

ABSTRAK
PERILAKU LENTUR THIN PLATE TIPE R BETON PRACETAK
DENGAN VARIASI TEBAL PELAT

Fitria Noor Azizah

H1D013078

Penelitian ini didasari bahwa dalam proses pembuatan pelat lantai secara konvensional itu membutuhkan waktu yang lama dan memakan biaya yang besar untuk penggunaan bekisting menyebabkan perlu adanya inovasi baru dengan membuat pelat lantai beton pracetak. Oleh karena itu perlu penelitian tentang pelat lantai beton pracetak yang berbentuk *stick* agar pelaksanaannya mudah dengan mutu K-225. Pada kajian ini dilakukan pengujian *thin plate* tunggal dan gabungan dari tiga *thin plate* dengan variasi tebal. Pengujian ini dilakukan dengan membuat *thin plate* tunggal berukuran 6 cm x 10 cm x 100 cm dan 8 cm x 10 cm x 100 cm sedangkan untuk *thin plate* gabungan berukuran 6 cm x 30 cm x 100 cm dan 8 cm x 30 cm x 100 cm. Parameter pengujian yang dilakukan meliputi kekuatan lentur, lendutan dan pola retaknya. Hasil pengujian tekan diperoleh nilai kuat tekan yang lebih dari nilai kuat rencana K-225, yaitu 275,55 kg/cm². Untuk pengujian lentur *thin plate* tunggal dan gabungan dengan tebal 6 cm dan 8 cm secara berturut-turut yaitu 6366,67 N, 7200,00 N, 20733,33 N, dan 28633,33 N. Hasil analisis lendutan untuk *thin plate* tunggal dan gabungan secara eksperimental dan Abaqus dengan tebal 6 cm dan 8 cm memiliki kenaikan berdasarkan perbedaan tebal pelat dan beban yang bekerja. Pola keretakan yang terjadi dikategorikan sebagai retak lentur karena retak tipikal terjadi hampir tegak lurus pada sumbu struktur dan terjadi pada daerah momen lentur yang besar.

Kata Kunci: *Thin plate*, Beton Pracetak, Kekuatan Lentur, Lendutan, Pola Retak.

ABSTRACT

Bending Behavior of Thin plate Precast Type R with Various Thick Plate

Fitria Noor Azizah

H1D013078

The conventional process of making floor plates is taking a long time and a lot of cost for the formwork, it leads to new innovations by making precast concrete floor plates. Therefore it is necessary to research about precast concrete floor plates in the form of sticks for easy implementation with quality on K-225. In this study was made objects to be tested, there were a single thin plate and a combination of three thin plates with thick variations. This test is done by making a single thin plate measuring 6 cm x 10 cm x 100 cm and 8 cm x 10 cm x 100 cm while for thin plate combined measuring 6 cm x 30 cm x 100 cm and 8 cm x 30 cm x 100 cm. The test parameters include flexural strength, deflection and crack pattern. The result of the compressive test is higher from mix design K-225, that is 275,55 kg / cm². For flexural testing stick single plate and combined with thickness of 6 cm and 8 cm respectively that is 6366,67 N, 7200,00 N, 20733,33 N, and 28633,33 N. The result of deflection analysis for single thin plate and combination in Experimentally and Abaqus with thickness of 6 cm and 8 cm have an increase based on the thickness of plate and work load. The cracking pattern occurring is categorized as flexible cracking because the typical crack occurs almost perpendicular to the structural axis and occurs in a large bending moment region.

Keywords: *Thin plate, Precast Concrete, Bending Strength, Deflection, Pattern Crack.*

LAMPIRAN

1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
3. BEBAN TEORITIS
4. POLA LENTUR SPR-6
5. POLA LENTUR SPR-8
6. POLA LENTUR SPRG-6
7. POLA LENTUR SPRG-8
8. POLA RETAK SPR-6
9. POLA RETAK SPR-8
10. POLA RETAK SPRG-6
11. POLA RETAK SPRG-8
12. UJI TEKAN SILINDER

LAMPIRAN

1. MIX DESIGN

2. HASIL PENGUJIAN LENTUR

3. BEBAN TEORITIS

4. POLA LENTUR SPR-6

5. POLA LENTUR SPR-8

6. POLA LENTUR SPRG-6

7. POLA LENTUR SPRG-8

8. POLA RETAK SPR-6

9. POLA RETAK SPR-8

10. POLA RETAK SPRG-6

11. POLA RETAK SPRG-8

12. UJI TEKAN SILINDER



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
 JURUSAN TEKNIK - FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK
 UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
 Jl. Mayor Jenderal Sungkono KM5 Blater Purbalingga 53371
 Telp.(0281) 6596700 E-mail: fst_blater@yahoo.co.id

MIX DESIGN

(MENURUT STANDAR PEKERJAAN UMUM)

Proyek : Penelitian Stick Plate Tanggal Uji -
 Lokasi : - Diuji Oleh -
 TIM : - Dianalisis Oleh -
 Ditecek Oleh -

Rancangan Adukan Beton, Volume 1m³

No.	Uraian	Referensi atau	Nilai
1	Kuat tekan yang disyaratkan pada umur 28	Spesifikasi	22,1 MPa
2	Deviasi standar (s)	Tabel 1	5,6 MPa
3	Nilai tambah (m)	$k = 1.64xs$	9,18 MPa
4	Kuat tekan rata-rata yang direncanakan (f_{cr})	$f_{cr}=f_c+m$	31,26 MPa
5	Jenis semen	0	Type I
6	Jenis agregat kasar	#N/A	Purbalingga
7	Jenis agregat halus	#N/A	Kedung Banteng Purwokerto
8	Faktor air semen	Gambar 1	0,49
9	Faktor air semen maksimum	Tabel 2	0,55
10	Dipakai FAS yang rendah		0,49
11	Nilai slam	Tabel 3	120 mm
12	Ukuran maksimum agregat kasar	Gradasi kerikil	40 mm
13	Kebutuhan air	Tabel 4	185 liter
14	Kebutuhan semen Portland	langkah 13:langkah 10	374,618 Kg
15	Kebutuhan semen Portland minimum	Tabel 5	325 Kg
16	Dipakai kebutuhan semen Portland		374,618 Kg
17	Penyesuaian jumlah air atau fas		0,494
18	Daerah gradasi agregat halus	Gradasi pasir	Golongan II
19	Persen agregat halus terhadap campuran (P)	Gambar 2	35,2 %
20	Berat jenis campuran beton		2,64
21	Berat jenis beton	Gambar 3	2398,0 Kg/m ³
22	Kebutuhan campuran pasir, kerikil	$W_{btm}-A-S$	1838,48 Kg
23	Kebutuhan pasir (W_{psr})	$(P/100).W_{psr+krk}$	647,15 Kg
24	Kebutuhan kerikil (W_{krk})	$(Krk/100).W_{psr+krk}$	1191,3 Kg
22	Kontrol berat beton		2398,00 Kg

Volume	Berat Total (kg)	Air (kg)	Semen (kg)	Ag. Halus (kg)	Ag. Kasar (kg)
1 m ³	2398,000	185	374,618	647,146	1191,336

Untuk 3 silinder benda uji

Benda uji	Volume m ³	Berat total (kg)	Air (kg)	Semen (kg)	Ag. Halus (kg)	Ag. Kasar (kg)
15 x 30 (cm)	0,0159	38,139	2,941	5,958	10,292	18,947

K

225

mix design

krikil		Purbalingga		pasir		Kedung Banteng Purwokerto	
Volume		Berat Total (kg)	Air (kg)	Semen (kg)	Ag. Halus (kg)	Ag. Kasar (kg)	
1 m ³		2398,000	184,900	374,618	647,146	1191,336	
6 silinder	0,031793	76,238	5,878	11,910	20,574	37,876	
6 kubus	0,02025	48,560	3,744	7,586	13,105	24,125	
STICK	0,081	194,238	14,977	30,344	52,419	96,498	
6 stick			7,49	15,17	26,21	48,25	
3 stick			3,74	7,59	13,10	24,12	

volume 1 benda uji silinder 0,00529875

volume 1 benda uji kubus untuk 1 m³ beton 0,003375

Material	Perbandingan Berat	Satuan	Berat Satuan Kg/m ³
Semen	374,618	Kg	1180
Pasir	647,146	Kg	1039
Kerikil	1191,336	Kg	1356
Air	184,900	Ltr	1000

untuk dolk 45x45x20cm

Material	Perbandingan berat	Satuan	Volume	Satuan	Volume	Satuan
Semen	50	Kg	0,0424	m ³	1,00	Zak
Pasir	86,374	Kg	0,0831	m ³	2,56	Dolk
Kerikil	159,007	Kg	0,1172	m ³	3,62	Dolk
Air	24,678	Ltr	0,0247	m ³	24,68	Ltr



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
 JURUSAN TEKNIK - FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK
 UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
 Jl. Mayor Jenderal Sungkono KM 5 Blater Purbalingga 53371
 Telp. (0281) 6596700 E-mail: fst_blater@yahoo.co.id

BERAT VOLUME AGREGAT HALUS

Proyek : Penelitian Stick Plate Tanggal Uji : -
 Lokasi : - Diuji Oleh : -
 Kontraktor : - Dianalisis Oleh : -
 Asal Material : Kedung Banteng Purwokerto Dicek Oleh : -

Diameter Bejana (ϕ) 15,20 cm
 Tinggi Bejana (t) 16,70 cm
 Luas Bejana (A) 181,46 cm²
 Volume Bejana (V) 3030,36 cm³

Berat Volume Lepas

			1	2
1	Berat bejana	M ₁ gram	7250	7250
2	Berat bejana+kerikil	M ₂ gram	10450	10350
3	Berat volume kerikil (M ₂ -M ₁)/V	gram/cm ³	1,06	1,02
	Rata-rata	gram/cm ³	1,04	

Berat Volume Padat

			1	2
1	Berat bejana	M ₁ gram	7250	7250
2	Berat bejana+kerikil	M ₂ gram	11550	11650
3	Berat volume kerikil (M ₂ -M ₁)/V	gram/cm ³	1,42	1,45
	Rata-rata	gram/cm ³	1,44	



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
 JURUSAN TEKNIK - FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK
 UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
 Jl. Mayor Jenderal Sungkono KM 5 Blater Purbalingga 53371
 Telp. (0281) 6596700 E-mail: fst_blater@yahoo.co.id

BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Proyek : Penelitian Stick Plate Tanggal Uji : -
 Lokasi : - Diuji Oleh : -
 Kontraktor : - Dianalisis Oleh : -
 Asal Material : Kedung Banteng Purwokerto Dicek Oleh : -

			1	2	Rata ²
1	Berat benda uji jenuh permukaan (SSD)	M ₁ gram	500,00	500,00	500,00
2	Berat benda uji kering oven (BK)	M ₂ gram	485,80	483,30	484,55
3	Berat piknometer diisi air (B)	M ₃ gram	644,30	665,60	654,95
4	Berat piknometer+benda uji+air (BI)	M ₄ gram	948,50	972,20	960,35
5	Berat jenis (Bulk)	$\frac{BK}{(B + SSD - BI)}$	2,48	2,50	2,49
6	Berat jenis jenuh kering muka	$\frac{SSD}{(B + SSD - BI)}$	2,55	2,59	2,57
7	Berat jenis semu (Apparent)	$\frac{BK}{(B + BK - BI)}$	2,68	2,74	2,71
8	Penyerapan (Absorption)	$\frac{(SSD - BK)}{BK} \times 100 \%$	2,92%	3,46%	3,19%



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
 JURUSAN TEKNIK - FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK
 UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
 Jl. Mayor Jenderal Sungkono KM5 Blater Purbalingga 53371
 Telp. (0281) 6596700 E-mail: fst_blater@yahoo.co.id

BERAT JENIS AGREGAT KASAR

Proyek : Penelitian Stick Plate	Tanggal Uji : -
Lokasi : -	Diuji Oleh : -
Kontraktor : -	Dianalisis Oleh : -
Asal Material : Purbalingga	Dicek Oleh : -

			1	2	Rata ²
1	Berat benda uji kering oven (BK)	M ₁ gram	2430	2440	2435
2	Berat benda uji jenuh permukaan (BJ)	M ₁ gram	2500	2500	2500
3	Berat benda uji didalam air (BA)	M ₃ gram	1568	1569	1568,5

4	Berat jenis (Bulk)	$\frac{BK}{BJ - BA}$	2,61	2,62	2,61
5	Berat jenis jenuh kering muka	$\frac{BJ}{BJ - BA}$	2,68	2,69	2,68
6	Berat jenis semu (Apparent)	$\frac{BK}{BK - BA}$	2,82	2,80	2,81
7	Penyerapan (Absorption)	$\frac{BJ - BK}{BK} \times 100 \%$	2,88%	2,46%	2,67%



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
 JURUSAN TEKNIK - FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK
 UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
 Jl. Mayor Jenderal Sungkono KM 5 Blater Purbalingga 53371
 Telp. (0281) 6596700 E-mail: fst_blater@yahoo.co.id

KANDUNGAN LUMPUR DALAM AGREGAT HALUS (Cara Ayakan no. 200)

Proyek : Penelitian Stick Plate Tanggal Uji : -
 Lokasi : - Diuji Oleh : -
 Kontraktor : - Dianalisis Oleh : -
 Asal Material : Kedung Banteng Purwokerto Dicek Oleh : -

Kandungan Lumpur Dalam Pasir

Uraian		1	2
1	Berat pasir kering oven	M ₁ gram	500 500
2	Berat pasir setelah dicuci & kering	M ₂ gram	490,2 491,5
3	Kandungan Lumpur, (M ₁ -M ₂)/M ₁	%	1,96% 1,70%
Rata-rata			1,83 %



LABORATORIUM TEKNIK SIPIL
 JURUSAN TEKNIK - FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK
 UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
 Jl. Mayor Jenderal Sungkono KM5 Blater Purbalingga 53371
 Telp. (0281) 6596700 E-mail: fst_blater@yahoo.co.id

KANDUNGAN LUMPUR DALAM AGREGAT KASAR (Cara Ayakan no. 200)

Proyek : Penelitian Stick Plate Tanggal Uji : -
 Lokasi : - Diuji Oleh : -
 Kontraktor : - Dianalisis Oleh : -
 Asal Material : Purbalingga Dicek Oleh : -

Kandungan Lumpur Dalam Kerikil

	Uraian		1	2
1	Berat kerikil kering oven	M ₁ gram	500	500
2	Berat kerikil setelah dicuci & kering	M ₂ gram	495,2	494,7
3	Kandungan Lumpur, $(M_1 - M_2) / M_1$	%	0,96%	1,06%
	Rata-rata		1,01 %	

LAMPIRAN

1. MIX DESIGN

2. HASIL PENGUJIAN LENTUR

3. BEBAN TEORITIS

4. POLA LENTUR SPR-6

5. POLA LENTUR SPR-8

6. POLA LENTUR SPRG-6

7. POLA LENTUR SPRG-8

8. POLA RETAK SPR-6

9. POLA RETAK SPR-8

10. POLA RETAK SPRG-6

11. POLA RETAK SPRG-8

12. UJI TEKAN SILINDER

LAMPIRAN

1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
- 3. BEBAN TEORITIS**
4. POLA LENTUR SPR-6
5. POLA LENTUR SPR-8
6. POLA LENTUR SPRG-6
7. POLA LENTUR SPRG-8
8. POLA RETAK SPR-6
9. POLA RETAK SPR-8
10. POLA RETAK SPRG-6
11. POLA RETAK SPRG-8
12. UJI TEKAN SILINDER

Analisis kapasitas beban lentur teoritis dengan tebal pelat 6 cm

Data-data perencanaan:

L_n	= 1000 mm
b	= 100 mm
h	= 60 mm
d	= $60 - 10 - (\frac{1}{2} 10) = 45$ mm
f_y	= 400 MPa
f'_c beton	= 18,32 MPa
\emptyset	= 10 mm
n tulangan	= 1 buah
A_s	= 78,57 mm ²

Mencari nilai kedalaman blok tekan (a):

$$C_c = T$$

$$0,85 \times f'_c \times b \times a = A_s \times f_y$$

$$0,85 \times 18,32 \times 100 \times a = 78,57 \times 400$$

$$a = 20,18 \text{ mm}$$

$$\text{Letak Garis Netral (c)} = a/0,85$$

$$= 20,18/0,85$$

$$= 23,74 \text{ mm}$$

Mencari Momen:

$$\begin{aligned}
 M &= A_s \times f_y \times (d - a/2) \\
 &= 78,57 \times 400 \times (45 - 20,18/2) \\
 &= 1097151,48 \text{ Nmm} \\
 &= 1097,15 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

Mencari nilai beban teoritis (P):

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{4M}{Ln} \\
 &= \frac{4 \times 1097,15}{1} \\
 &= 4388,6 \text{ N} \\
 &= 438,86 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Menghitung lendutan:

Rumus yang dipakai untuk jenis tumpuan sendi-rol (Mekanika Bahan Edisi Keempat, J.M. Gere & S.P. Timoshenko – *Structural Engineer's Pocket Book*, F.

Cobb dalam Nuryoso, 2012

$$\Delta = \frac{P \times Ln^3}{48 \times Ec \times I}$$

Lendutan dengan bentang 1 meter dengan P paling besar:

$$\Delta = \frac{P \times Ln^3}{48 \times Ec \times I} = \frac{7500 \times 1000^3}{48 \times 22836,82 \times 10,4E6} = 0,65 \text{ mm}$$

Lendutan dengan bentang 1,5 meter:

$$\Delta = \frac{P \times Ln^3}{48 \times Ec \times I} = \frac{7500 \times 1500^3}{48 \times 22836,82 \times 10,4E6} = 2,2 \text{ mm}$$

Lendutan dengan bentang 3 meter:

$$\Delta = \frac{P \times L n^3}{48 \times E c \times I} = \frac{7500 \times 3000^3}{48 \times 22836,82 \times 10,4E6} = 17,62 \text{ mm}$$

Cek persyaratan lendutan ijin:

1. Untuk lantai yang tidak menahan atau tidak disatukan dengan komponen nonstruktural yang mungkin akan rusak oleh lendutan yang besar

$$\frac{l}{360}$$

Untuk bentang 1 meter:

$$\frac{l}{360} = \frac{1000}{360} = 2,78 > 0,65 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 1,5 meter:

$$\frac{l}{360} = \frac{1500}{360} = 4,17 > 2,2 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 3 meter:

$$\frac{l}{360} = \frac{3000}{360} = 8,33 < 17,62 \text{ (Tidak memenuhi syarat)}$$

2. Untuk konstruksi atap atau lantai yang menahan atau disatukan dengan komponen nonstruktural yang mungkin akan rusak oleh lendutan yang besar

$$\frac{l}{480}$$

Untuk bentang 1 meter:

$$\frac{l}{480} = \frac{1000}{480} = 2,08 > 0,65 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 1,5 meter:

$$\frac{l}{480} = \frac{1500}{480} = 3,125 > 2,2 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 3 meter:

$$\frac{l}{480} = \frac{3000}{480} = 6,25 < 17,62 \text{ (Tidak memenuhi syarat)}$$

3. Untuk konstruksi atap atau lantai yang menahan atau disatukan dengan komponen nonstruktural yang mungkin tidak akan rusak oleh lendutan yang besar

$$\frac{l}{240}$$

Untuk bentang 1 meter:

$$\frac{l}{240} = \frac{1000}{240} = 4,16 > 0,65 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 1,5 meter:

$$\frac{l}{240} = \frac{1500}{240} = 6,25 > 2,2 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 3 meter:

$$\frac{l}{240} = \frac{3000}{240} = 12,5 < 17,62 \text{ (Tidak memenuhi syarat)}$$

Analisis kapasitas beban lentur teoritis dengan tebal pelat 8 cm

Data-data perencanaan:

L_n	= 1000 mm
b	= 100 mm
h	= 80 mm
d	= $80 - 10 - (\frac{1}{2} 10) = 65$ mm
f_y	= 400 MPa
f'_c beton	= 18,32 MPa
\emptyset	= 10 mm
n tulangan	= 1 buah

$$A_s = 78,57 \text{ mm}^2$$

Mencari nilai kedalaman blok tekan (a):

$$C_c = T$$

$$0,85 \times f_c' \times b \times a = A_s \times f_y$$

$$0,85 \times 18,32 \times 100 \times a = 78,57 \times 400$$

$$a = 20,18 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Letak Garis Netral (c)} &= a/0,85 \\ &= 20,18/0,85 \\ &= 23,74 \text{ mm} \end{aligned}$$

Mencari Momen:

$$\begin{aligned} M &= A_s \times f_y \times (d - a/2) \\ &= 78,57 \times 400 \times (65 - 20,18/2) \\ &= 1725711,48 \text{ Nmm} \\ &= 1725,71 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Mencari nilai beban teoritis (P):

$$\begin{aligned} P &= \frac{4M}{Ln} \\ &= \frac{4 \times 1725,71}{1} \\ &= 6902,84 \text{ N} \end{aligned}$$

$$= 690,284 \text{ kg}$$

Menghitung lendutan:

Rumus yang dipakai untuk jenis tumpuan sendi-rol

Lendutan dengan bentang 1 meter dan dengan P yang paling besar:

$$\Delta = \frac{P \times L n^3}{48 \times E c \times I} = \frac{8600 \times 1000^3}{48 \times 22111,66 \times 12,9E6} = 0,63 \text{ mm}$$

Lendutan dengan bentang 1,5 meter:

$$\Delta = \frac{P \times L n^3}{48 \times E c \times I} = \frac{8600 \times 1500^3}{48 \times 22111,66 \times 4,2E6} = 2,11 \text{ mm}$$

Lendutan dengan bentang 3 meter:

$$\Delta = \frac{P \times L n^3}{48 \times E c \times I} = \frac{8600 \times 3000^3}{48 \times 22111,66 \times 4,2E6} = 16,91 \text{ mm}$$

Cek persyaratan lendutan ijin:

1. Untuk lantai yang tidak menahan atau tidak disatukan dengan komponen nonstruktural yang mungkin akan rusak oleh lendutan yang besar

$$\frac{l}{360}$$

Untuk bentang 1 meter:

$$\frac{l}{360} = \frac{1000}{360} = 2,78 > 0,63 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 1,5 meter:

$$\frac{l}{360} = \frac{1500}{360} = 4,17 > 2,11 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 3 meter:

$$\frac{l}{360} = \frac{3000}{360} = 8,33 < 16,91 \text{ (Tidak memenuhi syarat)}$$

2. Untuk konstruksi atap atau lantai yang menahan atau disatukan dengan komponen nonstruktural yang mungkin akan rusak oleh lendutan yang besar

$$\frac{l}{480}$$

Untuk bentang 1 meter:

$$\frac{l}{480} = \frac{1000}{480} = 2,08 < 0,63 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 1,5 meter:

$$\frac{l}{480} = \frac{1500}{480} = 3,125 > 2,11 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 3 meter:

$$\frac{l}{480} = \frac{3000}{480} = 6,25 < 16,91 \text{ (Tidak memenuhi syarat)}$$

3. Untuk konstruksi atap atau lantai yang menahan atau disatukan dengan komponen nonstruktural yang mungkin tidak akan rusak oleh lendutan yang besar

$$\frac{l}{240}$$

Untuk bentang 1 meter:

$$\frac{l}{240} = \frac{1000}{240} = 4,16 > 0,63 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

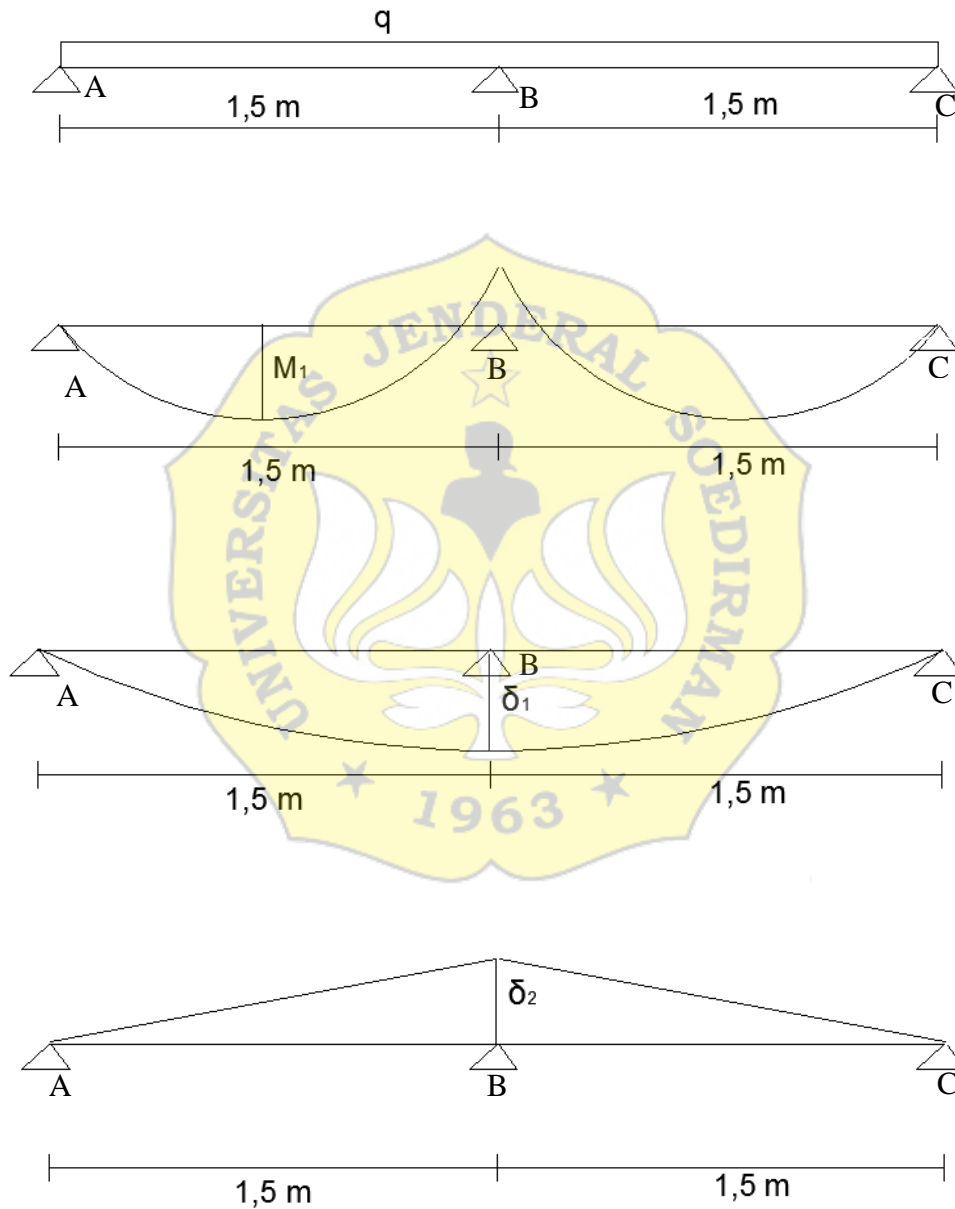
Untuk bentang 1,5 meter:

$$\frac{l}{240} = \frac{1500}{240} = 6,25 > 2,11 \text{ (Memenuhi syarat)}$$

Untuk bentang 3 meter:

$$\frac{l}{240} = \frac{3000}{240} = 12,5 < 16,91 \text{ (Tidak memenuhi syarat)}$$

Menghitung kemampuan menahan beban hidup dengan variasi tebal pelat pada mutu K-225



Menghitung reaksi perletakan pada titik B

$$\delta_1 - \delta_2 = 0$$

$$\frac{5 q l^4}{384 E I} - \frac{P l^3}{48 E I} = 0$$

$$\frac{5 q l^4}{384 E I} = \frac{P l^3}{48 E I}$$

$$P = \frac{240 q l}{384}$$

$$R_b = \frac{5 q l}{8}$$

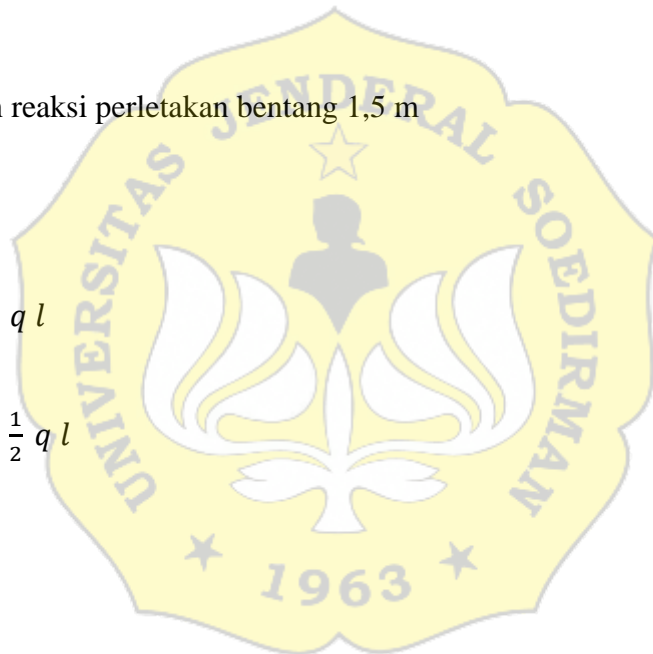
Menentukan reaksi perletakan bentang 1,5 m

$$\sum V = 0$$

$$R_a + R_b = \frac{1}{2} q l$$

$$R_a + \frac{5}{8} q l = \frac{1}{2} q l$$

$$R_a = \frac{1,5}{8} q l$$



Menghitung momen maksimum

$$M = R_a x - \frac{1}{2} q x^2$$

$$\frac{\partial Mx}{\partial x} = 0$$

$$Ra - qx = 0$$

$$\frac{1,5}{8} ql - qx = 0$$

$$\frac{1,5}{8} ql = qx$$

$$x = \frac{1,5}{8} l = 0,1875 l \text{ m}$$

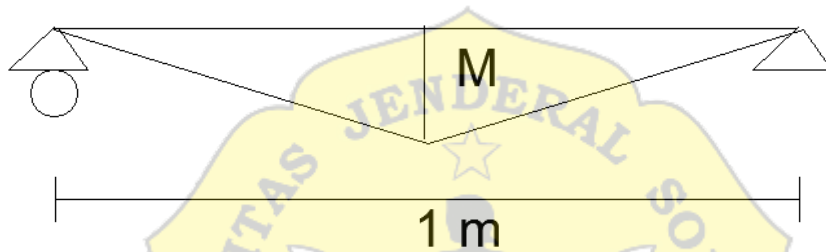
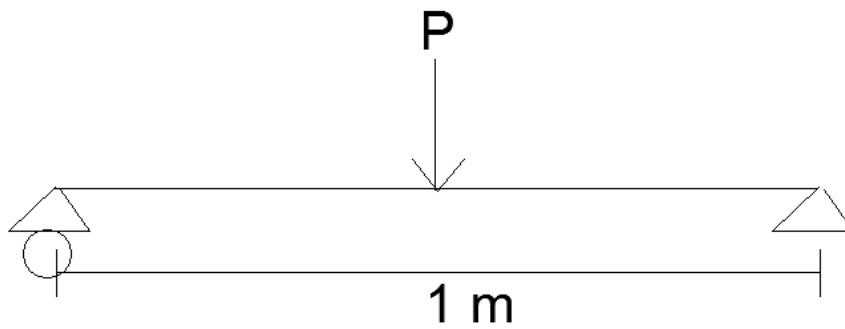
$$x = 0,1875 \times 3 = 0,5625 \text{ m}$$

Momen pada bentang ($x = 0,5625 \text{ m}$)

$$\begin{aligned} M_1 &= \frac{1,5}{8} qlx - \frac{1}{2} qx^2 \\ &= \frac{1,5}{8} \times 3 \times 0,5625 - \frac{1}{2} q (0,5625^2) \\ &= 0,158203 q \end{aligned}$$

Momen pada bentang ($x = 1,5 \text{ m}$)

$$\begin{aligned} M_2 &= \frac{1,5}{8} qlx - \frac{1}{2} qx^2 \\ &= \frac{1,5}{8} q \times 3 \times 1,5 - \frac{1}{2} q \times 1,5^2 \\ &= -0,28125 q \text{ (diambil } M_2) \end{aligned}$$



$$M = \frac{1}{4} P l$$

Beban yang bekerja pada *thin plate* dengan tebal 6 cm

$$M = \frac{1}{4} P l$$

$$= \frac{1}{4} 4090 \cdot 1$$

$$= 1022,5 \text{ Nm}$$

Menghitung q ultimate

$$M = 0,28125 q$$

$$1022,5 = 0,28125 q$$

$$q = 3635,55 \text{ N/m}$$

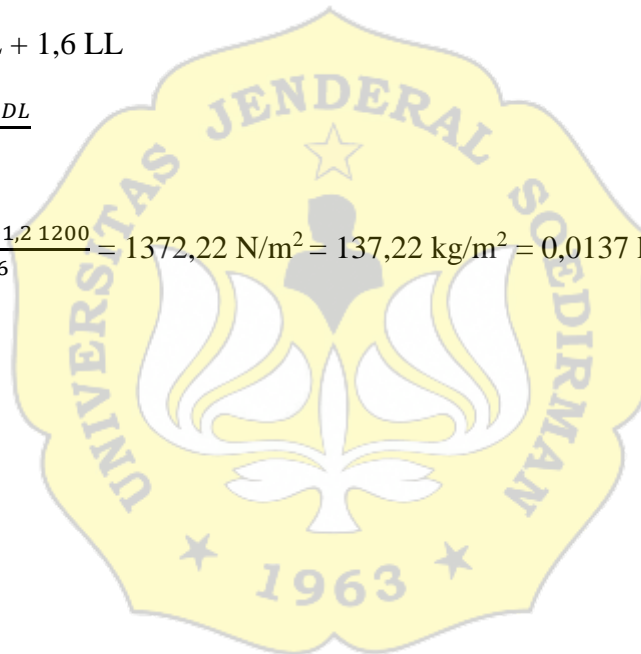
Menghitung *Live Load* dengan *Dead Load* untuk *thin plate* dengan tebal 6 cm lebar 1 m dan panjang 1,5 m yaitu

No	Struktur	volume (m3)	γ	W (N)
1	Spesi	0,03	20000	600
2	Keramik	0,03	20000	600
Jumlah				1200

$$Q_u = 1,2 \text{ DL} + 1,6 \text{ LL}$$

$$\text{LL} = \frac{qu - 1,2 \text{ DL}}{1,6}$$

$$= \frac{3635,55 - 1,2 \cdot 1200}{1,6} = 1372,22 \text{ N/m}^2 = 137,22 \text{ kg/m}^2 = 0,0137 \text{ kg/cm}^2$$



LAMPIRAN

1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
3. BEBAN TEORITIS
- 4. POLA LENTUR
SPR-6**
5. POLA LENTUR SPR-8
6. POLA LENTUR SPRG-6
7. POLA LENTUR SPRG-8
8. POLA RETAK SPR-6
9. POLA RETAK SPR-8
10. POLA RETAK SPRG-6
11. POLA RETAK SPRG-8
12. UJI TEKAN SILINDER



LAMPIRAN

1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
3. BEBAN TEORITIS
4. POLA LENTUR SPR-6
- 5. POLA LENTUR
SPR-8**
6. POLA LENTUR SPRG-6
7. POLA LENTUR SPRG-8
8. POLA RETAK SPR-6
9. POLA RETAK SPR-8
10. POLA RETAK SPRG-6
11. POLA RETAK SPRG-8
12. UJI TEKAN SILINDER



LAMPIRAN

1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
3. BEBAN TEORITIS
4. POLA LENTUR SPR-6
5. POLA LENTUR SPR-8
- 6. POLA LENTUR
SPRG-6**
7. POLA LENTUR SPRG-8
8. POLA RETAK SPR-6
9. POLA RETAK SPR-8
10. POLA RETAK SPRG-6
11. POLA RETAK SPRG-8
12. UJI TEKAN SILINDER



LAMPIRAN

1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
3. BEBAN TEORITIS
4. POLA LENTUR SPR-6
5. POLA LENTUR SPR-8
6. POLA LENTUR SPRG-6
- 7. POLA LENTUR
SPRG-8**
8. POLA RETAK SPR-6
9. POLA RETAK SPR-8
10. POLA RETAK SPRG-6
11. POLA RETAK SPRG-8
12. UJI TEKAN SILINDER



LAMPIRAN

1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
3. BEBAN TEORITIS
4. POLA LENTUR SPR-6
5. POLA LENTUR SPR-8
6. POLA LENTUR SPRG-6
7. POLA LENTUR SPRG-8
8. POLA RETAK SPR-
6
9. POLA RETAK SPR-8
10. POLA RETAK SPRG-6
11. POLA RETAK SPRG-8
12. UJI TEKAN SILINDER

LAMPIRAN

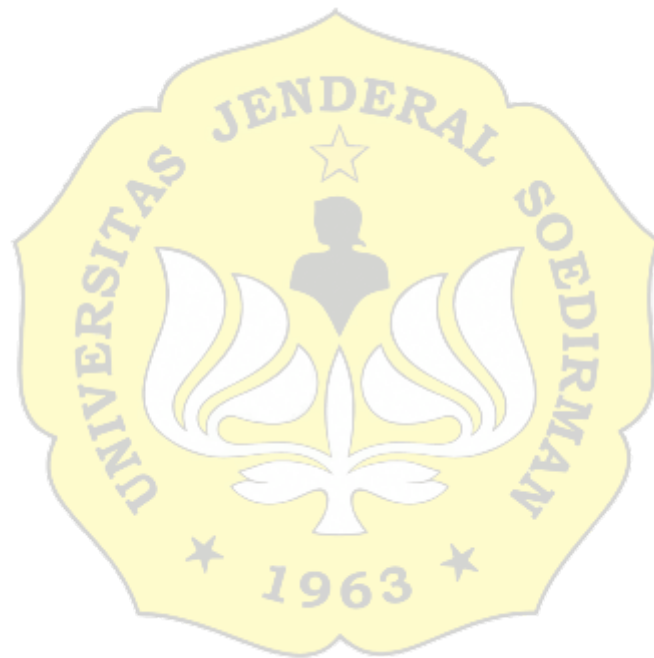
1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
3. BEBAN TEORITIS
4. POLA LENTUR SPR-6
5. POLA LENTUR SPR-8
6. POLA LENTUR SPRG-6
7. POLA LENTUR SPRG-8
8. POLA RETAK SPR-6
9. POLA RETAK SPR-
8
10. POLA RETAK SPRG-6
11. POLA RETAK SPRG-8
12. UJI TEKAN SILINDER





LAMPIRAN

1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
3. BEBAN TEORITIS
4. POLA LENTUR SPR-6
5. POLA LENTUR SPR-8
6. POLA LENTUR SPRG-6
7. POLA LENTUR SPRG-8
8. POLA RETAK SPR-6
9. POLA RETAK SPR-8
- 10. POLA RETAK
SPRG-6**
11. POLA RETAK SPRG-8
12. UJI TEKAN SILINDER



LAMPIRAN

1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
3. BEBAN TEORITIS
4. POLA LENTUR SPR-6
5. POLA LENTUR SPR-8
6. POLA LENTUR SPRG-6
7. POLA LENTUR SPRG-8
8. POLA RETAK SPR-6
9. POLA RETAK SPR-8
10. POLA RETAK SPRG-6
- 11. POLA RETAK
SPRG-8**
12. UJI TEKAN SILINDER



LAMPIRAN

1. MIX DESIGN
2. HASIL PENGUJIAN LENTUR
 3. BEBAN TEORITIS
 4. POLA LENTUR SPR-6
 5. POLA LENTUR SPR-8
 6. POLA LENTUR SPRG-6
 7. POLA LENTUR SPRG-8
 8. POLA RETAK SPR-6
 9. POLA RETAK SPR-8
 10. POLA RETAK SPRG-6
 11. POLA RETAK SPRG-8
12. UJI TEKAN
SILINDER

HASIL KUAT TEKAN BETON KUBUS

Benda Uji	Berat (gram)	Load (ton)	Luas (cm ²)	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Kuat Tekan Rata-Rata (kg/cm ²)
Kubus SPR-6	1	8200	60	225	266,67
	2	8150	74	225	328,89
	3	8200	58	225	257,78
Kubus SPR-8	1	8050	60	225	266,67
	2	8150	58	225	257,78
	3	8150	62	225	275,56

