebal perkerasan kaku ini sangat ditentukan oleh jumlah kendaraan niaga selama usia rencana berdasarkan pada total *fatigue* mendekati atau sama dengan 100 %. Maka didapat tebal perkerasan kaku yang akan digunakan pada jalan Tayan – Sosok ini adalah 180 mm = 18 cm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, W. 2009. *Perencanaan Pelapisan Tambah Pada Perkerasan Kaku Berdasarkan Metode Bina Marga Dan Aashto (Studi Litelatur)*.
- Aly, M.A., 2007. *Pengertian Dasar dan Informasi Umum Tentang Beban Konstruksi Perkerasan Jalan*. Yayasan Pengembang Teknologi dan Manajemen. Jakarta Barat.
- Aly, M.A. 2004. *Teknologi Perkerasan Jalan Beton Semen*. Yayasan Pengembang Teknologi dan Manajemen. Jakarta Barat.
- H. Oglesby Clarkson, R. Gary Hicks. 1999. *Teknik Jalan Raya*. Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C. 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Nikmah, A. 2013. *Tugas Akhir Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Jalan Purwodadi – Kudus Ruas 198*. Semarang.
- Hendarsin. S. L, 2008. *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Politeknik Negeri Bandung.
- Khisty C. Jotin, B kent Lall. *Dasar – dasar Rekayasa Transfortasi*. Erlangga.
- NAASRA (1987), *Pavement Design – A Guide To The Structural Design Of Road Pavement*, New South Wales.
- Nurdin. M, ir. Surahmad, N. 2009. *Evaluasi Tikungan Di Ruas Jalan Dekso – Samigaluh, Kabupaten Kulon Projo*. [http://eprints.uny.ac.id/10019/1/JURNAL % 20TEKNIK % 20SIPIL.pdf](http://eprints.uny.ac.id/10019/1/JURNAL%20TEKNIK%20SIPIL.pdf). ( di akses tanggal 15 mei 2014 ).
- Nur, A, M, Haryati, J. *Analisis Penambahan Serat Polypropylene Pada ( Rigid Pavement )*. [http://eprints.undip.ac.id/33829/6/1625\\_chapter\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/33829/6/1625_chapter_II.pdf).
- Paulus B, G. 2012. *Studi Perencanaan Perkerasan Kaku ( Rigid Pavement ) Pada Ruas Jalan Tumpak Rejo Kecamatan Kalipare Kabupate Malang*. Malang.
- Sukirman, S. (1992). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Penerbit Nova. Bandung.
- Suryawan, A. 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement) Perencanaan Metode AASHTO*. Yogyakarta. Beta Offset.
- Wignall. A, S. Kedrick. P, Ancil. R, Copson. M. 2003. *Proyek Jalan*. Erlangga. Jakarta.
- Waluyo, R, Nuswantoro. W, Lendra. 2008. *Studi perbandingan biaya konstruksi Perkerasan kaku dan perkerasan lentur*. <http://kartusukses.blogspot.com/2012/12/cara-menghitung-volume-dan-rab-jalan-paving.html>. (Volume 9 No. 1, Oktober 2 2008 : 1 – 10 ).
- Wahid, A. 2009. *Perencanaan Pelapisan Tambah Pada Perkerasan Kaku Berdasarkan Metode Binamarga Dan Aashito ( Study Literature )*. Sumatera Utara.