

## **Perencanaan *Rigid Pavement* pada Rekontruksi Kapasitas Struktur di Ruas Jalan Bensol Kota Jambi**

**Roby Firmansyah<sup>1\*</sup>, Amsori M.Das<sup>2</sup>, Wari Dony<sup>3</sup>**

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi  
Jl. Slamet Riyadi No.1, Sungai Putri, Danau Tlk., Kota Jambi, Jambi 36122  
\*Correspondence email: robyfirmansah120131@gmail.com

**Abstrak.** Pada Ruas Jalan Bensol, sebelumnya menggunakan perkerasan lentur (*flexibel pavement*) sebagai jalan utamanya, dan saat ini pada jalan tersebut banyak sekali mengalami kerusakan jalan, kerusakan pada jalan akan menimbulkan banyak kerugian yang dapat dirasakan oleh pengguna secara langsung, karena sudah pasti akan menghambat laju dan kenyamanan pengguna jalan serta banyak menimbulkan korban akibat dari kerusakan jalan yang tidak segera ditangani oleh instansi yang berwenang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tebal lapis perkerasan kaku yang dibutuhkan, mengetahui perbedaan hasil perhitungan tebal lapis perkerasan kaku dengan metode Bina Marga Pd T-14-2003 dan metode *National Associations of Australian State Road Authorities (NAASRA)* dan mengetahui biaya pembangunan perkerasan kaku pada Jalan Bensol Kota Jambi. Pengumpulan data dilakukan melalui *survey* data lalu lintas harian pada jalur tersebut dan data dari Kementerian Pekerjaan Umum. Berdasarkan hasil perhitungan didapat tebal perkerasan kaku pada Bina Marga 2003 adalah 20 cm dengan tulangan berdiameter 16 mm dengan jarak 500 mm. Sedangkan *National Associations of Australian State Road Authorities (NAASRA)* adalah 18 cm dan tulangan berdiameter 16 mm dengan jarak 500 mm, dan hasil perhitungan analisa harga satuan, diperkirakan biaya yang diperlukan untuk membangun jalan bensol adalah Rp.3.777.319.516, harga sudah termasuk pajak pertambahan nilai 10%.

**Kata kunci:** Perkerasan kaku, Bina Marga 2003, NAASRA 1987

### **PENDAHULUAN**

Jalan merupakan salah satu prasarana perhubungan darat yang mempunyai peranan penting bagi pertumbuhan perekonomian, sosial budaya, pengembangan wilayah pariwisata, dan pertahanan keamanan untuk menunjang pembangunan nasional sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang No.13 tahun 1980 dan didalam Peraturan Pemerintah No. 26 tahun 1985.

Di Indonesia sekarang ini mengalami pertumbuhan penduduk yang pesat, menyebabkan peningkatan kegiatan dan kebutuhan manusia, mengakibatkan pergerakan manusia semakin bertambah, kebutuhan sarana transportasi dan pertumbuhan arus lalu lintas mengalami peningkatan, sehingga menyebabkan kepadatan dan kemacetan jalan. Hal ini dikarenakan prasarana yang tersedia tidak mampu melayani arus lalu lintas. Untuk itu perlu dilakukan upaya-upaya sehingga kebutuhan transportasi dapat dipenuhi dengan baik (Afrizal, 2010).

Pada Ruas Jalan Bensol, sebelumnya menggunakan perkerasan lentur (*flexibel pavement*) sebagai jalan utamanya, dan saat ini pada jalan tersebut banyak sekali mengalami kerusakan jalan, kerusakan pada jalan akan menimbulkan banyak kerugian yang dapat dirasakan oleh pengguna secara langsung, karena sudah pasti akan menghambat laju dan kenyamanan pengguna jalan serta banyak menimbulkan korban akibat dari kerusakan jalan yang tidak segera ditangani oleh instansi yang berwenang.

Pemilik proyeknya adalah Dinas Pekerjaan Umum Pemerintahan Kota Jambi. Pada pengerjaan proyek jalan ini, Jalan Bensol yang tadinya Cuma aspal biasa atau perkerasan lentur diganti dengan menggunakan beton atau perkerasan kaku.

Tidak Bisa di pungkiri perkerasan jalan beton (*Rigid Pavement*) lebih unggul dalam hal daya tahan di bandingkan dengan perkerasan jalan aspal (*Flexible Pavment*) dan juga biaya untuk membangun jalan beton (*Rigid Pavment*) umumnya membutuhkan dana yang tidak begitu murah, namun biaya pemeliharannya lebih murah ketimbang jalan aspal (*Flexible Pavement*). Walaupun begitu biaya mahal ini sebanding dengan ketahanannya sehingga jarang ada jalan yang rusak. (Hardiyatmo, 2015).

Menurut Sukirman (1999), perhitungan perencanaan perkerasan jalan ini meliputi tebal perkerasan, Tebal lapisan perkerasan tersebut dapat dihitung dengan berbagai cara, yaitu Metode Bina Marga, (Indonesia), Metode AASHTO, (Amerika Serikat), Metode NAASRA, (Australia), Metode PCA, (Kanada), dan lain-lain. Pada penelitian perhitungan perencanaan tebal perkerasan ini di gunakan 2 metode yaitu Metode Bina Marga dan metode NAASRA.

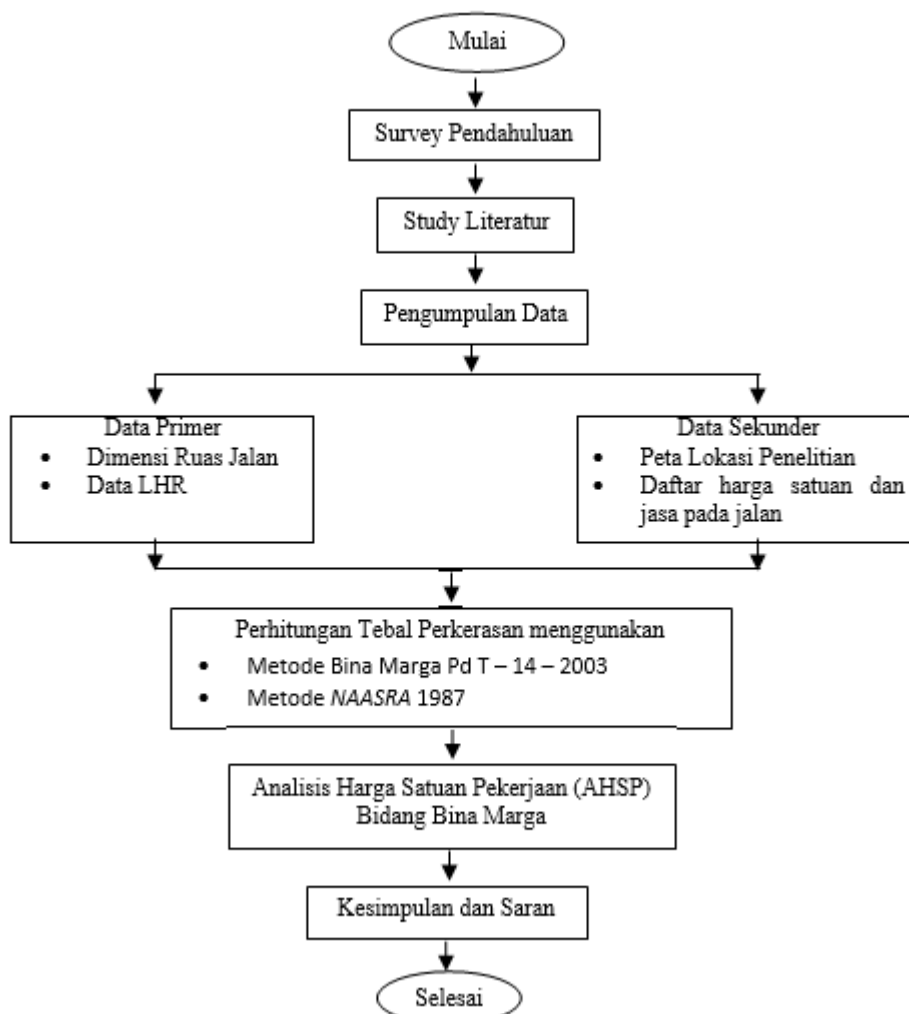
### **METODE PENELITIAN**

Jenis Dan Cara pengumpulan Data, data yang dibutuhkan pada dasarnya dibagi dalam dua kelompok yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan secara langsung di lapangan berupa pendataan kendaraan yang melintas hingga didapat LHR dari ruas jalan tersebut

2. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi yang terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum Kota Jambi. Data sekunder yang dibutuhkan meliputi nilai CBR, pertumbuhan lalu lintas, nilai harga satuan pekerjaan dan nilai koefisien satuan upah, bahan, dan alat.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Sumber: Data Olahan 2021

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan Tebal Perkerasan Dengan Metode Bina Marga

Diketahui data yang diperoleh:

CBR tanah dasar : 5 %

Nilai K : 250

Kuat lentur ( $F_{cf}$ ) → Kuat tekan beton ( $f'_c$ ) : 20 Mpa →  $F_{cf} = K (f'_c)^{0.50}$   
 $0,7 \times (20)^{0.50} = 3,130 \text{ Mpa} = 3\text{Mpa}$ .

Bahu jalan : Tidak

Ruji (Dowel) : Ya

Pertumbuhan lalu lintas ( $i$ ) : 6 % per tahun

Umur Rencana : 40 Tahun

JSK :  $3,4 \times 10^7$

Koefisien Distribusi Arah ( $C$ ) : 0,7

### Analisis Lalu lintas

Tabel 1. Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya

Jenis Kendaraan	Konfigurasi beban sumbu (ton)				Jml. Kend (bh).	Jml. Sumbu Per Kend (bh).	Jml. Sumbu (bh)	STRT		STRG		STdRG	
	RD	RB	RGD	RGB				BS	JS	BS	JS	BS	JS
								(ton)	(bh)	(ton)	(bh)	(hb)	(bh)
(1)	(2)				(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
MP	1	1	-	-	78	-	-	-	-	-	-	-	-
Bus	2,5	2,5	-	-	4	2	8	2	4	-	-	-	-
Kcl								2	4	-	-	-	-
Truk 2as	2,8	5,4	-	-	3	2	6	2	3	5,4	6	-	-
Kcl								4	3	-	-	-	-
<b>Total</b>							<b>14</b>		<b>14</b>				

RD = roda depan, RB = roda belakang, RGD = roda gandeng depan, RGB = roda gandeng belakang, BS = beban sumbu, JS = jumlah sumbu, STRT = sumbu tunggal roda tunggal, STRG = sumbu tunggal roda ganda, STdRG = sumbu tandem roda ganda.

Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) selama umur rencana (40 tahun)

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

$$R = \frac{(1+i)^{ur}-1}{i} = \frac{(1+6\%)^{40}-1}{6\%} = 154,761$$

$$JSKN = 365 \times 85 \times 120,799 = 4801460,025 = 4,8 \times 10^6$$

$$JSKN \text{ Rencana} = C \times JSKN$$

$$= 0,7 \times 4,8 \times 10^6$$

$$= 3,36 \times 10^6$$

### Perhitungan Repetisi Sumbu yang Terjadi

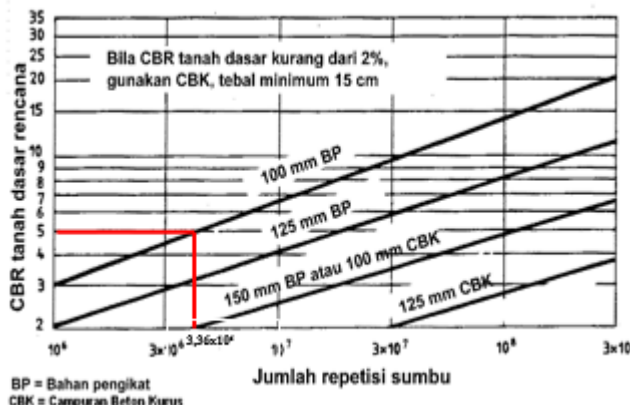
Tabel 2. Repetisi Sumbu yang terjadi

Jenis sumbu	Beban sumbu (ton)	Jumlah Sumbu (bh)	Proporsi beban	Proporsi sumbu	Lalu lintas rencana (ESA)	Repetisi yang terjadi
1	2	3	4	5	6	7 = (4)x(5)x(6)
STRT	2,5	6	0,40	0,70	$3,36 \times 10^6$	$9,40 \times 10^5$
	2,8	8	0,30	0,70	$3,36 \times 10^6$	$7,05 \times 10^5$
STRG	5,4	6	0,30	0,30	$3,36 \times 10^6$	$3,02 \times 10^5$
<b>Jumlah</b>						<b><math>19,47 \times 10^5</math></b>

Sumber : Data olahan 2021

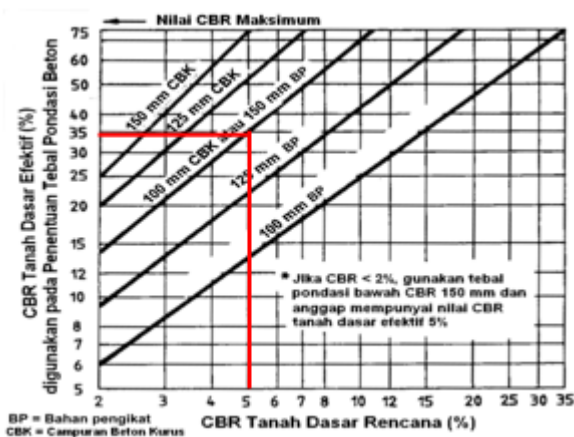
### Perhitungan tebal pelat beton

- Sumber data beban = Hasil survei
- Jenis perkerasan = BBDT dengan ruji Jenis
- Umur rencana = 40 tahun
- JSK =  $3,36 \times 10^6$
- Faktor keamanan beban = 1,0
- Kuat tarik lentur beton (fcf) umur 28 hari = 3 MPa
- Jenis dan tebal lapis pondasi = CBK 100 mm (Gambar 2)



Gambar 2. Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen

Sumber: Perencanaan perkerasan jalan beton semen Pd – T – 2003



Gambar 3. CBR tanah dasar efektif dan tebal pondasi bawah

Sumber: Perencanaan perkerasan jalan beton semen Pd – T – 2003

Tabel 3. Analisa fatik dan erosi tanpa bahu beton STRT

Jenis Sumbu	Beban Sumbu (Ton)	Beban Rencana Per Roda (Kn)	Repetisi Yang Terjadi	Faktor Tegangan Dan Erosi	Analisa Fatik		Analisa Erosi	
					Repetisi Ijin	Persen Rusak (%)	Repetisi Ijin	Persen Rusak (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(4)*100 / (6)	(8)	(9)=(4)*100 / (8)
STRT	2,5	13,75	9,40 X 10 <sup>5</sup>	TE = 0,96	TT	0	TT	0
	2,8	15,4	7,05 X 10 <sup>5</sup>	FRT= 0,27 FE = 2,39	TT	0	TT	0
							TT	0
STRG	5,4	29,7	3,02 x 10 <sup>5</sup>	TE = 1,52 FRT= 0,43 FE = 3	31,70 x 10 <sup>5</sup>	73,50	35,70 x 10 <sup>5</sup>	6,52
Total					9,52 < 100%		8,45 < 100%	

Keterangan : TE = tegangan ekuivalen; FRT = faktor rasio tegangan; FE = faktor erosi; TT = tidak terbatas

Berdasarkan perhitungan didapat tebal tulangan yang paling efisien dengan sistem coba-coba adalah tebal 20 cm = 200 mm Karena % rusak fatik (telah) lebih kecil (mendekati) 100% maka tebal pelat diambil 20 cm.

### Perhitungan Tulangan

- Tebal pelat = 20 cm = 0,20 m.
- Lebar pelat = 2 x 2,5 m (untuk 2 lajur).
- Panjang pelat = 15 m (jarak antar sambungan/perkerasan beton bersambung dengan tulangan).
- Koefisien gesek antara pelat beton dengan pondasi bawah = 1,0
- Kuat tarik ijin baja = 230 MPa (berdasarkan nilai standar kuat tarik ijin beton).
- kuat tarik ijin beton ± 230 MPa)
- Berat isi beton = 2400 kg/m<sup>3</sup> (berdasarkan nilai standar berat isi beton ± 2400 kg/m<sup>3</sup> ).
- Gravitasi = 9,81 m/detik<sup>2</sup>

### Tulangan memanjang

$$As = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot Fs}$$

$$As = \frac{1,0 \times 15 \times 2400 \times 9,81 \times 0,20}{2 \times 230}$$

$$As = \frac{70632}{460}$$

$$As = 153,54 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$As \text{ min} = 0,1\% \times 200 \times 1000 = 200 \text{ mm}^2 / \text{m} > As \text{ perlu} = 153,54 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$s = \frac{AS}{b \times \frac{1}{4} \times \phi \text{ tul}^2}$$

$$s = \frac{AS}{3000 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2}$$

$$s = \frac{153,54}{3901,12}$$

$$s \text{ dipilih} = 500 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{As pilih} &= \frac{b \times \frac{1}{4} \times \emptyset \text{ tul}^2}{S_{\text{pilih}}} \\ \text{As pilih} &= \frac{3000 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2}{500} \\ \text{As pilih} &= 1205,76 \text{ mm}^2 / \text{ lebar} \\ &= 1205,76 \text{ mm}^2 / \text{ lebar} \end{aligned}$$

Di pergunakan tulangan diameter 16 mm, jarak 500 (berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 hal 155)

### Tulangan melintang

$$\begin{aligned} \text{As} &= \frac{\mu . L . M . g . h}{2 . F_s} \\ \text{As} &= \frac{1,0 \times 7 \times 2400 \times 9,81 \times 0,20}{2 \times 230} \\ \text{As} &= \frac{32961}{460} \\ \text{As} &= 71,65 \text{ mm}^2 / \text{ m} \\ \text{As min} &= 0,1\% \times 200 \times 1000 = 200 \text{ mm}^2 / \text{ m} > \text{As perlu} = 71,65 \text{ mm}^2 / \text{ m} \\ s &= \frac{b \times \frac{1}{4} \times \emptyset \text{ tul}^2}{\text{AS}} \\ s &= \frac{3000 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2}{71,65} \\ s &= 8414,23 \text{ mm} \\ s \text{ dipilih} &= 500 \text{ mm} \\ \text{As pilih} &= \frac{b \times \frac{1}{4} \times \emptyset \text{ tul}^2}{S_{\text{pilih}}} \\ \text{As pilih} &= \frac{3000 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2}{500} \\ \text{As pilih} &= 1205,76 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar} \\ &= 1205,76 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar} \end{aligned}$$

Di pergunakan tulangan diameter 16 mm, jarak 500 (berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 hal 155).

### Perhitungan Tie Bar

Jarak terkecil antar sambungan	= 3 m = 3000 mm
Tebal pelat	= 0,20 m = 200 mm
Diameter batang pengikat	= 16 mm
Jarak batang pengikat yang digunakan	= 75 cm = 750 mm
At	= 204 x b x h
	= 204 x 3000 x 200
	= 122400000 mm
I	= (38,3 x $\emptyset$ ) + 75
	= (38,3 x 160) + 75
	= 6203 mm = 62 cm <sup>2</sup>

### Perhitungan Dowel

Dari perhitungan pelat beton, diperoleh

Tebal pelat beton	= 200 mm
Diameter ruji	= 33 mm
Panjang ruji	= 45 cm
Jarak antara ruji	= 30 cm

### Perhitungan Tebal Perkerasan Dengan Metode NAASRA

Diketahui data yang diperoleh:

CBR tanah dasar	: 5 %
Nilai K	: 250
Kuat lentur (F <sub>cf</sub> ) → Kuat tekan beton (f'c)	: 20 Mpa → F <sub>cf</sub> = K (f'c) <sup>0,50</sup>
	0,7 x (20) <sup>0,50</sup> = 3,130 Mpa = 3Mpa.
Bahu jalan	: Tidak
Ruji (Dowel)	: Ya
Pertumbuhan lalu lintas (i)	: 6 % per/ tahun
Umur Rencana	: 40 Tahun

Koefisien Distribusi Arah (C) : 0,70

**Tabel 4.** Jumlah lajur berdasarkan koefisien distribusi (C) Kendaraan niaga pada lajur rencana

Jumlah lajur ( n <sub>l</sub> )	Koefisien kontribusi	
	1 arah	2 arah
1 lajur	1	1
2 lajur	0,70	0,50
3 lajur	0,30	0,475
4 lajur		0,45
5 lajur		0,425
6 lajur		0,40

Sumber: Perencanaan Perkerasan jalan beton semen, Pd-T-14-2003

**Tabel 5.** Faktor keamanan beban (F<sub>KB</sub>)

No	Penggunaan	Nilai F <sub>KB</sub>
1	Jalan tol	1,2
2	Jalan alteri	1,1
3	Jalan kolektor atau lokal	1,0

Sumber: Perencanaan Perkerasan jalan beton semen, Pd-T-14-2003

### Perhitungan Mutu Beton Rencana

Akan digunakan beton dengan kuat tekan 28 hari sebesar 250 kg/cm

$$f'c = 250 = 25 \times 0,83 \text{ MPa}$$

$$= 20 \text{ Mpa} < 30 \text{ MPa (minimum yang disarankan)}$$

Maka F'c yang di pakai adalah 30 MPa, karena untuk mendapatkan Perbandingan tegangan dan jumlah pengulangan beban yang di ijinakan pada Tabel 4.10 tidak boleh kecil dari 30 MPa.

$$fr = 0,62 \times \sqrt{f'c}$$

$$fr = 0,62 \times \sqrt{30}$$

$$fr = 3,396 \text{ MPa} \approx 3,4 \text{ MPa} < 3,5 \text{ MPa (minimum yang disarankan)}$$

### Perhitungan Beban Lalu Lintas Rencana

*Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga*

**Tabel 6.** Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya

Jenis Kendaraan	Jumlah		Beban Sumbu (Ton)		Konfigurasi Sumbu		
	kendaraan	Sumbu per kendaraan	sumbu	Depan	Belakang	Depan	Belakang
Bus kecil (5a)	4	8	10	2,5	2,5	STRT	-
Truk 2 As (6a)	3	6	8,4	2,8	5,4	STRT	STRG
<b>Jumlah</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>18,4</b>				

Sumber : Data Olahan, 2021

*Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) selama umur rencana (40 tahun)*

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

$$R = \frac{(1+i)^n - 1}{e_{\log(1+i)}} = \frac{(1+0,06)^{40} - 1}{e_{\log(1+0,06)}} = 134,989$$

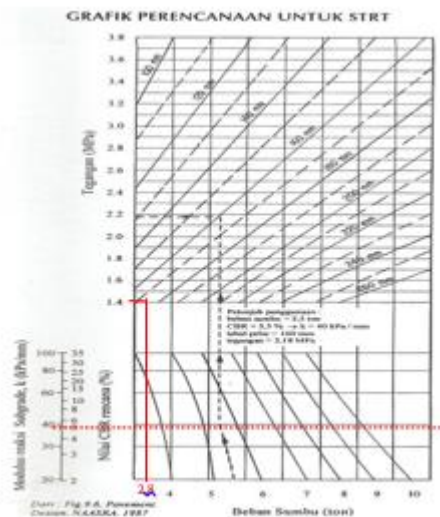
$$JSKNH = 365 \times 18,4 \times 134,989$$

$$= 906.586,124 = 9,06 \times 10^5$$

**Tabel 7.** Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya

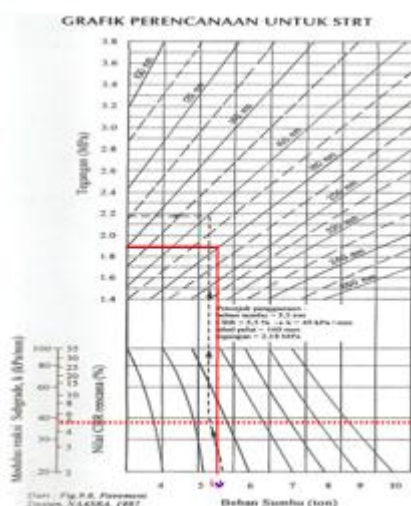
Konfigurasi sumbu	Beban sumbu (ton)	Persentasi konfigurasi sumbu (%)	C	Jumlah repetisi selama usia rencana	
STRT	2,5	( 4 : 18,4 )x 100	21,74	0,70	1,37x10 <sup>5</sup>
STRT	2,8	( 3 : 18,4 )x 100	16,30	0,70	1,03x10 <sup>5</sup>
STRG	5,4	( 3 : 18,4 )x 100	16,30	0,70	1,03x10 <sup>5</sup>

Sumber : Data Olahan, 2021



Gambar 4. Perencanaan untuk STRT

Sumber : NAASRA 1987



Gambar 5. Perencanaan untuk STRG

Sumber : NAASRA 1987

Tabel 8. Perhitungan analisis fatik dan erosi

Koefisien sumbu	Beban sumbu (ton)	Beban rencana $F_K = 1,0$	Repetisi beban	Tegangan yang terjadi	Perbandingan tegangan	Jumlah repetisi yang diinginkan	Persentase fatik
1	2	3	4	5	6	7	$8=(4/7) \times 100$
STRT	2,5	2,5	$1,37 \times 10^5$	-	-	-	-
STRT	2,8	2,8	$1,03 \times 10^5$	1,4	0,41	-	-
STRG	5,4	5,4	$1,03 \times 10^5$	1,9	0,54	180.000	57,22
<b>Jumlah</b>							<b>57,22 &lt; 100</b>

Sumber : Data olahan, 2021

Berdasarkan perhitungan didapat tebal tulangan yang efisien dengan sistem coba-coba adalah 18 cm = 180 mm, ternyata jumlah fatik  $57,22 < 100$  %, maka tebal pelat minimal yang harus digunakan adalah 18 cm. Di pergunakan tulangan diameter 16 mm, jarak 500 (berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 hal 155.

Jarak batang pengikat/Tie Bar yang digunakan 75 cm

$$\begin{aligned}
 I &= (38,3 \times f) + 75 \\
 &= (38,3 \times 1,8) + 75 \\
 &= 815,10 \text{ mm} = 81 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

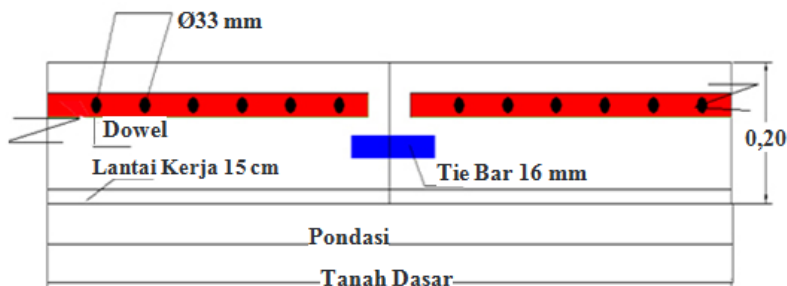
#### Perhitungan Dowel

Diameter ruji = 25 mm

Panjang ruji = 45 cm  
 Jarak antara ruji = 30 cm

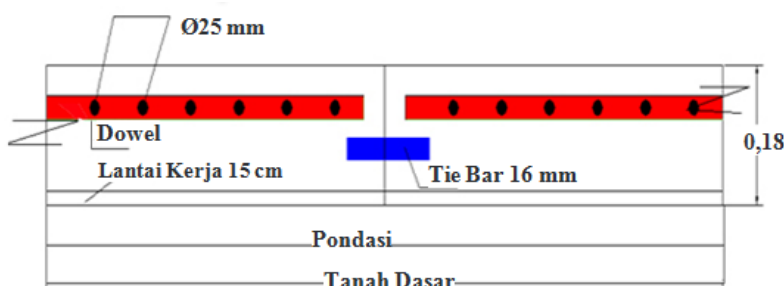
**Analisis Perbedaan Tebal Perkerasan**

Perbedaan tebal perkerasan kaku pada Metode Bina Marga Pd-T-14-2003 dan NAASRA bisa di lihat pada tampak memanjang pada gambar 4.7 dan 4.8 yaitu sebagai berikut:



**Gambar 6.** Tampak Memanjang Tebal Perkerasan Metode Bina Marga 2003

Sumber : Hasil Analisa, 2021



**Gambar 7.** Tampak Memanjang Tebal Perkerasan Metode NAASRA 1987

Sumber: Hasil Analisa, 2021

**Rencana Anggaran Biaya**

Setelah di dapat harga satuan masing-masing pekerjaan selanjutnya dapat dihitung besarnya jumlah harga di setiap divisi pekerjaan dengan cara melakukan perkalian antara harga satuan pekerjaan yaitu sebagai berikut :

**Tabel 9.** Besarnya jumlah harga pekerjaan pada tiap divisi

Uraian	Sat	Perkiraan kuantitas	Harga satuan	Jumlah harga pekerjaan
DIVISI I UMUM	La	1	21.090.000	21.090.000
Mobilisasi				
DIVISI 3 PEKERJAAN TANAH	M <sup>3</sup>	5000	5204,435	26.022.175
Penyiapan badan jalan				
DIVISI 5 PERKERASAN BERBUTIR	M <sup>3</sup>	800	703.726,386	562.981.108,8
Lapis Agregat Kelas B				
DIVISI 7 STRUKTUR	M <sup>3</sup>	1920	1.470.746,64	2.823.833.549
Perkerasan beton semen				

Sumber: Hasil perhitungan Standar Satuan Harga Provinsi Jambi, 2021

**Tabel 10.** Rekapitulasi besarnya harga pekerjaan (RAB)

No	Uraian	Jumlah harga pekerjaan
1	Mobilisasi	21.090.000
2	Penyiapan badan jalan	26.022.175
3	Lapis Agregat Kelas B	562.981.108,8
4	Perkerasan beton semen	2.823.833.549
<b>A. Jumlah harga pekerjaan ( termasuk biaya umum dan keuntungan )</b>		<b>3.433.926.832,80</b>
<b>B. Pajak penambahan nilai (PPN) = 10% x A</b>		<b>343.392.683,28</b>
<b>C. Jumlah total harga pekerjaan = A + B</b>		<b>3.777.319.516,08</b>

Sumber: Hasil perhitungan Standar Satuan Harga Provinsi Jambi, 2021



## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan metode Bina marga Pd-T-14-2003 dan NAASRA pada ruas jalan Bensol RT. 18 Kel. Kenali Asam Bawah Kec. Kota Baru Kota Jambi dapat di simpulkan :

1. Dari perhitungan tebal perkerasan kaku menggunakan metode Bina Marga Pd-T-14-2003 didapat tebal pelat beton 20 cm dan tulangan berdiameter 16 mm dengan jarak 500 mm.
2. Dari perhitungan tebal perkerasan kaku menggunakan NAASRA didapat tebal pelat beton 18 cm dan tulangan berdiameter 16 mm dengan jarak 500 mm.
3. Dari hasil perhitungan analisa harga satuan, diperkirakan biaya yang diperlukan untuk membangun jalan bensol sepanjang 1000 m dan lebar 5 m adalah Rp.3.777.319.516, harga sudah termasuk pajak pertambahan nilai 10%.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Afrizal. 2010. *Pembangunan dan Konflik*. Padang: Andalas University Press.

Dapartemen pemukiman dan prasarana wilayah. *Pedoman Kontruksi Dan Bangunan Perencanaan Jalan Beton Semen Pd T-14-2003*, Jakarta :Author

Hardiyatmo, H. C. 2007, *Pemeliharaan Jalan Raya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

*National Association Of Australian State Road Authorities (NAASRA) 1987, Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku*

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 1985. *PP No. 26 Tahun 1985 Tentang Jalan*, Diambil dari [http://hukum.unsrat.ac.id/pp/pp\\_26\\_1985.htm](http://hukum.unsrat.ac.id/pp/pp_26_1985.htm). Jakarta

Sukirman, Silvia. 1999. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung : Nova  
Standar Satuan Harga Provinsi Jambi, <http://ssh.jambiprov.go.id/>