

**Perencanaan Perkerasan Jalan Rigid Pavement Pada Ruas Jalan Lettu Suyitno STA 0+070  
– STA 0+270 Kecamatan Bojonegoro**

***Rigid Pavement Road Planning on the Lettu Suyitno Sta 0 + 070 Road Section - Sta 0 + 270  
Bojonegoro District***

**Dewi Pratiwi<sup>1</sup>, Nova Nevila Rodhi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro

**Abstrak**

Jalan Lettu Suyitno merupakan ruas jalan yang mempunyai fungsi jalan Kabupaten sebagai jalan kolektor sekunder. Panjang ruas jalan ini  $\pm 3,616$  km dan lebar perkerasan jalan 6 meter, 2 lajur, 2 arah dengan jenis perkerasan kaku. Kondisi Ruas Jalan Lettu Suiytno Sta 0+070-Sta 0+270 dikategorikan sebagai jalan yang rusak sehingga demi kelancaran dan keselamatan lalu lintas serta perkerasan dapat menahan beban di atasnya maka dilakukanlah perencanaan perkerasan kaku ruas jalan Lettu Suyitno Sta 0+070-Sta 0+270 untuk 20 tahun kedepan dengan menggunakan metode penelitian Pd T-14-2003. Dari hasil perencanaan perkerasan kaku bersambung dengan tulangan untuk ruasjalan ini di dapatkan lapis pondasi dengan bahan pengikat beton mutu f'c 8,3 Mpa (K-100) setebal 125mm dengan struktur atas beton mutu f'c 29,1 Mpa (K-350) setebal 285mm dan tulangan yang terdiri dari tulangan memanjang, melintang, dowel dan tie bars dengan diameter tulangan memanjang dan melintang 8 mm dengan jarak 150 mm, dowel diameter 38mm panjang 450 mm dengan jarak 300 mm dan diameter tie bars 16mm panjang 700 mm dengan jarak 400 mm.

**Kata kunci** : Kerusakan Jalan, Perkerasan Kaku, Pd T-14-2003

***Abstract***

*Lettu Suyitno Street is a road segment that has a secondary collector's function. The length of this road segment is  $\pm 3,616$  km and the width of the pavement is 6 meters, 2 lanes, 2 directions with rigid pavement type. The condition of the Lettu Suiytno Sta 0+070-Sta 0+270 road section is categorized as a damaged road so that for the sake of smooth and traffic safety and the pavement can withstand the load on it, a rigid pavement plan for the Lettu Suyitno Sta 0+070-Sta 0+270 road is carried out for the next 20 years using the Pd T-14-2003 research method. From the results of the planning of rigid continuous pavement with reinforcement for this road section, a foundation layer with a concrete binder of f'c quality of 8.3 Mpa (K-100) is 125mm thick with a superstructure of f'c 29.1 Mpa (K-100) concrete. 350) 285mm thick and reinforcement consisting of longitudinal, transverse, dowel and tie bars with a diameter of 8 mm longitudinal and transverse reinforcement with a distance of 150 mm, a dowel diameter of 38 mm with a length of 450 mm with a distance of 300 mm and a diameter of 16 mm tie bars with a length of 700 mm with 400mm distance.*

**Keywords** : Damaged Road, Rigid Pavement, Pd T-14-2003

## 1. Pendahuluan

Jalan merupakan kebutuhan yang sangat vital sebagai pendukung utama dinamika dan aktivitas ekonomi baik dipusat maupun daerah dan pengembangan wilayah serta sebagai prasarana penunjang yang utama bagi perekonomian (Tamba et al., 2022). Selain itu pembangunan jalan memiliki manfaat strategis yaitu antara lain menciptakan lapangan pekerjaan berskala besar, peningkatan penggunaan sumber daya dalam negeri serta meningkatkan sektor riil dengan menciptakan multiplier effect bagi perekonomian nasional.

Jenis perkerasan jalan dapat berupa perkerasan lentur (flexible pavement), perkerasan kaku (rigid pavement), dan perkerasan komposit yang menggabungkan perkerasan kaku dan perkerasan lentur. Untuk itu pemilihan perkerasan untuk perencanaan jalan harus sesuai dengan kepadatan lalu lintas (Pasindu, Gamage, & Bandara, 2020). Khusus perkerasan kaku (rigid pavement) yang terbuat dari beton semen baik bertulang maupun tanpa tulangan dan lebih banyak digunakan ruas jalan yang mempunyai volume kendaraan yang tinggi serta mengalami banjir (Setyawan, Zoorob, & Hasan, 2013).

Ruas Jalan Lettu Suyitno merupakan Jalan Kecamatan Bojonegoro menuju arah kota atau ke Jembatan Kali Ketek di Banjarejo. Ruas jalan ini harus di tingkatkan lagi guna meningkatkan pertumbuhan ekonomi di kawasan lintas jalan tersebut. Kondisi lapis permukaan yang ada terlihat retak halus, berlubang, sedikit deformasi pada jalur roda namun masih tetap stabil. Selain itu pengaruh suhu daerah kota yang lebih tinggi dan mobilitas penduduk yang tinggi juga menjadi salah satu penyebab kerusakan pada jalan (Rejeb et al., 2022) . Hal inilah yang mendasari pentingnya Perencanaan Perkerasan Jalan Rigid Pavement Pada Ruas Jalan Lettu Suyitno Sta 0+70 – Sta 0+270 Kecamatan Bojonegoro.

Berdasarkan latar belakang diatas tujuan dari perencanaan perkerasan jalan *rigid pavement* pada ruas jalan lettu suyitno sta 0+70 – sta 0+270 Kecamatan Bojonegoro adalah untuk mengetahui tebal perkerasan rigid pavement 20 tahun kedepan agar tidak mudah rusak dan tidak mudah mengalami deformasi, selain itu untuk mengetahui jarak tulangan memanjang dan melintang dengan menggunakan besi tulangan Ø 8 mm.

## 2. Kajian Pustaka

### 2.1 Definisi Dan Pengertian Jalan Raya

Jalan merupakan suatu prasaran perhubungan darat dalam bentuk apapun, meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan pelengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas. Jalan raya adalah suatu lintasan yang bermanfaat untuk melewati lalu lintas dari suatu tempat ke

tempat yang lain serta bertujuan untuk memudahkan akses dalam masyarakat melakukan kegiatan dan pembangunan jalan adalah salah satu sarana penggerak ekonomi (Miller & Chepeleva, 2022)

## 2.2 Jenis Kontruksi

Berdasarkan bahan pengikatnya kontruksi jalan dapat dibedakan berikut :

1. Konstruksi perkerasan lentur (flexible pavement) dengan bahan utama aspal
2. Konstruksi perkerasan kaku (rigid pavement) dengan bahan utama beton
3. Konstruksi perkerasan komposit (composite pavement) gabungan antara beton dan aspal

## 2.3 Struktur dan Jenis Perkerasan Beton Semen

Perkerasan beton semen dibedakan menjadi 4 yaitu :

- a. Perkerasan beton semen bersambung tanpa tulangan (Jointed Unreinforced Concrete Pavement)
- b. Perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan (Jointed Reinforced Concrete Pavement)
- c. Perkerasan beton semen menerus dengan tulangan (Continuously Reinforced Concrete Pavement)
- d. Perkerasan beton semen pra-tegang (Prestressed Concrete Pavement)

## 2.4 Perkerasan Beton Semen Bersambung dengan Tulangan

Luas penampang tulangan dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$A_s = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot f_s}$$

Keterangan :

- $A_s$  : luas penampang tulangan baja (mm<sup>2</sup>/m lebar pelat).  
 $f_s$  : kuat-tarik ijin tulangan (MPa). Biasanya 0,6 kali tegangan leleh.  
 $g$  : gravitasi (m/detik<sup>2</sup>).  
 $h$  : tebal pelat beton (m).  
 $L$  : jarak antara sambungan yang tidak diikat dan/atau tepi bebas pelat (m).  
 $M$  : berat per satuan volume pelat (kg/m<sup>3</sup>).  
 $\mu$  : koefisien gesek antara pelat beton dan pondasi bawah

## 2.5 Lalu Lintas Harian Rata – Rata

Kendaraan yang ditinjau dalam perencanaan minimal berat total 5 ton dengan konfigurasi sumbu terdiri dari sumbu tunggal roda tunggal (STRT), sumbu tunggal roda ganda (STRG), sumbu tandem roda ganda (STdRG), sumbu tridem roda ganda (STrRG). Umur rencana dalam

perencanaan jalan antara 20 tahun – 40 tahun dan pertumbuhan lalu lintas dengan volume tertentu berdasarkan umur rencana yang diambil dalam perencanaan, factor pertumbuhan lalu lintas dapat dilihat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{\{(1+0.01*i)^{UR}-1\}}{(0.01*i)}$$

Keterangan :

R : Faktor pertumbuhan lalu lintas.

i : Laju pertumbuhan lalu lintas per tahun dalam %.

UR: Umur rencana (tahun)

## 2.6 Lalu lintas rencana

Jumlah sumbu kendaraan niaga selama umur rencana dihitung dengan rumus berikut :

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

Keterangan :

JSKN : Jumlah total sumbu kendaraan niaga selama umur rencana .

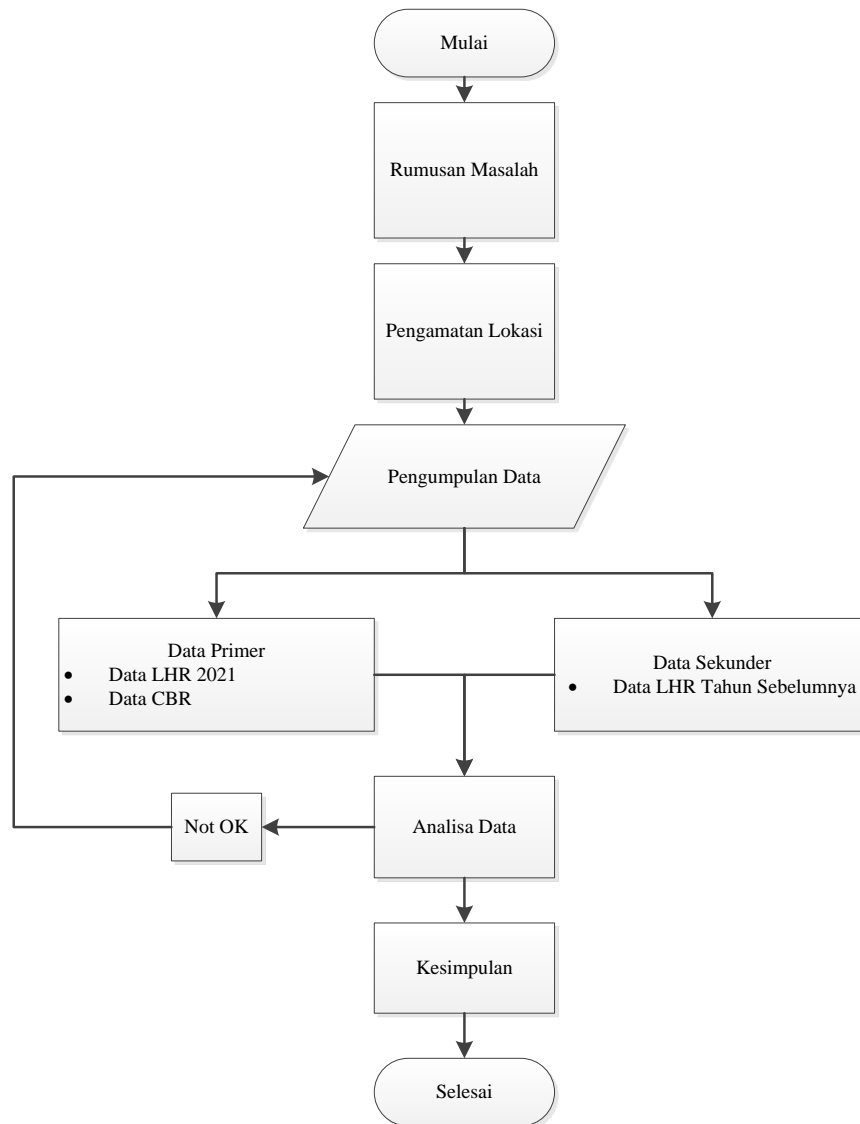
JSKNH : Jumlah total sumbu kendaraan niaga per hari pada saat jalan dibuka.

R : Faktor pertumbuhan komulatif yang besarnya tergantung dari pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur rencana.

C : Koefisien distribusi kendaraan.

## 3. Metode Penelitian

Langkah awal dalam penelitian ini adalah penentuan lokasi. Lokasi dan objek penelitian dalam penelitian ini berada pada Jalan Lettu Suyitno Sta 0+070 – Sta 0+270 Kecamatan Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro. Kemudian dari ruan jalan tersebut dilakukan pengujian CBR dengan mengambil 4 titik untuk Sta 70-120, Sta 120-170, Sta 170-220, Sta 220-270. Pengujian tersebut bertujuan untuk menentukan tebal minimal campuran berton kurus (CBK) dan nilai CBR tanah dasar efektif (PD T-14-2003). Setelah nilai CBR diketahui kemudian melakukan survei lalu lintas harian rata-rata (LHR). LHR sangat penting untuk dijadikan salah satu pedoman dalam penentuan tebal perkerasan yang akan dipakai dalam penelitian ini. Berikut gambaran alir penelitian dalam bentuk bagan alir :



**Gambar 1. Bagan Alir**

## 4. Hasil Dan Pembahasan

### 4.1 Data hasil Pengamatan Lapangan

#### A. Kondisi Tanah

Kekerasan tanah diuji dengan menggunakan test CBR dengan perhitungan sebagai berikut :

1. Menghitung nilai DCP pada setiap tumbukan

$$DN_i = \frac{\text{Komulatif Penetrasi}}{\text{Komulatif Tumbukan}}$$

2. Menghitung Log10 CBR pada setiap tumbukan, DCP Kerucut 60°.

$$\text{Log10 CBR} = 2.8135 - (1.313 \times (\text{Log DN}_i))$$

3. Menghitung nilai CBR pada setiap tumbukan.

$$\text{CBR} = 10^{\text{Log CBR}}$$

4. Menghitung CBR pengamatan

$$\text{CBR titik pengamatan} : \left( \frac{24 \sqrt[3]{DNi} + 47.5 \sqrt[3]{DNi} + 25.2 \sqrt[3]{DNi}}{90} \right)^3$$

**Tabel 1. Data Hasil CBR Tanah**

CBR TANAH	
Titik	Nilai CBR (%)
(a)	(b)
1	3.01
2	5.39
3	5.58
4	27.13
<b>Nilai CBR Rata-Rata = (b) / 6</b>	<b>10.28</b>

Sumber : Hasil Analisa Pribadi, 2021

**Tabel 2. Data Hasil CBR Desain**

CBR DESAIN		
CBR (%)	Persentase Yang Sama Atau Lebih Besar	(%)
3.01	4 / 4 x 100%	100.0
5.39	3 / 4 x 100%	75.0
5.58	2 / 4 x 100%	50.0
27.13	1 / 4 x 100%	25.0

Sumber : Hasil Analisa Pribadi, 2021

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan (PD T-14-2003) didapatkan data nilai CBR yang mewakili sebesar 3,96 % dan CBR efektif sebesar 39%.

## B. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

1. Menghitung SMP/hari

**Tabel 3. Perhitungan SMP/hari**

Tahun	Golongan Kendaraan (Dua Arah)												Total
	1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	7c	8	
emp	0.5	1	1	1.3	2	2	1.3	1.3	3	3	3	0	SMP / Hari
2017	2792	904	104	20.8	24	0	52	197.6	3	0	0	0	4097.4
2018	3468	1016	136	31.2	32	0	52	218.4	6	0	0	0	4959.6
2019	3692	1144	168	62.4	40	4	62.4	260	6	0	0	0	5438.8
2020	4020	1232	208	104	48	8	83.2	301.6	9	0	0	0	6013.8
2021	4580	1400	248	124.8	64	16	93.6	364	15	0	0	0	6905.4

2. Data pertumbuhan lalu lintas setiap tahun

**Tabel 4. Petumbuhan lalu lintas ( i )**

Tahun	LHR SMP / Hari	Peningkatan Jumlah	Peningkatan (%)
2017	4097.4	0	0
2018	4959.6	862.2	17.38
2019	5438.8	479.2	8.81
2020	6013.8	575	9.56
2021	6905.4	891.6	12.91
		<b>Rata – Rata</b>	<b>12.17</b>

Sumber : Hasil Analisa Pribadi,2021

3. Menentukan Lalu Lintas ke 20 Tahun

**Tabel 5. Perhitungan Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebannya**

Jenis Kendaraan	Konfigurasi Beban				JmL. Kend. (bh)	Jml. Sumbu Per Kend. (bh)	Jml. Sumbu (bh)	STRT		STRG		STdRG					
	Sumbu (Ton)							BS	JS	BS	JS	BS	JS				
	RD	RB	RGD	RGB										(ton)	(ton)	(ton)	(ton)
	(1)	(2)												(3)	(4)	(5)	(6)
Bus	3	5	-	-	795	2	1,590	3	795	5	795	-	-				
Truck 2 as Ringn	2	4	-	-	930	2	1,860	2	930	-	-	-	-				
								4	930	-	-	-	-				
Truck 2 as Sedang	5	8	-	-	3,617	2	7,235	5	3,617	8	3,617	-	-				
Truck 3 as	6	14	-	-	50	2	99	6	50	-	-	14	50				
Total							10,785		6,323		4,413		50				

Sumber : Hasil Perhitungan Penulis, 2021

Faktor pertumbuhan lalu lintas (R) dihitung dengan rumus :

$$R = \frac{(1+i)^{UR}-1}{i}$$

$$R = \frac{(1+0,1217)^{20}-1}{0,1217}$$

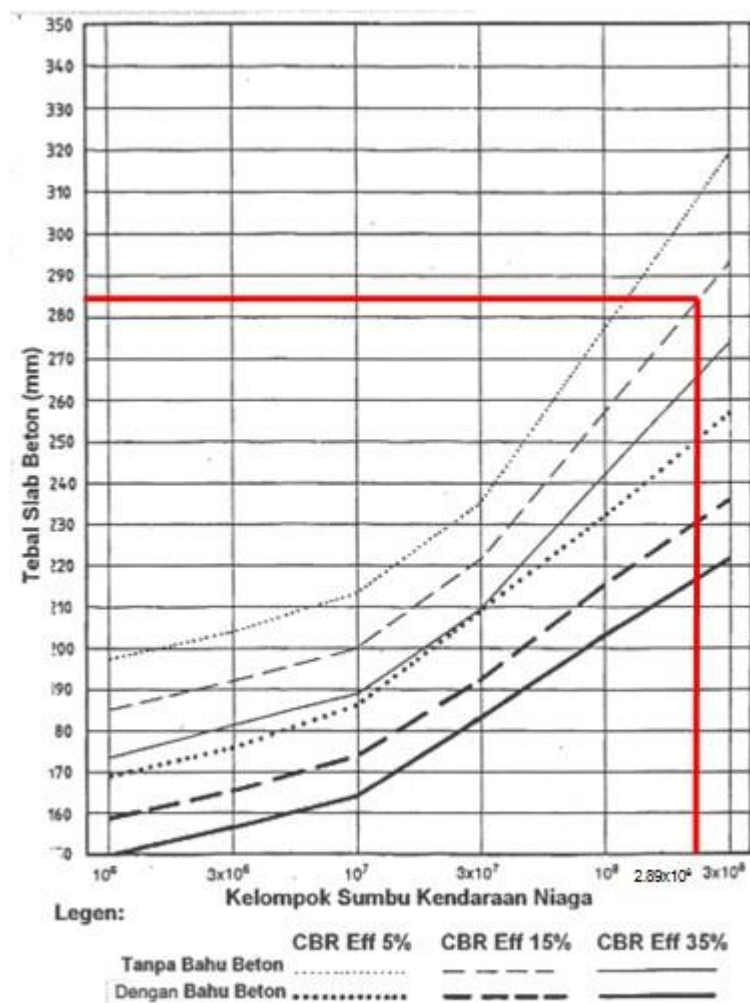
$$R = \frac{9.94-1}{0,1217}$$

$$R = 73,46$$

Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) selama umur rencana ( 20 tahun )

$$\begin{aligned}
 \text{JSKN Rencana} &= 365 \times \text{JSKNH} \times R \times C \\
 &= 365 \times \text{JSKN} \times R \times C \\
 &= 365 \times 10785 \times 37,16 \times 73,46 \\
 &= 2.89 \times 10^8
 \end{aligned}$$

### C. Menentukan Tebal Taksiran



**Gambar 2. Grafik Perencanaan,  $f_{cf} = 4,25$  Mpa, Lalu Lintas Dalam Kota Dengan Ruji, FKB = 1,1**

Sumber : (.....)

Dari grafik diatas bisa dilihat tebal taksiran yang digunakan adalah 265 mm atau sebesar 26,5 cm.

### D. Mencari Tegangan Setara dan Faktor Erosi

Karena tebal taksiran 26,5 tidak terdapat dalam tabel, maka dihitung menggunakan interpolasi sebagai berikut :

$$\text{Rumus } F = \left( \frac{E-A}{B-A} \right) \times ((D - C) + C)$$

A	C
E	F
B	D

**Tabel 6. Menentukan tebal taksiran 26,5 cm**

TEBAL TAKSIRAN	CBR Eft	TEGANGAN SETARA			FAKTOR EROSI BETON BERTULANG			
		%	STRT	STRG	STdRG	STRT	STRG	STdRG
1	2	3	4	5	6	7	8	
a.	260	35	0.56	0.88	0.75	1.42	2.02	2.12
<b>b.</b>	<b>265</b>	<b>39</b>	<b>0.55</b>	<b>0.84</b>	<b>0.72</b>	<b>1.39</b>	<b>1.99</b>	<b>2.08</b>
c.	270	50	0.53	0.8	0.68	1.35	1.96	2.04

Sumber : Hasil Perhitungan Pribadi, 2021

**Tabel 7. Analisa Fatik dan Erosi**

Jenis Sumbu	Beban Sumbu Ton (kN)	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) = 4/6	(8)	(9) = 4/8
STRT	6 (60)	33.00	2.13E+07	TE = 0.59	TT	0.00	0.00	0.00
	5 (50)	27.50	2.49E+07	FRT = 0.13	TT	0.00	0.00	0.00
	4 (40)	22.00	2.49E+07	FE = 1.81	TT	0.00	0.00	
	3 (30)	16.50	9.70E+07					
	2 (20)	11.00	1.33E+06					
STRG	8 (80)	22.00	9.70E+07	TE = 0.970	TT	0.00	0	0.00
	5 (50)	13.75	2.13E+07	FRT = 0.209 FE = 2.41	TT	0	0	
STdRG	14 (140)	19.25	1.33E+06	TE = 0.830 FRT = 0.18 FE = 2.53	TT	0.00	0	0.00
Total					0.00% < 100%		0.00% < 100%	

Sumber : Hasil perhitungan Analisa fatik dan erosi untuk tebal 265 mm, 2021

Analisa fatik dan analisa erosi didapatkan dari gambar/grafik analisis fatik dan beban repetisi ijin berdasarkan rasio tegangan, dengan/tanpa bahu beton (Gambar 2,21 - 2,23), Dari hasil perhitungan diatas didapatkan: % rusak fatik lebih kecil dari 100% (tebal pelat aman)

### E. Perhitungan Perkerasan Beton Bersambung Dengan Tulangan

- Tebal Pelat (h) : 26,5 cm
- Lebar pelat : 2 x 3 m

- Panjang Pelat (L) : 5,00 m
- Koefisien gesek ( $\mu$ ) : 1,5
- Kuat Tarik Ijin Baja ( $f_s$ ) : 240 MPa
- Berat Isi Beton (M) : 2400 Kg/m<sup>3</sup>
- Gravitasi (g) : 9,8 m/dt<sup>2</sup>

### 1. Tulangan Memanjang

$$A_s = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot f_s}$$

$$A_s = \frac{1.5 \times 5 \times 2400 \times 9.81 \times 0.265}{2.240}$$

$$A_s = 104.84 \text{ mm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,1\% \times 265 \times 1000 = 265 \text{ mm}^2/\text{m}' > A_s \text{ perlu}$$

Direncanakan menggunakan tulangan min  $\emptyset$  8 mm dengan jarak 150 mm

$$\begin{aligned} A_s \text{ rencana} &= (1000/\text{jarak}) \times \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\ &= (1000/150) \times \frac{1}{4} \times 3.14 \times 8^2 \\ &= 334,93 \text{ mm}^2/\text{m}' > \text{ dari } A_{s \text{ min}} \text{ (OK)} \end{aligned}$$

### 2. Tulangan Melintang

$$A_s = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot f_s}$$

$$A_s = \frac{1.5 \times 5 \times 2400 \times 9.81 \times 0.265}{2.240}$$

$$A_s = 104.84 \text{ mm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,1\% \times 265 \times 1000 = 265 \text{ mm}^2/\text{m}' > A_s \text{ perlu}$$

Direncanakan menggunakan tulangan min  $\emptyset$  8 mm dengan jarak 150 mm

$$\begin{aligned} A_s \text{ rencana} &= (1000/\text{jarak}) \times \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\ &= (1000/150) \times \frac{1}{4} \times 3.14 \times 8^2 \\ &= 334,93 \text{ mm}^2/\text{m}' > \text{ dari } A_{s \text{ min}} \text{ (OK)} \end{aligned}$$

### 3. DOWEL (Ruji)

Ketentuan penggunaan dowel sebagai penyambung/pengikat pada sambungan pelat beton, dapat dilihat dari Tabel 4.19 berikut :

**Tabel 8. Ketentuan Penggunaan Besi *Dowel***

Tebal Pelat Perkerasan		Dowel					
		Diameter		Panjang		Jarak	
Inci	Mm	Inci	Mm	Inci	Mm	Inci	mm
6	150	0.75	19	18	450	12	300
7	175	1	25	18	450	12	300
8	200	1	25	18	450	12	300
9	225	1,25	32	18	450	12	300
10	250	1,25	32	18	450	12	300
<b>11</b>	<b>275</b>	<b>1,25</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>450</b>	<b>12</b>	<b>300</b>
12	300	1,5	38	18	450	12	300
13	325	1,5	38	18	450	12	300
14	350	1,5	38	18	450	12	300

Sumber: Principles of Pavement Design by Yoder & Witczak, 1975

Berdasarkan tabel diatas, dapat digunakan dowel dengan ukuran sebagai berikut :

- Diameter : 32 mm
- Panjang : 450 mm
- Jarak : 300 mm

#### 4. Batang Pengikat (Tie Bar)

- Diameter : 16 mm
- Panjang : 700 mm
- Jarak : 400 mm

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan analisa data dalam penelitian ini, Perkerasan Jalan Rigid Pavement pada Ruas Jalan Lettu Suyitno STA 0+070 – STA 0+270 Kecamatan Bojonegoro dapat direncanakan dengan nilai CBR 3,96% dengan campuran beton kurus (CBK) tebal minimal 125 mm. CBR tanah dasar efektif 39%. Pertumbuhan lalu lintas mengalami peningkatan sebesar 12,17 % untuk jangka waktu 20 tahun. Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga  $2,89 \times 10^8$  dengan factor keamanan beban 1,1. Kuat lentur tarik beton 4,25 Mpa dengan tebal plat beton 26,5 cm. Penulangan beton yang digunakan untuk tulangan Memanjang :  $\varnothing$  8 mm, jarak 150 mm, tulangan , melintang :  $\varnothing$  8 mm, jarak 150 mm, dowel (ruji) :  $\varnothing$  32 mm, panjang 450 mm, jarak 300 mm, tie Bar : D 16 mm, panjang 700 mm, jarak 400 mm

## 6. Saran

Dari perencanaan yang kami buat, saran yang dapat kami berikan adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya perencanaan yang teliti terutama dalam perencanaan struktur agar perubahan pekerjaan dapat diminimalkan sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan lancar.
2. Faktor keamanan dan kenyamanan sangat penting dalam perencanaan jalan raya.
3. Metode-metode praktis yang telah dilaksanakan dilapangan, sebaiknya tetap mengacu pada standar yang telah ditetapkan untuk menghindari kegagalan teknis.
4. Koordinasi yang baik akan sangat mempengaruhi hasil pekerjaan

## Daftar Pustaka

- Miller, A. E., & Chepeleva, N. N. (2022). Creating Tools of Regional Platform “Road Transport Information System.” *Transportation Research Procedia*, 61, 171–175.
- Pasindu, H. R., Gamage, D. E., & Bandara, J. M. S. J. (2020). Framework for selecting pavement type for low volume roads. *Transportation Research Procedia*, 48(2019), 3924–3938.
- Rejeb, O., Almarzouqi, N., Alhanaee, N., Sinclair, T., Alansari, M., Abdulla, F., Ghenai, C. (2022). Parametric analysis and new performance correlation of the surface conventional rigid pavement temperature. *Case Studies in Construction Materials*, 16(January), e00923.
- Setyawan, A., Zoorob, S. E., & Hasan, K. E. (2013). Investigating and comparing traffic induced and restrained temperature stresses in a conventional rigid pavement and semi-rigid layers. *Procedia Engineering*, 54, 875–884.
- Tamba, M., Krause, J., Weitzel, M., Ioan, R., Duboz, L., Grosso, M., & Vandyck, T. (2022). Economy-wide impacts of road transport electrification in the EU. *Technological Forecasting and Social Change*, 182(June), 121803.