

## PENGARUH PENGGUNAAN TULANGAN BAMBU PADA STRUKTUR PELAT ATAP/LANTAI DENGAN MUTU BETON $f_c'$ 25,5 MPa.

Domingos Rosario<sup>1)</sup>, Diana Ningrum., SPd.,MT.<sup>2)</sup> Dan Dr.Nawir Rasidi.,ST.MT.<sup>2)</sup>  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang  
Jl.Telaga Warna Tlogomas Malang, 65114, Indonesia  
Telp. 0341-565500; fax 0341-565522  
*Email : [Lettojans@gmail.com](mailto:Lettojans@gmail.com)*

---

### ABSTRAK

*Kemajuan di bidang ilmu dan teknologi pada bidang konstruksi mengakibatkan kebutuhan pada bahan bangunan semakin meningkat. Akan tetapi, melihat kondisi Indonesia yang rawan akan bencana alam terutama gempa bumi, maka dibutuhkan suatu alternatif bahan bangunan yang tahan terhadap gempa. Salah satu jenis bahan yang tahan terhadap gempa adalah bambu Ori.*

*Bambu Ori merupakan salah satu alternatif pengganti peran baja tulangan pada suatu struktur, hal ini dikarenakan bambu Ori memiliki keteguhan tarik yang nilainya hampir setara dengan besi baja berkualitas sedang.*

*Penelitian dilakukan dilaboratorium dengan pelat beton beton 70 x 50 cm dengan ketebalan 10 cm, 12 cm, 14 cm untuk mengetahui kuat lentur beton dimana untuk kuat lentur beton dibuat 9 buah benda uji pelat.*

*Dari hasil pengujian kuat lentur benda uji pelat menunjukkan bahwa, lendutan yang terkecil adalah Pelat ketebalan 14 cm , (C1) dan lendutan yang terbesar adalah Pelat ketebalan 12 cm ( B2 ). Sedangkan beban maksimum yang dapat ditahan oleh pelat ukuran 70 cm x 50 cm dengan tebal 14 cm dan tulangan bambu Ori adalah sebesar 10000 KN atau 18000 Kg dengan lendutan yang bervariasi mulai 0,74 mm – 3,05 mm. Maka dapat disimpulkan bahwa kekuatan pelat beton dengan tulangan bambu Ori bisa menggunakan pada struktur bangunan pelat lantai Penggantian tulangan Baja.*

**Kata Kunci : kuat tarik bambu ori, kuat lentur beton pelat.**

## THE INFLUENCE OF CONCRETE SLAB USING REINFORCING BAMBOO TO ROOF AND FLOOR STRUCTURE WITH $f_c'25.5$ MPa

Domingos Rosario<sup>1)</sup>, Diana Ningrum., SPd., MT.<sup>2)</sup> and Dr.Nawir Rasidi., ST., MT.<sup>2)</sup>  
Civil Engineering, Faculty of Engineering, Tribhuwana Tunggadewi University  
malang  
Jln. Telaga Warna, Tlogomas – Malang 65145  
Telp. 0341-565500; fax 0341-565522  
Email : [Lettojans@gmail.com](mailto:Lettojans@gmail.com)

---

### ABSTRACT

*The development of science and technology on construction cause the need of building material more and more increasingly, but, concerning to the condition of Indonesia that sensitive to the disasters especially earthquake. So, it's needed a building material alternative which is earthquake resistance. One of the material is ori bamboo.*

*Ori bamboo is one of the replaceable alternative for steel frame in a structure. It is Caused of the ori bamboo has the great power of pulling in which it is quite the same value with steel medium quality.*

*The research was held on the laboratory by using concrete pat  $70 \times 50$  cm with the Thickness 10 cm, 12 cm also 14 cm to know the elasticity power of concrete in which it's made by 9 examined things in it.*

*From the result of examination about the elasticity power on the plat examined show that, the smallest deflection is in the 14 cm steel, (C1) then the biggest deflection is in The 12 cm steel (B2). While the maximum weight that can be endured by the steel sized  $70 \times 50$  cm with 14 cm thickness and the ori bambbo Frames is 10000 KN or 1800 kg with various deflection, started from 0,74 mm up to 3,05 mm. So, it can be concluded that the power of coherence steel with bamboo ori frames can be used on the floor steel building structure substituted the steel frames.*

**Keywords : the bamboo ori tensile strength, flexural strength concrete plate.**

### PENDAHULUAN

Kemajuan di bidang ilmu dan teknologi pada bidang konstruksi mengakibatkan kebutuhan pada bahan bangunan semakin meningkat.

Rumusan permasalahan yang akan di bahas yaitu : Berapa besar defleksi yang terjadi akibat pembebanan pada ketebalan pelat 10cm 12cm, dan 14cm ?

1. Bagaimana variasi pembebanan terhadap lendutan yang terjadi pada pelat 10cm, 12cm, 14cm ?

Pengujian dilakukan pada pelat dua arah. Benda uji berupa pelat dengan perbandingan ukuran  $l_x : l_y = 0,5 \text{ m} : 0,7 \text{ m}$ . Tulangan bambu ori yang di gunakan ukuran  $10 \times 10$  mm. Campuran spesi

yang digunakan  $f_c' = 25,5$  Mpa. Penelitian sebelumnya dengan variasi ketebalan pelat 5cm, 7cm, 9cm. Hasil uji diambil dari ketebalan 9 cm = 5357087,82 Nmm, dengan beban momen maksimum adalah 22500 Nmm.

Tujuan penelitian skripsi ini adalah

1. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh ketebalan pelat terhadap beban retak, beban ultimate dan beban defleksi yang terjadi pada pelat bambu spesi.

2. Untuk mengetahui apakah bambu dapat di gunakan sebagai pengganti tulangan baja pada pelat atap/lantai.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan alternatif bahan dan bagian

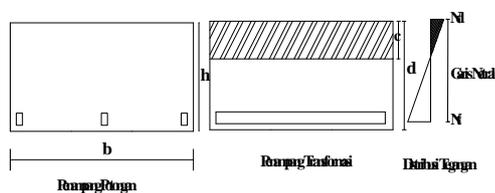
konstruksi bangunan yang lebih efisien tetapi mempunyai kualitas yang baik dan cukup tersedia di pasaran.

### LANDASAN TEORI

Berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan yang ditulis (Nurlina,2008:1)

- a) Kelebihan Beton
  - 1) Mudah dicetak : Keserasian beton untuk memenuhi kepentingan
  - 2) Ekonomis : Merupakan pertimbangan yang sangat penting, meliputi : Material, kemudahan dalam pelaksanaan, waktu konstruksi, daktilitas.
- b) Kekurangan Beton
  - 1) Kekuatan tarik rendah (sekitar 10% dari kekuatan tekan), sehingga mudah retak. Meskipun mungkin tidak terlihat tetapi memungkinkan udara lembab masuk melalui retak itu, dan membuat baja tulangan berkarat.
  - 2) Memerlukan biaya untuk bekisting, perancah (untuk beton cor ditempat) yang tidak sedikit jumlahnya.

Bahan-bahan Penyusun Beton. “Pada umumnya, beton mengandung rongga udara sekitar 1%-2%, pasta semen (semen dan air) sekitar 25%-40%, dan agregat (agregat halus dan kasar) sekitar 60%-75%” (Mulyono,2005:19).



penampang pelat

Nurlina (2008:3) menyatakan bahwa air diperlukan pada pembuatan beton agar terjadi reaksi kimiawi dengan semen untuk membasahi agregat dan untuk melumasi campuran agar mudah pengerjaannya.

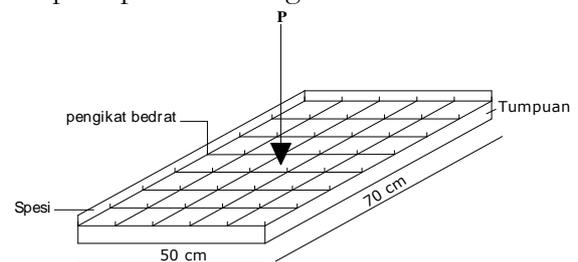
Modulus elastisitas bambu pada kondisi kering udara adalah berkisar antara 17000 - 20000 N/mm<sup>2</sup>. Sedangkan pada kondisi basah antara 9000 - 10000 N/mm<sup>2</sup>. Kuat tarik searah serat pada bambu bagian pangkal adalah 21,6 N/mm<sup>2</sup>, pada bagian tengah 26,6 - 41,4 N/mm<sup>2</sup> dan pada bagian ujung adalah 31 - 49,9 N/mm<sup>2</sup>. Kuat geser pada bambu bagian pangkal adalah 6 - 9,5 Kg/mm<sup>2</sup>, pada bagian tengah 6,1 - 11,3 N/mm<sup>2</sup> dan pada bagian ujung adalah 7,6 - 12,6 Kg/mm<sup>2</sup>.

Tegangan tekan aktual yang serta  $A_{bt}$  didalam beton ekivalen adalah

$$f_c = \frac{0,45f_c \cdot (d - c)}{c}$$

### Shear Conector

Shear conector yang akan digunakan adalah kawat bendrat, yang dipasang di setiap simpul dari tulangan ori.



### Pemasangan Shear Conector

Bambu difungsikan memikul gaya tarik ketika panel mengalami lentur, maka pada saat beban lentur dan beban tekan yang menimbulkan tekuk, penghubung geser menerima beban lebih berat karena harus memindahkan gaya tarik bambu pada pelat.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di area kampus Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang (Lab. Teknik Sipil).

### Alat dan Bahan Penelitian

Sebelum melakukan penelitian, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah persiapan alat dan bahan : Timbangan, Satu set ayakan, Satu set alat uji slump, Sendok semen, Tongkat pemadat diameter 16 mm, panjang 600 mm,

Cetakan selinder berukuran 15 x 30 cm, Cetakan pelat berukuran 70 cm x 50 cm, Variasi ketebalan pelat adalah 10 cm, 12 cm dan 14 cm.

### **Pengujian Slump Beton**

Dalam penelitian ini terdapat 9 buah benda uji pelat beton, masing-masing terdapat 3 buah benda uji beton dengan variasi ketebalan 10 cm, 12 cm, dan 14 cm. Secara garis besar, penelitian ini berdasarkan pada:

- a. Perhitungan rencana adukan beton  $f_c' = 25,5$  MPa, berdasarkan peraturan Nasional Indonesia (SNI) yang mengacu pada metode British Standard (BS) atau yang dikenal dengan metode Departement Of Enviroment (DOE).
- b. Pembuatan benda uji dan perawatan beton.

### **Jumlah dan Perlakuan Benda Uji**

Dalam penelitian ini di buat 9 (Sembilan) benda uji pelat berukuran ( 70 x 50 ) cm, dengan rincian masing-masing 3 buah benda uji yaitu pelat dengan ketebalan 10 cm, 12 cm, dan 14 cm.

### **Produser Peneliti.**

1. Rancangan campuran yaitu  $f_c' = 25,5$  Mpa . Untuk mengetahui kuat tekan beton (  $f_c'$  ) maka dibuat 5 buah benda uji beton bentuk Selinder dengan ukuran 15 x 30 cm.
2. Pembuatan benda uji pelat : Tiga buah adalah pelat dengan campuran  $f_c' = 25,5$  Mpa untuk tebal 10 cm sebagai acuan dalam melihat pola retak dan kapasitas yang terjadi. Tiga buah adalah pelat dengan campuran  $f_c' = 25,5$  Mpa tebal 12 cm sebagai acuan dalam melihat pola retak dan kapasitas yang terjadi.
3. Tiga buah adalah pelat dengan campuran  $f_c' = 25,5$  Mpa tebal 14 cm sebagai acuan dalam melihat

pola retak dan kapasitas yang terjadi.

### **Metode Pengambilan Data**

Pengambilan data dilakukan dengan pengujian benda uji sebanyak lima buah, baik untuk panel dengan campuran  $f_c' = 25,5$  Mpa dengan tebal 10cm, 12cm dan 14 cm.

### **Rancangan Penelitian**

Adapun rancangan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut : Setelah data diambil, maka akan dibuat sebuah grafik yang menghubungkan antara besarnya pembebanan ( kg ) yang diberikan pada pelat hingga mencapai keruntuhan dengan besarnya lendutan yang terjadi (mm).

### **Analisa Pelat**

1. Untuk mengetahui bagaimana pola retak pada pelat yang di bebani terpusat.
2. Mengetahui apakah ada perbedaan antara pelat dengan campuran semen agregat  $f_c' = 25,5$  Mpa dengan ketebalan 10cm, 12cm dan 14cm baik pada pola retaknya.

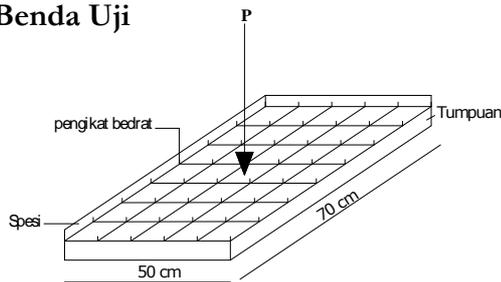
### **Metode *Mix Design***

Membuat campuran benda uji beton adalah untuk memperoleh proporsibeton dengan  $F_c'$ /karakteristik ( $f_c'$ ) yang diharapkan. Perbandingan campuran beton dicari dengan cara pengujian. Pengujian  $f_c' = 25,5$  MPa ( $255\text{kg}/\text{cm}^2$ ).

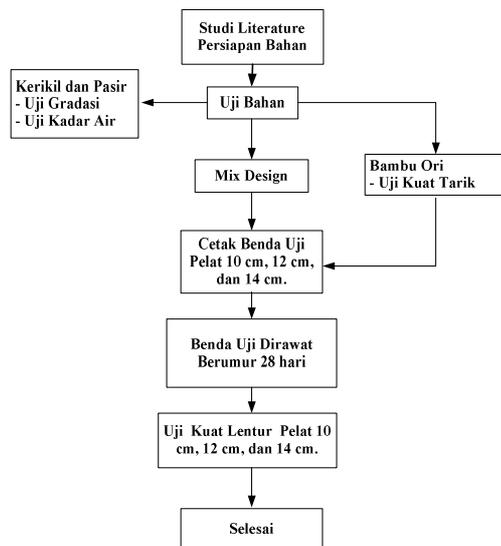
### **Tahapan Dan Prosedur Penelitian**

- a) Tahap Persiapan : Pada tahap ini semua bahan dan peralatan yang digunakan sudah dipersiapkan terlebih dahulu agar penelitian dapat berjalan dengan lancar.
- b) Tahap Uji Bahan : Tahap ini dilakukan pengujian terhadap bahan penyusun beton yang meliputi semen, pasir dan agregat.

## Benda Uji



## Diagram Alir Penelitian



## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Untuk Perencanaan Campuran Beton (SK . SNI . T – 15 – 1990 – 03 )

Setelah ditetapkan unsur-unsur campuran, prosedur untuk pelaksanaan campuran beton adalah sebagai berikut:

- Siapkan bahan campuran sesuai rencana berat pada wadah yang terpisah.
- Pisahkan wadah yang cukup menampung volume beton basah rencana.



uji selinder beton Normal adalah 15cm.



Kekuatan tekan beton = -- kg/cm<sup>2</sup>

Keterangan:

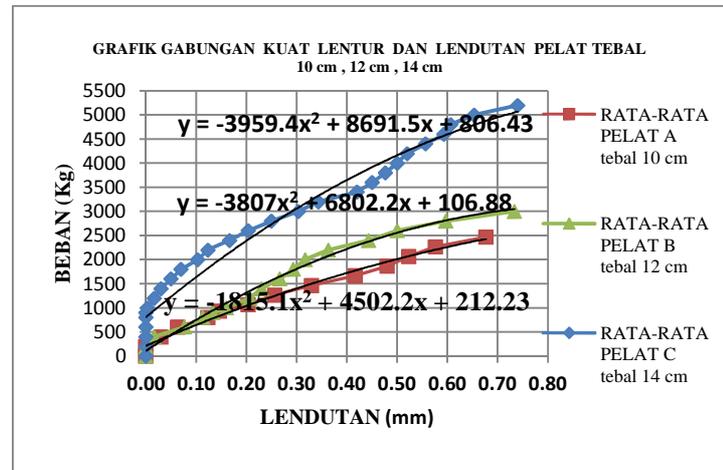
P adalah beban aksial maksimum (kg)

A adalah luas penampang benda uji (cm<sup>2</sup>)

Pengecoran beton Selinder : Tgl, 07/08/2015

Pengetesan beton Selinder : Tgl, 14/08/2015

Grafik Gabungan Kuat Lentur Dan Lendutan Pelat Tebal 10 Cm , 12 Cm , 14Cm



## Pembahasan

Dari hasil pengujian kuat lentur benda uji pelat menunjukkan bahwa, lendutan yang terkecil adalah pelat ketebalan 14cm ( C3 ). Sedangkan beban maksimum yang dapat ditahan oleh pelat

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot b} = \frac{392,5 \times 240}{0,85 \cdot 255 \cdot 500} = 8,69 \text{ mm}$$

ukuran 70 cm x 50 cm dengan tebal 14 cm dan tulangan bambu Ori adalah sebesar 52 KN atau 5200 Kg dengan

lendutan yang terjadi adalah 0,74 mm – 3,05 mm .

Maka dapat disimpulkan bahwa kekuatan pelat beton dengan tulangan Bambu Ori dengan tebal 14 cm bisa dipakai untuk struktur bangunan atap/lantai.

Sedangkan fungsi kurva hubungan antara beban dan lendutan pada pelat beton dengan tulangan bambu Ori rata-ratanya adalah :

- $y = -1815.1x^2 + 4502.2x + 212.23$  pada ketebalan pelat 10 cm
- $y = -3807x^2 + 6802.2x + 106.88$  pada ketebalan pelat 12 cm
- $y = -3959.4x^2 + 8691.5x + 806.43$  pada ketebalan pelat 14 cm

Dimana

$y$  = Beban pada pelat (kg)

$x$  = Lendutan pelat (mm)

Dapat disimpulkan bahwa Pelat dengan Tulangan Bambu Ori, ketebalan pelat semakin tinggi lendutan maksimum semakin kecil ini menandakan bahwa kekakuan relatif tinggi.

Perhitungan kapasitas pelat dengan tulangan bambu. Direncanakan pelat dengan ketebalan 10 cm, 12 cm dan 14 cm berukuran 70 cm x 50 cm.

Menggunakan mutu baja  $F_y = 240$  Mpa,

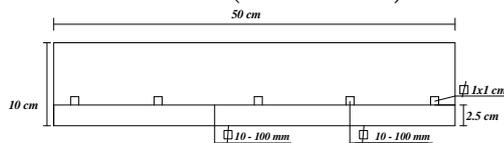
$F_c = 25,5$

Mpa dan mutu bambu Ori.

$F_{ybambu} = 127,38$  Mpa

dengan selimut beton setebal 2,5 cm

Perhitungan untuk pelat dengan ketebalan 10 cm. Menghitung Momen arah sumbu x  $M_x$  (Lebar 50 cm) :



$$\rho_{min} = 1,4 / f_y = 1,4 / 240 = 0,0058$$

$$d = 100 - 2,5 - 1/2 \times 10 = 70 \text{ mm}$$

Tulangan yang dipakai ,  $A_s = \rho.b.d =$

$$0,0058 \times 500 \times 70 = 203 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan diameter 10-100As yang terpasang

$$5.\pi.1/4.d^2 = 5 \times 1/4 \times 3,14 \times 10^2 = 392,5 \text{ mm}^2$$

Rumus Keseimbangan

$$C_c = T_{baja}$$

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

$$M_n = A_s.f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = (392,5 \times 240) \cdot (70 - 8,69 / 2) = 618470 \text{ Nmm}$$

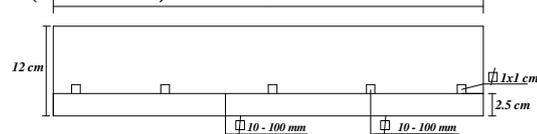
$C_c = T$  Bambu Ori

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

$$a = \frac{A_s.f_y}{0,85.f_c.b} = \frac{392,5 \times 127,38}{0,85 \cdot 25,5 \cdot 500} = 4,26 \text{ mm}$$

Menghitung Momen arah sumbu y  $M_y$

( $L = 70$  cm)



$$d = 100 - 2,5 - 1/2 \times 10 = 70 \text{ mm}$$

$$\rho_{min} = 1,4 / f_y = 1,4 / 240 = 0,0058$$

Tulangan yang dipakai ,  $A_s = \rho.b.d =$

$$0,0058 \times 700 \times 70 = 284,2 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan diameter 10 – 100 As yang terpasang

$$7.\pi.1/4.d^2 = 7 \times 1/4 \times 3,14 \times 10^2 = 549,5 \text{ mm}^2$$

Rumus Keseimbangan

$$C_c = T_{baja}$$

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

$$a = \frac{A_s.f_y}{0,85.f_c.b} = \frac{549,5 \times 240}{0,85 \cdot 25,5 \cdot 700} = 2,76 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s.f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = (549,5 \times 240) \cdot (70 - 2,76 / 2) = 9049,605 \text{ Nmm}$$

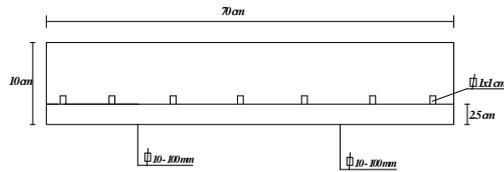
$C_c = T$  Bambu Ori

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

$$a = \frac{A_s.f_y}{0,85.f_c.b} = \frac{549,5 \times 127,38}{0,85 \cdot 25,5 \cdot 700} = 1,46 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s.f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = (549,5 \times 127,38) \times (70 - 1,46 / 2) = 4848,575 \text{ Nmm}$$

Perhitungan untuk pelat dengan ketebalan 12 cm :



$$d = 120 - 2,5 - 1/2 \times 10 = 100 \text{ mm}$$

$$\rho_{\min} = 1,4 / f_y = 1,4 / 240 = 0,0058$$

$$\text{Tulangan yang dipakai, } A_s = \rho \cdot b \cdot d = 0,0058 \times 500 \times 100 = 290 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan diameter 10 – 100 As yang terpasang

$$5 \cdot \pi \cdot 1/4 \cdot D^2 = 5 \times 1/4 \times 3,14 \times 10^2 = 392,5 \text{ mm}^2$$

Rumus Keseimbangan

$$C_c = T_{\text{baja}}$$

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

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot b} = \frac{392,5 \times 240}{0,85 \cdot 25 \cdot 500} = 8,69 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = (392,5 \times 240) \cdot (100 - 8,69/2) = 90107 \text{ Nm}$$

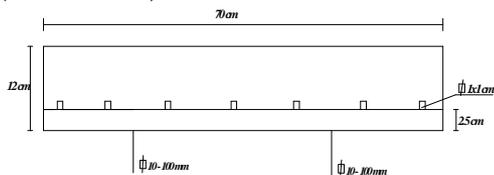
Cc = T Bambu Ori

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

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot b} = \frac{392,5 \times 127,38}{0,85 \cdot 25 \cdot 500} = 4,61 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = (392,5 \times 127,38) \cdot (100 - 4,61/2) = 48842 \text{ Nm}$$

Menghitung Momen arah sumbu y My (lebar 70 cm) :



$$d = 120 - 2,5 - 1/2 \times 10 = 100 \text{ mm}$$

$$\rho_{\min} = 1,4 / f_y = 1,4 / 240 = 0,0058$$

$$\text{Tulangan yang dipakai, } A_s = \rho \cdot b \cdot d = 0,0058 \times 700 \times 100 = 406 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan diameter 10-100 As yang terpasang

$$7 \cdot \pi \cdot 1/4 \cdot D^2 = 7 \times 1/4 \times 3,14 \times 10^2 = 549,5 \text{ mm}^2$$

Rumus Keseimbangan

$$C_c = T_{\text{baja}}$$

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

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot b} = \frac{549,5 \times 240}{0,85 \cdot 25 \cdot 500} = 2,76 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = (549,5 \times 240) \cdot (100 - 2,76/2) = 130096 \text{ Nmm}$$

Cc = T Bambu Ori

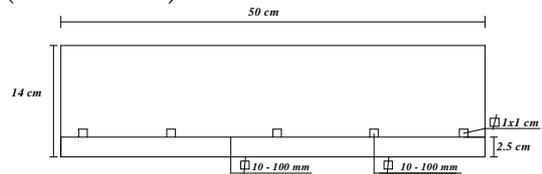
$$0,85 \times f_c \times b \times a = A_s \cdot f_y$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot b} = \frac{549,5 \times 127,38}{0,85 \cdot 25 \cdot 500} = 1,46 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = (549,5 \times 127,38) \cdot (100 - 1,46/2) = 69484 \text{ Nmm}$$

Perhitungan untuk pelat dengan ketebalan 14 cm

Menghitung Momen arah sumbu x Mx (Lebar 50 cm) :



$$d = 140 - 2,5 - 1/2 \times 10 = 132,5 \text{ mm}$$

$$\rho_{\min} = 1,4 / f_y = 1,4 / 240 = 0,0058$$

$$\text{Tulangan yang dipakai, } A_s = \rho \cdot b \cdot d = 0,0058 \times 500 \times 132,5 = 384,25 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan diameter 10 – 100

As yang terpasang

$$5 \cdot \pi \cdot 1/4 \cdot D^2 = 5 \times 1/4 \times 3,14 \times 10^2 = 392,5 \text{ mm}^2$$

Cc = T baja

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

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot b} = \frac{392,5 \times 240}{0,85 \cdot 25 \cdot 500} = 8,69 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = (392,5 \times 240) \cdot (132,5 - 8,69/2) = 120720 \text{ Nmm}$$

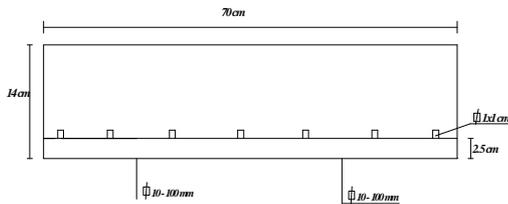
Cc = T Bambu Ori

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

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot b} = \frac{392,5 \times 127,38}{0,85 \cdot 25 \cdot 500} = 4,61 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) = (392,5 \times 127,38) \cdot (132,5 - 4,61/2) = 65091 \text{ Nmm}$$

Menghitung Momen arah sumbu y (lebar 70 cm) :



$$d = 140 - 2,5 - 1/2 \times 10 = 132,5 \text{ mm}$$

$$\rho_{\min} = 1,4 / f_y = 1,4 / 240 = 0,0058$$

$$\text{Tulangan yang dipakai, } A_s = \rho \cdot b \cdot d = 0,0058 \times 700 \times 132,5 = 537,95 \text{ mm}^2$$

Dipakai tulangan diameter 10-100 As yang terpasang

$$7 \cdot \pi \cdot 1/4 \cdot d^2 = 7 \times 1/4 \times 3,14 \times 10^2 = 549,5 \text{ mm}^2$$

Rumus Keseimbangan

Cc = T baja

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

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot b} = \frac{549,5 \times 240}{0,85 \cdot 25 \cdot 700} = 8,69 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot \left( d - \frac{a}{2} \right) = (549,5 \times 240) \cdot (132,5 - 4,345) = 16908 \text{ Nmm}$$

Cc = T Bambu Ori

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

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c \cdot b} = \frac{549,5 \times 12738}{0,85 \cdot 25 \cdot 700} = 4,61 \text{ mm}$$

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot \left( d - \frac{a}{2} \right) = (549,5 \times 12738) \cdot (132,5 - 2,305) = 91103 \text{ Nmm}$$

Dapat disimpulkan bahwa analisis dan pengujian tulangan bambu ori dengan momem maksimum pada pelat yang paling kecil di dapat adalah ketebalan 10 cm  $M_u = 36692,4 \text{ Nmm}$  dengan beban momen maksimum adalah pada pelat yang paling tebal 14 cm  $M_u = 77350 \text{ Nmm}$  maka pelat tulangan bambu ori bisa menggunakan pada struktur bangunan pelat lantai pengantian tulangan baja.

### KESIMPULAN

Dari hasil pengujian kuat lentur benda uji pelat menunjukkan bahwa, lendutan yang terkecil adalah Pelat ketebalan 14 cm, (C1) dan lendutan yang terbesar adalah Pelat ketebalan 12 cm (B2). Sedangkan beban maksimum yang dapat ditahan oleh pelat ukuran 70

cm x 50 cm dengan tebal 14 cm dan tulangan bambu Ori adalah sebesar 52 KN atau 520 Kg dengan lendutan yang bervariasi simulai 0,74 mm – 3,05 mm.

Maka dapat disimpulkan bahwa kekuatan pelat beton dengan tulangan bambu ori bisa menggunakan pada struktur bangunan pelat lantai Penggantian tulangan Baja.

Sedangkan fungsi kurva hubungan antara beban dan lendutan pada pelat beton dengan Tulangan Bambu Ori adalah :

$$y = -1815.1x^2 + 4502.2x + 212.23 \text{ pada ketebalan pelat 10 cm}$$

$$y = -3807x^2 + 6802.2x + 106.88 \text{ pada ketebalan pelat 12 cm}$$

$$y = -3959.4x^2 + 8691.5x + 806.43 \text{ pada ketebalan pelat 14 cm}$$

Dimana

y = Beban pada pelat (kg)

x = Lendutan pelat (mm)

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 1984. *Penyelidikan Bambu Untuk Tulangan Beton*, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Augustu Manuel Pereirra, 2015, *Pengaruh Variasi Ketebalan Pelat Panel Komposit Bambu Spesi Terhadap Kuat Lentur Beton Dengan Tulangan Bambu Ori*. Skripsi Di Terbitkan Di Malang : Universitas Tribhuwana TunggaDewi Malang.
- Dransfield, & Widjaja, E. A. (1995). *Plant Resources of South - East Asia. Volume ke - 7, Bamboos*. Bogor: Porsea.
- Geogre Winter & Arthur H. Nilson, 1987 . *Design of concrete structures / Arthur H. Nilson, George Winter*

- Bertulang di Daerah Rawan Gempa, Seri Beton 3*” Penerbit ERLANGGA
- Hartono,W,2001.<http://ejournal.unud.ac.id>
- Hatta, 2006. ” *Tinjauan Kuat Lentur Rangkaian Dinding Panel Dengan Perkuatan Tulangan Bambu Yang Menggunakan Agregat Pecahan Genteng* ”, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil,Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tri Mulyono *Teknologi Beton*, Andi Yogyakarta, 2004
- Wang And Salmon, 1985, 255 Disain Beton Bertulang, Edisi Keempat,*
- Yap, Felik., 1983. *Bambu Sebagai Bahan Bangunan*, Yogyakarta
- Dransfield, S. & Wijaya, EA. 1995. *Plant Resources of South Asia 7, Bambu*. Backhuys Publisher, Leiden
- Heinz, Frick. 2004. *Ilmu Konstruksi Bangunan Bambu*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

**Prof Sri Murni Dewi**

**:Perpaduan Kekakuan, Kekuatan, dan Daktilitas.**

- Kustanti, Ida., 2000." *Tinjauan Mekanika Pada Bambu Apus, Bambu Petung, Dan Bambu Ori*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Morisco, 1999. “*Rekayasa Bambu*”, Nafiri, Offset, Yogyakarta.
- Mulyono, Tri., 2004, *Teknologi Beton*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Murdock, L.J, dan K.M.Brook, 1999. *Bahan dan Praktek Beton*, terjemahan Hindarko,S, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Rudi Prasetyo. 2002. *Pengaruh Variasi Jarak Penghubung Geser Terhadap Kapasitas Lentur dan Defleksi Pada Balok Komposit Anyaman Bambu Mortar lapis Vertikal*
- Tjokrodimuljo. K, 1995. “*Teknologi Beton*”, Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo,K,1996.*Bahan Bangunan*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.