

## Analisis Struktur Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional dengan Bekisting Pelat Baja pada Kolom Kotak dan Kolom Bulat (Studi Kasus Pembangunan Cibinong City Mall 2)

Elok Cantika Azmarningrum<sup>1</sup>, Moh. Azhar<sup>2</sup>, Sempurna Bangun<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tama Jagakarsa

Email: [elokelokcantika@gmail.com](mailto:elokelokcantika@gmail.com); [mohazhar62@gmail.com](mailto:mohazhar62@gmail.com); [sempurnabangun76@gmail.com](mailto:sempurnabangun76@gmail.com)

### ABSTRAK

Bekisting harus memenuhi syarat kekuatan, kekakuan, dan stabilitas. Posisi pemasangan bekisting harus berdiri tegak, kokoh dan kuat agar mampu menahan beban-beban yang terjadi. Pemasangan bekisting kolom dapat dikerjakan setelah pemasangan tulangan kolom telah siap. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbandingan pemasangan tulangan kolom kotak dan kolom bulat, mengetahui perbandingan penggunaan bekisting jenis konvensional dengan bekisting jenis pelat baja serta mengetahui beban yang dipikul oleh kedua bekisting saat pengecoran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif studi kasus. Pengumpulan data primer dilakukan dengan pengamatan secara langsung, wawancara kepada staff lalu menganalisis data. Sedangkan pengumpulan data sekunder diambil dari buku literatur, jurnal, dan internet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban hidup merata yang didukung oleh tulangan kolom dimensi 80×80 lebih besar dibandingkan dengan tulangan kolom dimensi 60×60.  $M_u = 6.273.10^{-5} \text{ t.m} > 3.287.10^{-5} \text{ t.m}$ . Sedangkan penggunaan bekisting jenis pelat baja lebih baik dari segi penggunaan, waktu dan biaya dibandingkan dengan penggunaan bekisting jenis konvensional serta untuk beban mati dan kombinasi beban yang dipikul oleh bekisting jenis pelat baja lebih besar dibandingkan dengan bekisting jenis konvensional sehingga bekisting jenis pelat baja lebih kuat memikul beban yang terjadi saat pengecoran.

**Kata Kunci:** tulangan kolom kotak dan tulangan kolom bulat, bekisting jenis konvensional dan bekisting jenis pelat baja, beban.

### ABSTRACT

Formwork must meet the requirements of strength, rigidity and stability. The formwork installation position must stand upright, firm and strong to be able to withstand the loads that occur. Installation of column formwork can be done after the installation of column reinforcement is ready. The purpose of this study was to compare the installation of square column and round column reinforcement, to know the comparison of the use of conventional type formwork with steel plate type formwork and to know the load carried by both formwork when casting. The method used in this research is descriptive case study. Primary data collection was carried out by direct observation, interviewing staff and then analyzing the data. Meanwhile, secondary data collection was taken from literature books, journals, and the internet. The results showed that the uniform live load supported by 80x80 column reinforcement was larger than the 60x60 dimension column reinforcement.  $M_u = 6.273.10^{-5} \text{ t.m} > 3.287.10^{-5} \text{ t.m}$ . While the use of steel plate type formwork is better in terms of use, time and cost compared to the use of conventional type formwork as well as for dead loads and combined loads carried by steel plate type formwork is greater than conventional type formwork so that steel plate type formwork is stronger in carrying loads incurred during casting.

**Keywords:** square column reinforcement and round column reinforcement, conventional type formwork and steel plate type formwork, loads.

<b>Submitted:</b> 05 Agustus 2023	<b>Reviewed:</b> 15 September 2023	<b>Revised</b> 09 Desember 2023	<b>Published:</b> 01 Februari 2024
--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------

### PENDAHULUAN

Bekisting adalah suatu sarana untuk mencetak beton dengan ukuran, bentuk, ataupun posisi yang telah direncanakan. Sebuah konstruksi bekisting harus memenuhi syarat kekuatan, kekakuan, dan stabilitas. (Lubis, Alvindra, & Sihombing, 2023) Pemasangan bekisting kolom dapat dikerjakan

setelah pengerjaan tulangan kolom telah siap. Tahap-tahap pelaksanaan pengerjaan tulangan harus sesuai dengan daftar pemotongan dan pembengkokan besi tulangan yang tidak boleh menyimpang dari gambar kerja yang sesuai dengan *bar bending schedule*. Saat pengecoran kolom, dalam merencanakan suatu bekisting perlu

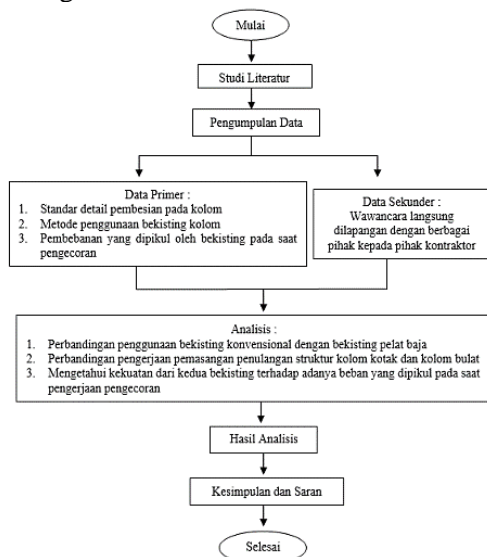
diperhatikan kekuatan dari bekisting tersebut karena bekisting harus kuat menahan beban-beban yang diterima berupa beban vertikal maupun beban horizontal. Berdasarkan penelitian tersebut, tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan kekuatan tulangan kolom kotak dan tulangan kolom bulat. Serta mengetahui perbandingan penggunaan bekisting jenis konvensional untuk kolom kotak dengan bekisting jenis pelat baja untuk kolom bulat dan mengetahui kekuatan dari kedua jenis bekisting yang digunakan terhadap beban yang dipikul saat pengecoran berlangsung.

**METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif studi kasus. Dengan pengumpulan data berupa data primer berupa data standar detail pembesian kolom, metode pengerjaan pemasangan dan pembongkaran bekisting kolom, serta pembebanan yang dipikul oleh bekisting selama pengecoran. Sedangkan pengumpulan data sekunder berupa wawancara langsung dengan pihak kontraktor.

**Tempat dan waktu penelitian**

Pada pekerjaan proyek pembangunan Cibinong City Mall 2 yang berlokasi di Jl. Tegar Beriman No. 1 Pakansari, Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat dengan waktu penelitian dua bulan dimulai dari 01 Agustus - 03 Oktober 2022.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Proses Instalasi Formwork**

**Pemasangan tulangan kolom kotak**

Dirakit satu per satu sesuai dengan gambar kerja. Besi tulangan yang dipakai menggunakan besi ulir 20d22. Sebelum dilakukan perakitan tulangan, pekerja melakukan pembengkokan dan

potongan tulangan sesuai dengan gambar kerja dengan menggunakan mesin bar bender untuk pembengkokan tulangan dan menggunakan mesin bar cutter untuk memotong tulangan. Pembengkokan tulangan sengkang menggunakan kombinasi bengkakan kait 180° dan 90° yang dipasang sesuai dengan ketentuan pasal 23 SNI 03-2847-2002 yang dimana pemasangan tulangan sengkang dipasang secara selang-seling.

Menghitung beban hidup merata tulangan kolom dimensi 60x60 :

diket :  $f_c' = 255 \text{ kg/cm}^2$   
 $Dbg = 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}$   
 $f_y = 4078,86 \text{ kg/cm}^2$   
 $Dpk = 22 \text{ mm} = 2,2 \text{ cm}$

Penyelesaian :

$f_c' = 255 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow (9,807 \times 10^{-2}) \times 255$   
 $= 25 \text{ Mpa}$

$f_y = 4078,86 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow (9,807 \times 10^{-2}) \times 4078,86$   
 $= 400 \text{ Mpa}$

- $A_s = n (\frac{1}{4} \pi D_{pk}^2)$   
 $= 5 (\frac{1}{4} \times 3,14 \times 2,2^2)$   
 $= 18,997 \text{ cm}^2$
- $d_s = \text{tebal decking beton} + D_{bg} + \frac{1}{2} D_{pk}$   
 $= 2,5 + 1 + \frac{1}{2} 2,2$   
 $= 4,6 \text{ cm}$

- $d = h - d_s$   
 $= 60 - 4,6$   
 $= 55,4 \text{ cm}$

- $\rho = \frac{A_s}{b \times d}$   
 $= \frac{18,997}{60 \times 55,4}$   
 $= 0,0057$

- $\rho_{min} = \frac{1,4}{f_y}$   
 $= \frac{1,4}{400} = 0,0035$

$\rho > \rho_{min} \dots\dots \text{OK !}$

- $\beta_1 = 0,85 - 8 \frac{f_c' - 30}{1.000}$   
 $= 0,85 - 8 \frac{25 - 30}{25 - 30} = 0,81$

- $\bar{\rho}_b = \frac{0,85 \times \beta_1 \times f_c'}{f_y} \times \frac{600}{600 f_y}$   
 $= \frac{0,85 \times 0,81 \times 25}{400} \times \frac{600}{600 \times 400}$   
 $= 0,0430 \times 0,0025$   
 $= 0,0001075 \rightarrow 10,75 \cdot 10^{-5}$

- $0,75 \times \bar{\rho}_b$   
 $= 0,75 \times 0,0001075$   
 $= 0,00008062 \rightarrow 8,062 \cdot 10^{-5}$

- $a = \frac{A_s \times f_y}{0,85 \times f_c' \times b}$   
 $= \frac{18,997 \times 400}{0,85 \times 25 \times 60} = \frac{7.600}{1.275} = 5,96 \rightarrow 6 \text{ cm}$

- $M_n = A_s \times f_y (d - a/2)$   
 $= 18,997 \times 4078,86 (55,4 - (4,76/2))$   
 $= 18,997 \times 4078,86 \times 53,02$

$$= 4.108,313 \text{ kg.cm}$$

$$Mu = 0,8 \times Mn$$

$$= 0,8 \times 4.108,313 = 3.286,65 \text{ kg.cm}$$

$$= 3.287.10^{-5} \text{ t.m}$$

Menghitung beban hidup merata tulangan kolom dimensi 80x80 :

$$\text{diket : } fc' = 255 \text{ kg/cm}^2$$

$$D_{bg} = 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}$$

$$fy = 4078,86 \text{ kg/cm}^2$$

$$D_{pk} = 22 \text{ mm} = 2,2 \text{ cm}$$

Penyelesaian :

$$fc' = 255 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow (9,807 \times 10^{-2}) \times 255 = 25 \text{ Mpa}$$

$$fy = 4078,86 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow (9,807 \times 10^{-2}) \times 4078,86 = 400 \text{ Mpa}$$

$$As = n \left( \frac{1}{4} \pi D_{pk}^2 \right)$$

$$= 7 \left( \frac{1}{4} \times 3,14 \times 2,2^2 \right)$$

$$= 26,6 \text{ cm}^2$$

$$ds = \text{tebal decking beton} + D_{bg} + \frac{1}{2} D_{pk}$$

$$= 2,5 + 1 + \frac{1}{2} 2,2 = 4,6 \text{ cm}$$

$$d = h - ds = 80 - 4,6 = 75,4 \text{ cm}$$

$$\rho = \frac{As}{b \times d} = \frac{26,6}{80 \times 75,4} = 0,0044$$

$$\rho_{min} = \frac{1,4}{fy} = \frac{1,4}{400} = 0,0035$$

$$\rho > \rho_{min} \dots \text{OK !}$$

$$\beta_1 = 0,85 - 8 \frac{fc' - 30}{1.000}$$

$$= 0,85 - 8 \frac{25 - 30}{1.000}$$

$$= 0,81$$

$$\overline{\rho b} = \frac{0,85 \times \beta_1 \times fc'}{fy} \times \frac{600}{600 fy}$$

$$= \frac{0,85 \times 0,81 \times 25}{400} \times \frac{600}{600 \times 400}$$

$$= 0,0430 \times 0,0025 = 0,0001075$$

$$= 10,75.10^{-5}$$

$$\overline{\rho b} = 0,75 \times \overline{\rho b}$$

$$= 0,75 \times 0,0001075$$

$$= 0,00008062 = 8,062.10^{-5}$$

$$a = \frac{As \times fy}{0,85 \times fc' \times b}$$

$$= \frac{26,6 \times 400}{0,85 \times 25 \times 80} = \frac{10.640}{1.700} = 6,25 \text{ cm}$$

$$Mn = As \times fy (d - a/2)$$

$$= 26,6 \times 4078,86 (75,4 - (6,25/2))$$

$$= 26,6 \times 4078,86 \times 72,275$$

$$= 7.841,669 \text{ kg.cm}$$

$$Mu = 0,8 \times Mn$$

$$= 0,8 \times 7.841,669 = 6.273.335 \text{ kg.cm}$$

$$= 6.273.10^{-5} \text{ t.m}$$

### Pemasangan Tulangan Kolom Bulat

Pada penulangan kolom bulat menggunakan besi ulir dengan tulangan utama yang memiliki diameter 24D29 sesuai dengan gambar kerja. Sedangkan untuk pembengkokan tulangan kolom bulat harus disesuaikan dengan diameter dari tulangan kolom tersebut. Pembengkokan tulangan sengkang harus melingkar dengan sempurna tidak boleh

disambung dalam artian harus mengelilingi diameter tulangan kolom bulat.

Menghitung kuat tekan rencana dan luas tulangan longitudinal pada kolom bulat D110.

Dengan:

$$fc' = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{selimut beton} = 5 \text{ cm}$$

$$fy = 4.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$DL = 162 \text{ kg}$$

$$\phi \text{ kolom bulat} = 0,7$$

$$LL = 250 \text{ kg}$$

$$\rho t = 0,02$$

Penyelesaian:

$$Fc' = 300 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow (9,807 \times 10^{-2}) \times 300 = 29,42 \text{ Mpa}$$

$$Fy = 4000 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow (9,807 \times 10^{-2}) \times 4.000 = 392,28 \text{ Mpa}$$

- Pembebanan (kombinasi beban bekerja)

$$Pu = 1,4 \times DL + 1,7 LL$$

$$= 1,4 \times 162 + 1,7 \times 250$$

$$= 226,8 + 425 = 651,8 \text{ kg}$$

- Kapasitas beban aksial

$$\Phi Pu = 0,85 \Phi [0,85 fc' (A_{gr} - 0,02 A_{gr}) + fy 0,02 A_{gr}]$$

$$651,8 = 0,85 \times 0,7 \times [0,85 \times 300 (1 A_{gr} - 0,02 A_{gr}) + 4000 \times 0,02 A_{gr}]$$

$$651,8 = 0,595 (249,9 A_{gr} + 80 A_{gr})$$

$$651,8 = 196,2905 A_{gr}$$

$$A_{gr} = \frac{651,8}{196,2905} = 3,320 \text{ cm}^2$$

$$A_{gr} = \frac{1}{4} \pi D^2$$

$$D = 2,056 \text{ cm, dipakai } D = 2,1 \text{ cm}$$

- Menghitung tulangan longitudinal dan merencanakan tulangan

$$\Phi Pu = 0,85 \Phi [0,85 fc' (A_{gr} - A_{st}) + fy A_{st}]$$

$$651,8 = 0,85 \times 0,7 \times [0,85 \times 300 (3,320 - A_{st}) + 4.000 A_{st}]$$

$$651,8 = 0,595 [846,6 - 255 A_{st} + 4000 A_{st}]$$

$$651,8 = 0,595 (846,6 + 3.745 A_{st})$$

$$651,8 = 503,727 + 2.228,275 A_{st}$$

$$= 651,8 - 503,727 = 2.228,275 A_{st}$$

$$148,073 = 2.228,275 A_{st}$$

$$A_{st} = \frac{148,073}{2.228,275} = 0,0664 \text{ cm}^2$$

Pilih : 4D12

$$A_{st} = 12^2 \times 4 = 576 \times 4 = 1.808,64 / 4$$

$$= 452,11 \text{ mm}^2 = 4,5216 \text{ cm}^2$$

Rasio tulangan longitudinal menjadi :

$$\rho t = \frac{\text{selimut beton}}{\text{diameter sengkang} / (\text{diameter tulangan utama} / 2)}$$

$$= \frac{5}{10 / (29/2)}$$

$$= 0,0344 \text{ mm} \rightarrow 0,00344 \text{ cm}$$

$$\rho_{min} = 0,0010$$

$$\rho t > \rho_{min} \dots \text{OK !}$$

### Pemasangan Bekisting Konvensional



**Gambar 2** Pemasangan Bekisting Jenis Konvensional

Mempersiapkan bahan-bahan material terlebih dahulu. Setelah pengumpulan bahan-bahan material selesai, pemasangan bekisting jenis konvensional menggunakan alat angkat tower crane dengan 2 orang pekerja untuk membantu proses pemasangan bekisting, selanjutnya pengencangan *tie rod wing nut* pada tiap-tiap panel sampai tertutup dengan rapat agar terhindar dari kebocoran saat pengecoran dan pemasangan besi penyangga (*bracing*) untuk menyokong sisi bekisting. Proses pemasangan bekisting ini dilakukan dengan cara mengikat *sling tower crane* pada bagian atas dari bekisting. Lalu *tower crane* melakukan pengangkatan bekisting tersebut menuju ke lokasi tulangan kolom yang sudah lolos inspeksi dan siap ditutup oleh bekisting.

### Pelepasan Bekisting Konvensional

Berdasarkan ketentuan SNI 03-2847 2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, pembongkaran/pelepasan bekisting harus dilakukan dengan cara-cara yang tidak mengurangi mutu dan masa layan dari struktur tersebut. Dalam pembangunan proyek ini waktu yang digunakan dalam pelepasan bekisting sampai 14 hari dihitung dari awal pengecoran.



**Gambar 3** Pelepasan Bekisting Jenis Konvensional

### Pemasangan Bekisting Pelat Baja



**Gambar 4** Pemasangan Bekisting Jenis Pelat Baja

Memiliki ketinggian 3,6 m diameter 110 cm. Dalam pemilihan bekisting jenis pelat baja menggunakan bahan material yang berbahan dasar kan besi dari pelat baja sehingga dalam pemasangan maupun pelepasannya lebih mudah, tidak menyisahkan sampah dan ramah lingkungan. Penggunaan bekisting jenis pelat baja ini hanya boleh digunakan sebanyak 5 kali saja. Dengan permukaan bekisting yang berbentuk lingkaran, jadi tidak perlu dilakukannya perakitan ataupun pabrikasi seperti halnya bekisting konvensional setelah itu diangkat oleh tower crane. Pastikan pengencangan *tie rod wing nut* dan besi penyangga (*bracing*) pada sisi bekisting tertutup dengan rapat.

### Pelepasan Bekisting Pelat Baja



**Gambar 5** Pelepasan Bekisting Jenis Pelat Baja

Pelaksanaan pelepasan bekisting jenis pelat baja diawali dengan pengenduran *tie rod wing nut* dan juga pelepasan besi penyangga (*bracing*), selanjutnya pengikatan sling alat angkat tower crane pada bekisting kolom setelah itu bekisting jenis pelat baja akan diangkat menggunakan *tower crane*.

### Kekuatan Bekisting Memikul Beban Pada Saat Pengecoran

#### Beban Vertikal

### Beban Pekerja

Terdapat 3 orang pekerja yang terlibat dalam pekerjaan pengecoran. Rata-rata pekerja yang berada pada proyek pembangunan ini memiliki usia 20-45 tahun. Maka diperkirakan bahwa dari masing-masing pekerja memiliki berat tubuh diantara 55-80 kg. Maka bertambahnya beban bekisting saat pengecoran dengan adanya berat para pekerja.

### Beban Horizontal

#### Beban Getaran

Untuk memadatkan permukaan adonan beton agar tidak adanya gelembung udara saat penuangan beton dikarenakan apabila terdapat gelembung udara maka campuran beton menjadi berpori yang mengakibatkan hasil pengecoran kurang sempurna. Getaran yang dihasilkan alat penggetar ini mencapai 12.000 putaran vibrasi per menit.

Maka nilai beban horizontal yang terdapat pada bekisting jenis konvensional :

- Kecepatan pengecoran (R) : 5,8 m/jam  
= 19,029 ft/jam
  - Suhu lingkungan (T) : 32°C = 89,6°F
  - Koefisien berat jenis : 1 (volume berat beton 2.400 kg/m<sup>3</sup>) → 150 psf
- Koefisien berat tambahan : 1,2 (adukan tanpa retarder)
- Gaya tekanan maksimum :  $1 \times 1,2 (150 + 9.000 R/T)$   
=  $1 \times 1,2 (150 + 9.000 (19,029/89,6))$   
= 2.331,90 psf  
Konversi 1 psf = 4,88 kg/m<sup>2</sup>  
=  $2.331,90 \times 4,88$   
= 11.379,672 kg/m<sup>2</sup>

Untuk nilai beban horizontal yang terdapat pada bekisting jenis pelat baja :

Kecepatan pengecoran (R) : 3,1 m/jam  
= 10,171 ft/jam

Suhu lingkungan (T) : 32°C = 89,6°F

Koefisien berat jenis : 1 (volume berat beton 2.400 kg/m<sup>3</sup>) → 150 psf

Koefisien berat tambahan : 1,2 (adukan tanpa retarder)

Gaya tekanan maksimum :  $1 \times 1,2 (150 + 9.000 R/T)$   
=  $1 \times 1,2 (150 + 9.000 (10,171/89,6))$   
= 1.246,39 psf  
Konversi 1 psf = 4,88 kg/m<sup>2</sup>  
=  $1.246,39 \times 4,88$   
= 6.082,38 kg/m<sup>2</sup>

### Beban Angin

Berdasarkan ketentuan SNI 03-1727-2013, nilai tekanan angin (+) menunjukkan angin menuju ke permukaan, sedangkan tekanan angin (-)

menunjukkan angin pergi dari permukaan. Untuk beban angin,  $U = 0,75 (1,2 D + 1,6 L + 1,6 W)$  dimana :

U = beban

D = beban mati

L = beban hidup

E = beban gempa

lr = beban hidup yang telah direduksi

Kecepatan angin dasar berdasarkan BMKG daerah Cibinong, Bogor memiliki kecepatan sebesar 11 km/jam dengan tingkat kelembapan 99% serta tingkat presipitasi 77%. Untuk menghitung beban angin dengan menggunakan rumus generik, yaitu:

$$F = A \times P \times Cd$$

dimana :

F → gaya (beban angin)

P → tekanan angin

A → area objek

Cd → koefisien gesekan

### Menghitung beban angin yang dilalui terhadap bekisting jenis konvensional

$$\begin{aligned} A &= t \times d \\ &= (360 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}) = 28.800 \text{ cm}^2 \\ &= 2,88 \text{ m}^2 \\ P &= 0,0256 \times V^2 \\ &= 0,0256 \times 11^2 = 3,0976 \text{ psf} \\ Cd &= 2,0 \\ F &= A \times P \times Cd \\ F &= 2,88 \times 3,0976 \times 2,0 = 17,85 \text{ kg} \end{aligned}$$

### Menghitung beban angin yang dilalui terhadap bekisting jenis pelat baja

$$\begin{aligned} A &= t \times d \\ &= (360 \text{ cm} \times 110 \text{ cm}) = 39.600 \text{ cm}^2 \\ &= 3,96 \text{ m}^2 \\ P &= 0,0256 \times V^2 \\ &= 0,0256 \times 11^2 = 3,0976 \text{ psf} \\ Cd &= 1,2 \\ F &= A \times P \times Cd \\ F &= 3,96 \times 3,0976 \times 1,2 = 14,72 \text{ kg} \end{aligned}$$

Hasil akhir beban:

Beban mati

Beban bekisting jenis konvensional = 150 kg

Beban bekisting jenis pelat baja = 162 kg

Beban hidup (Pekerja) = 250 kg

### Kombinasi beban

Bekisting jenis konvensional

$$= (1,2 \times DL) + (1,6 \times LL)$$

$$= (1,2 \times 150) + (1,6 \times 250) = 580 \text{ kg/m}$$

Bekisting jenis pelat baja

$$= (1,2 \times DL) + (1,6 \times LL)$$



$$= (1,2 \times 162) + (1,6 \times 250) = 600 \text{ kg/m}$$

## KESIMPULAN

Total dari kebutuhan tulangan 20D22 dimensi 60×60 kolom kotak adalah 17,4kg terdapat 20 batang tulangan utama, sedangkan kebutuhan tulangan sengkang 5,5 kg terdapat 32 batang dan kebutuhan volume beton 1,26m<sup>3</sup>. Untuk kebutuhan tulangan dimensi 80×80 adalah 17,4kg terdapat 20 batang, sedangkan kebutuhan tulangan sengkang 79,15kg terdapat 32 batang dan kebutuhan volume beton 2,24m<sup>3</sup>. Perbandingan dari perhitungan beban hidup merata yang didukung oleh kedua dimensi tulangan kolom menunjukkan bahwa Momen Ultimit (Mu) dimensi 60×60 = 3.287.10<sup>-5</sup> t.m sedangkan dimensi 80×80 = 6.273.10<sup>-5</sup> t.m dapat disimpulkan Mu dimensi 80×80 > 60×60 sehingga lebih besar dalam menahan beban hidup merata dibandingkan dengan dimensi 60×60. Sedangkan untuk perencanaan rasio tulangan longitudinal kolom bulat D110  $\rho_t = 0,00344 \text{ cm} > \rho_{\min} = 0,0010 \text{ cm}$ .

Pemilihan bekisting jenis pelat baja lebih efektif digunakan karena memiliki tekstur yang lebih baik dan memiliki hasil beton yang mulus. Dilihat dari segi kebersihan, bekisting jenis pelat baja tidak menyisahkan sampah pada saat pabrikasi lalu dari segi waktu yang dimana lebih cepat dalam pengerjaan pemasangan sampai pembongkaran dan dari segi biaya yang relatif lebih murah dibandingkan dengan penggunaan bekisting jenis konvensional.

Kecepatan pengecoran kolom menggunakan bekisting jenis konvensional lebih cepat prosesnya dibandingkan dengan bekisting jenis pelat baja. Untuk beban yang dipikul oleh bekisting jenis pelat baja lebih besar dibandingkan dengan bekisting jenis konvensional dilihat dari hasil beban mati dan kombinasi beban. Sehingga bekisting jenis pelat baja lebih kuat memikul beban yang terjadi saat pengecoran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alam, I. A., & Tandra, W. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Upaya Meminimalkan Biaya Persediaan pada Perusahaan Elang Sederhana. *OSFPreprint*, 15. doi:<https://doi.org/10.31219/osf.io/tkfua>
- Ariyanti, Z. D. (2018). Perencanaan Metode Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting Pada Proyek Hotel Lifestyle Surabaya. 14.
- Januarto, J., & Arifin, Z. (1995). *Analisis Kapasitas Tampang Kolom Bulat Dengan Metode Elastis dan Ultimit*. DSpace UII: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/21077?show=full>
- Khanim, M., Riyanto, S., & Zenurianto, M. (2020). Perbandingan penggunaan bekisting sistem kumkang dengan konvensional pada gedung bertingkat. *Jurnal Teknik : Ilmu dan Aplikasi*, 90. doi:<https://doi.org/10.33795/jtia.v9i2.40>
- Komar, S. (2013). Perhitungan Kekuatan Bekisting & Pembongkaran. *SCRIBD*, 5.
- Lubis, A. P., Alvindra, A., & Sihombing, L. B. (2023). Metode Pelaksanaan dan Analisa Efisiensi Pekerjaan Aluminium Formwork System pada Proyek Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 7(1), 71-75. doi:<https://doi.org/10.32832/komposit.v7i1.9402>
- Meinita, R. (2022). *Kenali bekisting dalam bangunan, Inilah arti, fungsi dan jenisnya*. archifynow: <https://www.archify.com/id/archifynow/kenali-bekisting-dalam-bangunan-inilah-arti-fungsi-dan-jenis-bekisting>
- Nasikhin, M. K. (2023). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Kolom Pada Proyek Pembangunan Passenger Terminal Building Bandara Internasional Dhoho Kediri. *Jurnal Vokasi Teknik Sipil*, 117-123. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/viteks/article/view/57333>
- Petrus, F. (2018). Modul Formwork. 9.
- Pratama, H. S., Anggraeni, R. K., Hidayat, A., & Khasani, R. R. (2017). Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional, Semi Sistem, dan Sistem (Peri) pada Kolom Gedung Bertingkat. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(1), 303-313. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/article/view/15881>
- Pribadi, F. A., Khanim, M., & Susapto, S. (2022). Perencanaan Bekisting dan Perancah pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang. *Jurnal Online Skripsi Manakemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 210 - 215. doi: <https://doi.org/10.33795/josmrk.v3i1.954>
- Rahadianto, D., Sari, D. P., & Mashur, A. R. (2022). Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Aluminium, Bekisting Konvensional, Semi Konvensional Dan Sistem (PERI). *Journal Of Civil Engineering And Vocational Education*, 110. <https://doi.org/10.24036/cived.v9i2.113909>
- Stephens. (1985). Pengertian Bekisting.
- Total Pola Persada. (2021). *Metode Formwork by PT. Total Pola Persada. Metode Formwork by PT. Total Pola Persada*, 1 - 47.