

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 DATA UMUM

Data Proyek dalam pelaksanaan Pembangunan Hotel Namira Surabaya meliputi:

Nama Proyek : Pembangunan Hotel Namira
Alamat Proyek : Jalan Pagesangan – Surabaya
Struktur Bangunan : Konstruksi Beton Bertulang
Konsultan Perencana : PT Tata Bumi Raya

4.2 Data Kolom

Pada pembangunan Hotel Namira Surabaya menggunakan 2 tipe kolom yaitu kolom persegi dan persegi panjang. Adapun rekapitulasi detail kolom pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Rekapitulasi Dimensi Kolom

Detail Kolom	Jumlah Kolom										Total
	Lt. Dasar	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	
K1 (70/70)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	112
K1a (70/70)										8	8
K2 (50/50)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
K3 (40/60)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40

4.3 Perhitungan Luas Kolom

Pada Pembangunan Hotel Namira Surabaya terdapat kolom dengan bentuk persegi dan persegi panjang. Untuk mendapatkan luasan kolom dengan dimensi K3 b = 400, h = 600, maka perhitungan luas bekisting kolom K3 LT 3-8 :

$$\begin{aligned}\text{Luas K3} &= ((2 \times b) + (2 \times h)) \times t \\ &= ((2 \times 400) + (2 \times 600)) \times 3600 \\ &= 7.800.000 \text{ mm}^2 \\ &= 7,8 \text{ m}^2\end{aligned}$$

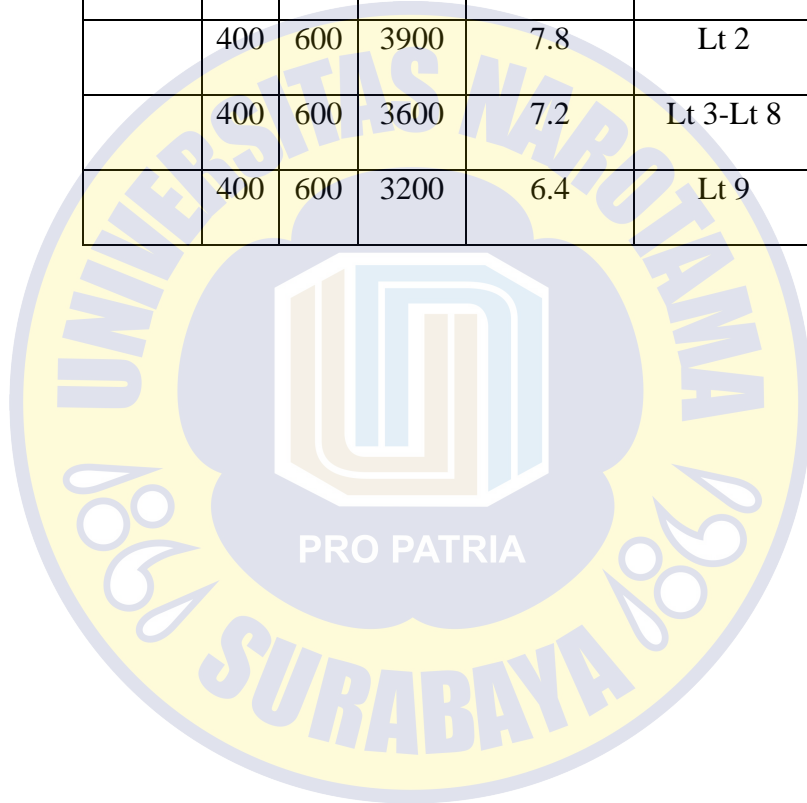
Untuk perhitungan selengkapnya dengan rumus sama akan ditabelkan pada table 4.2

Tabel 4.2 Rekapitulasi Luasan Kolom

Tipe Kolom	Dimensi		Tinggi	Luas (m2)	Jenis Lantai
	b	h			
K1	700	700	4200	11.76	Lt Dasar
	700	700	3600	10.08	Lt 1
	700	700	3900	10.92	Lt 2
	700	700	3600	10.08	Lt 3-Lt 8
	700	700	3200	8.96	Lt 9
K1a	700	700	3200	8.96	Lt 9
K2	500	500	4200	8.4	Lt Dasar
	500	500	3600	7.2	Lt 1

Lanjutan table 4.2

	500	500	3900	7.8	Lt 2
	500	500	3600	7.2	Lt 3-Lt 8
	500	500	3200	6.4	Lt 9
K3	400	600	4200	8.4	Lt Dasar
	400	600	3600	7.2	Lt 1
	400	600	3900	7.8	Lt 2
	400	600	3600	7.2	Lt 3-Lt 8
	400	600	3200	6.4	Lt 9



Tabel 4.3 Rekapitulasi Total Luasan Kolom

Detail Kolom	Jumlah Kolom									Total Luas m2	
	Lt. Dasar	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8		L9
K1 (70/70) t=4,2 m	141.12										141.12
K1 (70/70) t=3,1 m		120.96									120.96
K1 (70/70) t=3,9m			131.04								131.04
K1 (70/70) t=3,6 m				120.96	120.96	120.96	120.96	120.96	120.96		725.76
K1 (70/70) t=3,2 m										35.84	35.84
K1a (70/70) t= 3,2 m										71.68	71.68
K2 (50/50) t=4,2 m	8.4										8.4
K2 (50/50) t=3,1 m		7.2									7.2
K2 (50/50) t=3,9m			7.8								7.8
K2 (50/50) t=3,6 m				7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2		43.2
K2 (50/50) t=3,2 m										6.4	6.4
K3 (40/60) t=4,2 m	33.6										33.6
K3 (40/60) t=3,1 m		28.8									28.8
K3 (40/60) t=3,9m			31.2								31.2
K3 (40/60) t=3,6 m				28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8		172.8
K3 (40/60) t=3,2 m										25.6	25.6

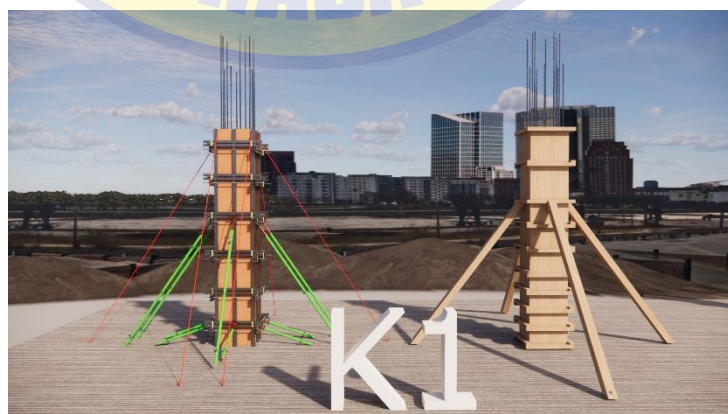
4.4 Pemodelan 3D Bekisting Konvensional dan Semi Sistem



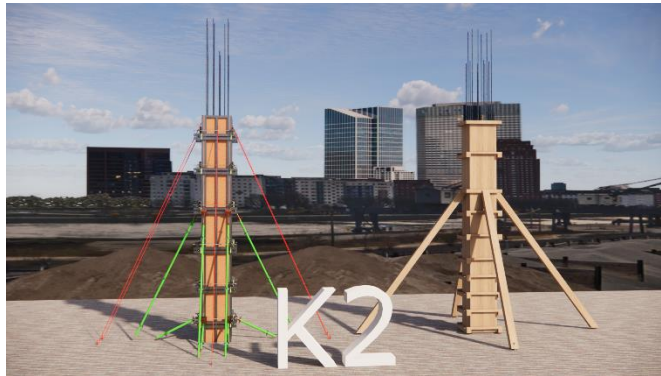
Gambar 4.1 Pemodelan 3D Kolom Bekisting Konvensional



Gambar 4.2 Pemodelan 3D Kolom Semi-sistem



Gambar 4.3 Perbandingan Pemodelan 3D Kolom K1



Gambar 4.4 Perbandingan Pemodelan 3D Kolom K2



Gambar 4.5 Perbandingan Pemodelan 3D Kolom K3

4.5 Perhitungan Produktivitas dan Durasi Kolom Konvensional

4.4.5 4.4.1 Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai Dasar

Data :

Luas Bekisting Kolom = 183,12 m²

Dalam pekerjaan bekisting kolom mulai lantai dasar dipakai 1 grup dengan 1 mandor 3 tukang kayu dan 7 pekerja untuk pekerjaan pabrikan dan 3 tukang kayu dan 5 pekerja untuk pekerjaan pemasangan. Dalam sehari kerja selama 7 jam.

Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan :

- Jam kerja dalam satu hari :

- Pekerja = 6 orang x 7 jam = 42 jam
- Tukang kayu = 3 orang x 7 jam = 21 jam
- Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Total jam kerja seluruh tenaga kerja dalam satu hari adalah 77 jam/hari.

- Produktivitas tiap pekerjaan dalam satu hari adalah :

- Menyetel = $\frac{\text{Jumlah jam pekerja}}{\text{Jam kerja tiap } 10 \text{ m}^2} \times 10\text{m}^2$
 $= \frac{77 \text{ jam}}{6 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2$
 $= 128,33 \text{ m}^2/\text{hari}$

- Memasang = $\frac{\text{Jumlah jam pekerja}}{\text{Jam kerja tiap } 10 \text{ m}^2} \times 10\text{m}^2$
 $= \frac{61 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2$
 $= 203,33 \text{ m}^2/\text{hari}$

- Membongkar = $\frac{\text{Jumlah jam pekerja}}{\text{Jam kerja tiap } 10 \text{ m}^2} \times 10\text{m}^2$
 $= \frac{73 \text{ jam}}{3,5 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2$
 $= 243,33 \text{ m}^2/\text{hari}$

- Durasi tiap pekerjaan

- Menyetel = $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}}$
 $= \frac{183,12 \text{ m}^2}{128,33 \text{ m}^2/\text{hari}}$
 $= 1,43 \text{ hari} \approx 2 \text{ hari}$

$$\begin{aligned}
 \text{- Memasang} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \\
 &= \frac{183,12 \text{ m}^2}{203,33 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 0,9 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{- Membongkar} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \\
 &= \frac{183,12 \text{ m}^2}{233,33 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 0,78 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Jadi waktu yang dibutuhkan dalam pekerjaan bekisting untuk pabrikasi selama 2 hari, pemasangan selama 1 hari, dan membongkar bekisting selama 1 hari. Durasi pelaksanaan bekisting konvensional tiap lantai akan ditabelkan pada lampiran

4.4.6 4.4.2 Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai 5

Data :

$$\text{Luas Bekisting Kolom} = 156,96 \text{ m}^2$$

Berdasarkan Sudrajat (1984) kayu-kayu cetak dapat digunakan kembali 50 hingga 80% . Maka untuk pemakaian pertama tereduksi sebesar 20% bekisting pertama dan pemakaian kedua tereduksi sebesar 40% pemakaian pertama.

Memakai 80% bekisting dari lantai 3 yaitu seluas 125,57 m²

Multipleks baru yang dibutuhkan seluas 31,39 m²

Kebutuhan tenaga kerja :

Dalam pekerjaan bekisting kolom mulai lantai dasar dipakai 1 grup dengan 1 mandor 3 tukang kayu dan 7 pekerja untuk pekerjaan pabrikan dan 3 tukang kayu dan 5 pekerja untuk pekerjaan pemasangan. Dalam sehari kerja selama 7 jam.

Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan :

- Jam kerja dalam satu hari :

- Pekerja = 6 orang x 7 jam = 42 jam

- Tukang kayu = 3 orang x 7 jam = 21 jam

- Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Total jam kerja seluruh tenaga kerja dalam satu hari adalah 77 jam/hari.

- Produktivitas tiap pekerjaan dalam satu hari adalah :

- Reparasi = $\frac{\text{Jumlah jam pekerja}}{\text{Jam kerja tiap } 10 \text{ m}^2} \times 10 \text{ m}^2$

$$= \frac{77 \text{ jam}}{3.5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2$$

$$= 220 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Menyetel = $\frac{\text{Jumlah jam pekerja}}{\text{Jam kerja tiap } 10 \text{ m}^2} \times 10 \text{ m}^2$

$$= \frac{77 \text{ jam}}{6 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2$$

$$= 128,33 \text{ m}^2/\text{hari}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ Memasang} &= \frac{\text{Jumlah jam pekerja}}{\text{Jam kerja tiap } 10 \text{ m}^2} \times 10 \text{ m}^2 \\
 &= \frac{61 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \\
 &= 203,33 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ Membongkar} &= \frac{\text{Jumlah jam pekerja}}{\text{Jam kerja tiap } 10 \text{ m}^2} \times 10 \text{ m}^2 \\
 &= \frac{73 \text{ jam}}{3,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 \\
 &= 243,33 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

- Durasi tiap pekerjaan

$$\begin{aligned}
 - \text{ Reparasi} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \\
 &= \frac{125,57 \text{ m}^2}{220 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 0,57 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ Menyetel} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \\
 &= \frac{31,39 \text{ m}^2}{128,33 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 0,25 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 - \text{ Memasang} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \\
 &= \frac{156,96 \text{ m}^2}{203,33 \text{ m}^2/\text{hari}} \\
 &= 0,77 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

$$- \text{ Membongkar} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}}$$

$$= \frac{156,96 \text{ m}^2}{233,33 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0,67 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang dibutuhkan dalam pekerjaan bekisting untuk reparasi selama 1 hari, pabrikan selama 1 hari, pemasangan selama 1 hari, dan membongkar bekisting selama 1 hari.

4.6 Perhitungan Biaya Bekisting Kolom Konvensional

4.4.7 Biaya Pekerjaan Bekisting Konvensional Lantai Dasar

- Biaya upah pekerja pabrikan dalam satu hari
- Mandor @ Rp 158.000,00 x 1 orang = Rp 158.000,00
- Tukang Kayu @ Rp 121.000,00 x 3 orang = Rp 363.000,00
- Pekerja @ Rp 110.000,00 x 7 orang = Rp 770.000,00

Total upah pekerja sebesar Rp 1.291.000,00 per hari

Total upah pekerja pabrikan = Rp 1.291.000,00 x 2 hari
= Rp 2.582.000,00

- Biaya upah pekerja pasang dalam satu hari
- Tukang Kayu @ Rp 121.000,00 x 3 orang = Rp 363.000,00
- Pekerja @ Rp 110.000,00 x 5 orang = Rp 550.000,00

Total upah pekerja sebesar Rp 913.000,00 per hari

Total upah pekerja pasang = Rp 913.000,00 x 1 hari
= Rp 913.000,00

- Biaya upah pekerja bongkar dalam satu hari
 - Mandor @ Rp 158.000,00 x 1 orang = Rp 158.000,00
 - Tukang Kayu @ Rp 121.000,00 x 3 orang = Rp 363.000,00
 - Pekerja @ Rp 110.000,00 x 7 orang = Rp 770.000,00

Total upah pekerja sebesar Rp 1.291.000,00 per hari

Total upah pekerja membongkar = Rp 1.291.000,00 x 1 hari
 = Rp 1.291.000,00

- Biaya Bahan

Kebutuhan bahan dan biaya bahan tiap 1 m²

Tabel 4.4 Kebutuhan bahan tiap luas cetakan

Jenis Cetakan	Kayu	Paku, baut, dan kawat, kg	Oli	Plywood
Lantai	0.053	0.337	0.2875	0.0183
Balok	0.058	0.364		
Kolom	0.059	0.387		
Pilecap	0.069	0.409		
Dinding	0.115	0.546		
Tangga	0.104	0.500		

Sumber : Ir. Soedrajat S, *ANalisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan, Nova, Bandung, halaman 96*

- Kayu = 0,059 x Rp 3.350.000,00
 = Rp 197.673,60
- Paku usuk = 0,387 x Rp 19.000,00

$$= \text{Rp } 7.343,50$$

- Minyak = $0,288 \times \text{Rp } 29.600,00$

$$= \text{Rp } 8.510,00$$

- Plywood 9 mm = $0,018 \times \text{Rp } 121.400,00$

$$= 2.221,62$$

Total biaya bahan = $183,12 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 215.748,72/ \text{m}^2$

$$= \text{Rp } 39.507.905,61$$

Biaya Total = Biaya Upah + Biaya Bahan

$$= \text{Rp } 4.786.000,00 + \text{Rp } 39.507.905,61$$

$$= \text{Rp } 44.293.905,61$$

Harga satuan pekerjaan bekisting kolom lantai dasar adalah

$$= \frac{\text{Biaya Total}}{\text{Volume}} = \frac{\text{Rp } 44.293.905,61}{183,12 \text{ m}^2} = \text{Rp } 241,884.59$$

Untuk kolom lantai 1, 2, 3 dan Lantai 9 memiliki tinggi kolom yang berbeda, hasil perhitungan akan ditabelkan dengan perhitungan yang sama.

4.4.8 Biaya Pekerjaan Bekisting Konvensional Lantai 5

- Biaya upah pekerja pabriksi dalam satu hari
- Mandor @ $\text{Rp } 158.000,00 \times 1 \text{ orang} = \text{Rp } 158.000,00$
- Tukang Kayu @ $\text{Rp } 121.000,00 \times 3 \text{ orang} = \text{Rp } 363.000,00$
- Pekerja @ $\text{Rp } 110.000,00 \times 7 \text{ orang} = \text{Rp } 770.000,00$

Total upah pekerja sebesar $\text{Rp } 1.291.000,00$ per hari

Total upah pekerja pabrikan = Rp 1.291.000,00 x 1 hari
= Rp 1.291.000,00

- Biaya upah pekerja pasang dalam satu hari

- Tukang Kayu @ Rp 121.000,00 x 3 orang = Rp 363.000,00

- Pekerja @ Rp 110.000,00 x 8 orang = Rp 550.000,00

Total upah pekerja sebesar Rp 913.000,00 per hari

Total upah pekerja pasang = Rp 913.000,00 x 1 hari
= Rp 913.000,00

- Biaya upah pekerja bongkar dalam satu hari

- Mandor @ Rp 158.000,00 x 1 orang = Rp 158.000,00

- Tukang Kayu @ Rp 121.000,00 x 3 orang = Rp 363.000,00

- Pekerja @ Rp 110.000,00 x 7 orang = Rp 770.000,00

Total upah pekerja sebesar Rp 1.291.000,00 per hari

Total upah pekerja membongkar = Rp 1.291.000,00 x 1 hari
= Rp 1.291.000,00

- Biaya Bahan

- Biaya bahan reparasi

- Kayu = 0,03 x Rp 3.350.000,00
= Rp 100,512.00

Biaya Reparasi = 125,57 x Rp 100,512.00
= Rp 12,621,291.84

- Kayu = 0,059 x Rp 3.350.000,00
= Rp 197.673,60

- Paku usuk = 0,387 x Rp 19.000,00
= Rp 7.343,50
- Minyak = 0,288 x Rp 29.600,00
= Rp 8.510,00
- Plywood 9 mm = 0,018 x Rp 121.400,00
= Rp 2.221,62

$$\begin{aligned} \text{Biaya Tambahan} &= 31,39 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 215,748.72 \\ &= \text{Rp } 6,772,352.32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya bahan} &= \text{Rp } 12,621,291.84 + \text{Rp } 6,772,352.32 \\ &= \text{Rp } 39.507.905,61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Total} &= \text{Biaya Upah} + \text{Biaya Bahan} \\ &= \text{Rp } 3.495.000,00 + \text{Rp } 39.507.905,61 \\ &= \text{Rp } 43.002.905,61 \end{aligned}$$

Harga satuan pekerjaan bekisting kolom lantai dasar adalah

$$= \frac{\text{Biaya Total}}{\text{Volume}} = \frac{\text{Rp } 43.002.905,61}{156,96 \text{ m}^2} = \text{Rp } 273.973,66$$

Untuk bekisting kolom lantai 6 memakai 20% lantai 4, kolom lantai 7 memakai 40% bekisting lantai 3 dan kolom lantai 8 memakai 40% bekisting lantai 4. Hasil perhitungan akan ditabelkan dengan perhitungan yang sama.

4.7 Perhitungan Kebutuhan Bekisting Semi-Sistem Kolom

Perhitungan dilakukan untuk menentukan kebutuhan multiplek, hollow, sekrup, lock beam, tie rod, wing nut, dan penyangga bekisting kolom.

Adapun data kolom sebagai berikut :

Kolom lantai dasar

Lebar (b) = 0,7 m

Panjang (h) = 0,7 m

Tinggi (L) = 4,2 m

- Kebutuhan Multipleks Tegofilm (5x pakai)

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= ((2 \times b) + (2 \times h)) \times L \\ &= ((2 \times 0,7) + (2 \times 0,7)) \times 4,2 \\ &= 11,76 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Di pasaran, dimensi multipleks adalah 1,22 m x 2,44 m

$$\begin{aligned}\text{Multiplek} &= \frac{\text{Luas Total}}{1,22 \times 2,44} \\ &= \frac{11,76 \text{ m}^2}{1,22 \times 2,44} \\ &= 3,95 \text{ lembar} \approx 4 \text{ Lembar}\end{aligned}$$

- Kebutuhan Hollow 50x50x1,6

Diasumsikan kekuatan pada bekisting sudah terpeuhi. Maka, direncanakan jarak antar hollow sebesar 0,2 m.

$$\begin{aligned}\text{Sisi b} &= 2 \times \frac{b}{\text{Jarak Hollow}} + 1 \times L \\ &= 2 \times \frac{0,7}{0,2} + 1 \times 4,2\end{aligned}$$

$$= 11,2 \text{ m}$$

$$\text{Sisi h} = 2 \times \frac{b}{\text{Jarak Hollow}} + 1 \times L$$

$$= 2 \times \frac{0,7}{0,2} + 1 \times 4,2$$

$$= 11,2 \text{ m}$$

Di pasaran, panjang hollow 6 m. Maka, kebutuhan hollow :

$$\begin{aligned} \text{Hollow} &= \frac{\text{Sisi b+Sisi h}}{\text{panjang hollow pasaran}} \\ &= \frac{15,4 \text{ m}+15,4 \text{ m}}{0,6 \text{ m}} = 4 \text{ batang} \end{aligned}$$

- Kebutuhan Sekrup

Kebutuhan sekrup untuk bekisting kolom = 2,73 kg/10m²

$$\text{Sekrup} = \frac{\text{Luas total}}{10 \text{ m}^2} \times 2,73 \text{ kg}$$

$$= 3,21 \text{ kg}$$

$$\text{Jumlah sekrup} = \frac{\text{Kebutuhan sekrup}}{\text{berat sekrup}}$$

$$= \frac{3,21 \text{ kg}}{0,022 \text{ kg}}$$

$$= 145,93 \approx 146 \text{ buah}$$

- Kebutuhan Lock Beam

Direncanakan jarak lock beam = 0,5 m

$$\text{LB sisi b} = 2 \times 0,8 \times \frac{L}{\text{Jarak LB}} \times 2$$

$$= 2 \times 0,8 \times \frac{4,2}{0,5} \times 2$$

$$= 26,88 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
 \text{LB sisi h} &= 2 \times 0,8 \times \frac{L}{\text{Jarak LB}} \times 2 \\
 &= 2 \times 0,8 \times \frac{4,2}{0,5} \times 2 \\
 &= 26,88 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan Tie Rod

Direncanakan jarak tie rod = 0,5 m

$$\begin{aligned}
 \text{Tie Rod} &= 4 \times \frac{L}{\text{Jarak Tie Rod}} \\
 &= 4 \times \frac{4,2}{0,5} = 33,6 \approx 34 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan Wing Nut

$$\begin{aligned}
 \text{Wing nut} &= 2 \times \text{Jumlah Tie Rod} \\
 &= 2 \times 34 \text{ buah} \\
 &= 68 \text{ buah}
 \end{aligned}$$

- Kebutuhan Support (Penyangga)

$$\begin{aligned}
 \text{Push pull prop} &= 4 \times n \\
 &= 4 \times 1 = 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kicker brace} &= 4 \times n \\
 &= 4 \times 1 = 4
 \end{aligned}$$

4.4.9 Analisa Kebutuhan Material Bekisting Semi-Sistem

Dari perhitungan kebutuhan material metode bekisting yang digunakan menggunakan rotasi 2 lantai. Untuk lantai 3 menggunakan kembali tegofilm dari lantai 1 . Untuk lantai dasar,

lantai 2, dan lantai 9 menggunakan tegofilm baru karena tinggi lantai berbeda

- Kebutuhan Multipleks Tegofilm

$$\begin{aligned}\text{Tegofilm} &= \text{Keb. Lt 3} + \text{Keb Lt 4} \\ &= 54\text{lbr} + 54\text{lbr} \\ &= 108 \text{ lembar}\end{aligned}$$

Multipleks tegofilm dapat digunakan sampai 5x pakai maka dapat digunakan kembali untuk bekisting lantai selanjutnya

- Kebutuhan Hollow 50x50x1,6

$$\begin{aligned}\text{Hollow} &= \text{Keb. Lt dasar} + \text{Keb Lt 1} \\ &= 62 \text{ batang} + 58 \text{ batang} \\ &= 120 \text{ batang}\end{aligned}$$

- Kebutuhan Sekrup

$$\begin{aligned}\text{Sekrup} &= \text{Keb. Lt 3} + \text{Keb Lt 4} \\ &= 1950 \text{ buah} + 1950 \text{ buah} \\ &= 3900 \text{ buah}\end{aligned}$$

Pada material support dan komponen bekisting direncanakan menyewa sehingga akan dihitung berdasarkan kebutuhan material terbesar

- Kebutuhan Tie Rod

$$\begin{aligned}\text{Tie Rod} &= \text{Keb. Lt dasar} + \text{Keb Lt 1} \\ &= 102 \text{ buah} + 87 \text{ buah} \\ &= 189 \text{ buah}\end{aligned}$$

- Kebutuhan Wing Nut

$$\begin{aligned} \text{Wing Nut} &= \text{Keb. Lt dasar} + \text{Keb Lt 1} \\ &= 1146 \text{ buah} + 982 \text{ buah} \\ &= 2128 \text{ buah} \end{aligned}$$

- Kebutuhan Support (Penyangga)

$$\begin{aligned} \text{Push pull prop} &= \text{Keb. Lt dasar} + \text{Keb Lt 1} \\ &= 68 \text{ buah} + 68 \text{ buah} \\ &= 136 \text{ buah} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kicker Brace} &= \text{Keb. Lt dasar} + \text{Keb Lt 1} \\ &= 68 \text{ buah} + 68 \text{ buah} \\ &= 136 \text{ buah} \end{aligned}$$

4.8 Perhitungan Produktivitas dan Durasi Kolom Semi-sistem

4.4.10 Pekerjaan Bekisting Kolom Lantai dasar

Data :

$$\text{Luas Bekisting Kolom} = 183,12 \text{ m}^2$$

Dalam pekerjaan bekisting kolom mulai lantai dasar dipakai 1 grup dengan 1 mandor 3 tukang kayu dan 7 pekerja untuk pekerjaan pabrikan dan 3 tukang kayu dan 5 pekerja untuk pekerjaan pemasangan. Dalam sehari kerja selama 7 jam.

Kebutuhan jam kerja dalam pelaksanaan :

- Jam kerja dalam satu hari :
- Pekerja = 6 orang x 7 jam = 42 jam
- Tukang kayu = 3 orang x 7 jam = 21 jam

- Mandor = 1 orang x 7 jam = 7 jam

Total jam kerja seluruh tenaga kerja dalam satu hari adalah 77 jam/hari.

- Produktivitas tiap pekerjaan dalam satu hari adalah :

- Menyetel = $\frac{\text{Jumlah jam kerja pekerja}}{\text{Jam kerja tiap } 10 \text{ m}^2} \times 10\text{m}^2$

$$= \frac{77 \text{ jam}}{6 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2$$

$$= 128,33 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Memasang = $\frac{\text{Jumlah jam kerja pekerja}}{\text{Jam kerja tiap } 10 \text{ m}^2} \times 10\text{m}^2$

$$= \frac{61 \text{ jam}}{3 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2$$

$$= 203,33 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Membongkar = $\frac{\text{Jumlah jam kerja pekerja}}{\text{Jam kerja tiap } 10 \text{ m}^2} \times 10\text{m}^2$

$$= \frac{73 \text{ jam}}{3,5 \text{ jam}} \times 10\text{m}^2$$

$$= 243,33 \text{ m}^2/\text{hari}$$

- Durasi tiap pekerjaan

- Menyetel = $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}}$

$$= \frac{183,12 \text{ m}^2}{128,33 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 1,43 \text{ hari} \approx 2 \text{ hari}$$

- Memasang = $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}}$

$$= \frac{183,12 \text{ m}^2}{203,33 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.9 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}$$

$$\text{- Membongkar} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}}$$

$$= \frac{183,12 \text{ m}^2}{233,33 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.78 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}$$

Jadi waktu yang dibutuhkan dalam pekerjaan bekisting untuk pabrikasi selama 2 hari, pemasangan selama 1 hari, dan membongkar bekisting selama 1 hari. Durasi pelaksanaan bekisting semi-sistem tiap lantai akan ditabelkan pada lampiran

4.9 Perhitungan Biaya Bekisting Kolom Semi-Sistem

4.4.11 Biaya Bahan Bekisting Semi-Sistem

Tabel 4.5 Harga Material Bekisting Kolom Semi-sistem

Nama Material	Satuan	Harga Satuan
Tego film 15 mm	Lembar	328,000
Hollow 50x50x1,6	Batang	238,500
Sekrup	Buah	950
Tie Rod	Buah	5,000
Wing Nut	Buah	3000
Push Pull Prop	Buah	100,000
Kicker Brace	Buah	75,000

- Biaya tegofilm

$$\begin{aligned} \text{Tegofilm} &= \text{Tegofilm}_{3-4} \times \text{harga Satuan} \\ &= 108 \text{ lembar} \times \text{Rp } 328.000,00 \\ &= \text{Rp } 35.4240.000,00 \end{aligned}$$

- Biaya Hollow 50x50x1,6

$$\begin{aligned} \text{Hollow} &= \text{Hollow}_{0-1} \times \text{harga Satuan} \\ &= 120 \text{ batang} \times \text{Rp } 238.000,00 \\ &= \text{Rp } 20.664.000,00 \end{aligned}$$

- Biaya Sekrup

$$\begin{aligned} \text{Sekrup} &= \text{Sekrup}_{3-4} \times \text{harga Satuan} \\ &= \text{buah} \times \text{Rp } 950,00 \\ &= \text{Rp } 3.705.000,00 \end{aligned}$$

Pada bekisting semi sistem, material support dan komponen lain direncanakan menyewa, sehingga biaya material bekisting adalah biaya sewa per bulan . Pada bekisting kolom hotel namira dilakukan dengan metode 2 lantai, dan durasi total bekisting selama 20 hari \approx 1 bulan.

- Biaya Tie Rod

$$\begin{aligned} \text{Tie Rod} &= \text{Tie Rod}_{4-5} \times \text{harga satuan} \times \text{durasi} \\ &= 982 \text{ buah} \times \text{Rp } 5000,00 \times 1 \\ &= \text{Rp } 945.500,00 \end{aligned}$$

- Biaya Wing Nut

$$\text{Wing Nut} = \text{Wing Nut}_{4-5} \times \text{harga satuan} \times \text{durasi}$$

$$= 378 \text{ buah} \times \text{Rp } 3.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp } 1.134.000,00$$

- Biaya Push Pull Prop

$$\text{Push Pull Prop} = \text{Push Pull Prop}_{4-5} \times \text{harga satuan} \times \text{durasi}$$

$$= 136 \text{ buah} \times \text{Rp } 100.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp } 13.600.000,00$$

- Biaya Kicker Brace

$$\text{Kicker Brace} = \text{Kicker Brace}_{4-5} \times \text{harga satuan} \times \text{durasi}$$

$$= 136 \text{ buah} \times \text{Rp } 75.000,00 \times 1$$

$$= \text{Rp } 10.200.000,00$$

4.4.12 Biaya Pekerjaan Bekisting Semi Sistem

- Biaya upah pekerja pabrikan dalam satu hari

- Mandor @ Rp 158.000,00 x 1 orang = Rp 158.000,00

- Tukang @ Rp 121.000,00 x 3 orang = Rp 363.000,00

- Pembantu Tukang @ Rp 110.000,00 x 7 orang = Rp 770.000,00

Total upah pekerja sebesar Rp 1.291.000,00 per hari

$$\text{Total upah pekerja pabrikan} = \text{Rp } 1.291.000,00 \times 2 \text{ hari}$$

$$= \text{Rp } 2.582.000,00$$

- Biaya upah pekerja pasang dalam satu hari

- Tukang @ Rp 121.000,00 x 3 orang = Rp 363.000,00

- Pembantu Tukang @ Rp 110.000,00 x 5 orang = Rp 550.000,00

Total upah pekerja sebesar Rp 913.000,00 per hari

Total upah pekerja pasang = Rp 913.000,00 x 1 hari
 = Rp 913.000,00

- Biaya upah pekerja bongkar dalam satu hari
- Mandor @ Rp 158.000,00 x 1 orang = Rp 158.000,00
- Tukang @ Rp 121.000,00 x 3 orang = Rp 363.000,00
- Pembantu Tukang @ Rp 110.000,00 x 7 orang = Rp 770.000,00

Total upah pekerja sebesar Rp 1.291.000,00 per hari

Total upah pekerja membongkar = Rp 1.291.000,00 x 1 hari
 = Rp 1.291.000,00

Total biaya bahan dan upah bekisting semi-sistem tiap lantai akan ditabelkan pada lampiran

4.10 Perbandingan Durasi Bekisting Konvensional dan Bekisting Semi-Sistem

Pada masing-masing metode pekerjaan bekisting menggunakan produktivitas, jumlah grup, dan jumlah pekerja yang sama. Dengan volume pekerjaan yang sama maka didapatkan durasi pekerjaan sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Durasi

Sub-Item Pekerjaan	Bekisting Konvensional	Bekisting Semi-Sistem
Menyetel	20	10
Memasang	10	10

Membuka	10	10
Reparasi	3	0

Pada masing-masing metode, tidak mempertimbangkan penggunaan alat berat. Durasi pengangkatan tiap lantai berbeda karena elevasi tiap lantai yang semakin tinggi, durasi pengangkatan semakin lama.

4.11 Perbandingan Biaya Bekisting Konvensional dan Bekisting Semi-Sistem

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Biaya

Bekisting Konvensional	Rp 376,052,918.80
Bekisting Semi-sistem	Rp 214.624.700,00

Biaya pengangkatan tiap lantai masing-masing metode bekisting sama dikarenakan biaya sewa alat berat kedua metode bekisting dihitung sewa/bulan dengan durasi pelaksanaan bekisting konvensional dan bekisting semi-sistem selama satu bulan.

Pada pekerjaan bekisting konvensional, material digunakan sebanyak 3x pakai dan untuk bekisting semi sistem, material dapat digunakan kembali sebanyak 5x. Pada bekisting konvensional terdapat biaya reparasi dan bahan tambahan, sedangkan pada bekisting semi-sistem untuk lantai 3-8 hanya dilakukan satu kali fabrikasi.

Berdasarkan analisa dari Tabel 4.7, selisih biaya bekisting konvensional dan bekisting semi sistem senilai

Rp 376,052,918.80 - Rp 214.624.700,00 = Rp 161.428.218,80

