

## PERENCANAAN BEKISTING DAN PERANCAH PADA PROYEK PEMBANGUNAN SII OFFICE SURABAYA

Anisa Putri Arindra<sup>1,\*</sup>, Fadjar Purnomo<sup>2</sup>, Sugeng Riyanto<sup>3</sup>

Mahasiswa Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>2</sup>, Dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang<sup>3</sup>.

Email: <sup>1</sup>[anisaarindra100@gmail.com](mailto:anisaarindra100@gmail.com), <sup>2</sup>[fadjar.purnomo@polinema.ac.id](mailto:fadjar.purnomo@polinema.ac.id), <sup>3</sup>[sugeng.riyanto@polinema.ac.id](mailto:sugeng.riyanto@polinema.ac.id)

### ABSTRAK

SII Office adalah gedung perkantoran yang berlokasi di Surabaya yang rencananya akan dibangun setinggi 7 lantai pada area seluas 1.258,2 m<sup>2</sup>. Pada penelitian ini bertujuan untuk mencari alternatif penggunaan bekisting, antara tipe bekisting semi sistem dan sistem yang dapat digunakan pada Proyek Pembangunan SII Office Surabaya. Penentuan alternatif dilakukan dengan cara menganalisa desain bekisting dengan menghitung jarak antar perancah, analisa waktu siklus dengan mempertimbangkan zona pengecoran, jumlah material didapatkan dari penyiapan waktu siklus, dan rencana anggaran biaya yang didapatkan dari perhitungan volume dan biaya dari masing-masing tipe bekisting untuk pekerjaan kolom, balok, dan plat. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah gambar kerja, dan RKS sebagai data sekunder, dan sebagai penunjang menggunakan kuesioner sebagai data primer. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan volume pekerjaan kolom adalah sebesar 2.316,57 m<sup>2</sup> dengan menggunakan phenolic 18 mm, hollow 100x50x3,2 mm untuk bekisting semi sistem, dan menggunakan panel kolom dengan plat baja 5 mm pada bekisting sistem. Pekerjaan balok dengan volume 3.315,22 m<sup>2</sup> dengan menggunakan phenolic 15 mm, hollow 50x50x1,6 mm, dan PCH untuk bekisting semi sistem, dan menggunakan panel balok dengan plat baja 5 mm dan multiprops untuk bekisting sistem. Pekerjaan plat dengan volume 4.030,87 m<sup>2</sup> menggunakan phenolic 15 mm, hollow 50x50x1,6 mm, dan PCH sebagai bekisting semi sistem dan menggunakan panel plat serta multiprops untuk bekisting sistem. Durasi pelaksanaan pekerjaan bekisting semi sistem selama 89 hari dengan total biaya sebesar Rp 6.990.438.373, dan selama 61 hari dengan total biaya sebesar Rp 9.114.081.964. Luasan efektif untuk penggunaan bekisting sistem pada pekerjaan kolom adalah 1.450,50 m<sup>2</sup>, pekerjaan balok 1.120,04 m<sup>2</sup>, dan pekerjaan plat 1.287,71 m<sup>2</sup>. Alternatif pemilihan bekisting yang digunakan adalah bekisting sistem.

**Kata kunci** : bekisting; semi sistem; sistem; rencana anggaran biaya; penjadwalan

### ABSTRACT

*The SII Office is an office building that located in Surabaya that planned to have 7 floors that will be built in 1.258,2 m<sup>2</sup> area. This thesis aims to find which alternative between semi system and system formwork which is more effective for the project implementation in terms of time and cost for beam, plate, and coloumn work by analyzing both formwork design, cycle time, material, and budget cost estimation. The required data consisted of work drawings and RKS as secondary data and questionnaire as a primary data that support the result of the calculation. The result of the coloumn work volume is 2.316,57 m<sup>2</sup> with 18 mm of phenolic, 100 x 50 x 3,2 mm hollow for semi system formwork and 5 mm of steel plate for system formwork. Beam work with the volume of 3.315,22 m<sup>2</sup> using phenolic 15 mm, hollow 50x50x1,6 mm, hollow 100x50x3,2 mm, and PCH as semi system formwork, will be use beam panel with multiprops as the support for system formwork. Plate work with the volume 4.030,87 m<sup>2</sup> use phenolic 15 mm, hollow 50x50x1,6 mm and PCH as the component of semi system formwork and use plate panel with multiprops as the component of system formwork. The time required for semi system formwork is 89 days with total price Rp. 6.990.438.373. and for system formwork is 61 days with total price Rp. 9.114.081.964. The effective width for system formwork for coloumn work is 1.450,50 m<sup>2</sup>, for beam work is 1.020,04 m<sup>2</sup>, and for plate work is 1.287,71 m<sup>2</sup>. System formwork is the alternative type of formwork that is more suitable for the implementation in SII Office Project.*

**Keywords** : formwork; semi system; system; cost; time

## 1. PENDAHULUAN

Bekisting (*formwork*) merupakan sarana yang digunakan untuk mencetak beton dan perancah (*shore*) yang digunakan sebagai penopangnya. Bekisting dan perancah ini biasanya digunakan pada bangunan struktur gedung bertingkat yang menggunakan bahan dari campuran beton yang dicor di tempat (*cast in site*) karena dapat dibentuk sesuai dengan yang diinginkan. Pada perkerasan beton dibutuhkan waktu hingga beton tersebut benar-benar kuat hingga akhirnya bekisting dan perancah dibongkar. Setelah bekisting dan perancah dibongkar, plat dan balok dari bangunan tersebut nantinya akan tetap disokong menggunakan perancah sampai umur beton sanggup menahan bebannya sendiri.

Pada pelaksanaan pembangunan struktur atas gedung bertingkat merupakan suatu proses yang berulang, sehingga diperlukan material perancah dan bekisting yang cukup. Menurut Wigbout (1997), bahwa periode siklus bekisting dan perancah yang sedang berfungsi mencakup serangkaian kurun waktu (durasi) untuk: (a) Pemasangan bekisting dan perancah, (b) Pemasangan pembesian, (c) Pengecoran beton, (d) Pengerasan beton, (e) Pembongkaran bekisting dan perancah sebagian atau seluruhnya, dan (f) Pemindahan bekisting perancah sebagian atau seluruhnya. Semakin cepat siklus suatu pengecoran, semakin banyak pula perancah yang dibutuhkan. Maka dari itu, siklus (*cycle time*) suatu pelaksanaan proyek konstruksi perlu dipertimbangkan, terutama pada pekerjaan perancah dan bekisting.

Pada saat ini bekisting dan perancah yang digunakan pada pelaksanaan proyek konstruksi semakin berkembang pula, terdapat tiga tipe bekisting saat ini, yaitu konvensional, semi sistem, dan sistem. Untuk pembangunan gedung bertingkat seperti yang akan dilakukan pada proyek Pembangunan SII Office Surabaya. SII Office Surabaya ini merupakan bangunan gedung bertingkat yang terdiri dari 7 lantai yang akan berdiri di lahan seluas 1.258,2 m<sup>2</sup> dan luas bangunan seluas 7.722 m<sup>2</sup>, SII Office Surabaya ini nantinya akan digunakan sebagai gedung perkantoran. Dari beberapa tipe pelaksanaan pekerjaan bekisting dan perancah yang telah disebutkan diatas, tentulah terdapat metode yang paling ekonomis dan efisien. Maka dari itu, manajemen bekisting pada saat pembangunan diperlukan untuk mengurangi pembengkakan biaya yang mungkin terjadi. Metode kerja dan biaya pemakaian bahan merupakan salah satu penyebab dari pembengkakan biaya tersebut.

Dalam penelitian ini akan membandingkan perencanaan bekisting dan perancah semi sistem dan sistem yang ditinjau dari segi desain, waktu, dan biaya yang aman dan ekonomis. Dari perbandingan kedua hal tersebut akan dicari metode mana yang paling efisien untuk diterapkan pada proyek Pembangunan SII Office Surabaya. Oleh karena itu topik

yang diambil adalah “Perencanaan Bekisting dan Perancah pada Proyek Pembangunan SII Office”.

## 2. METODE

Lokasi penelitian skripsi ini dilakukan pada proyek pembangunan SII Office Surabaya yang berlokasi di Jl. Flores No. 27-29, Surabaya.

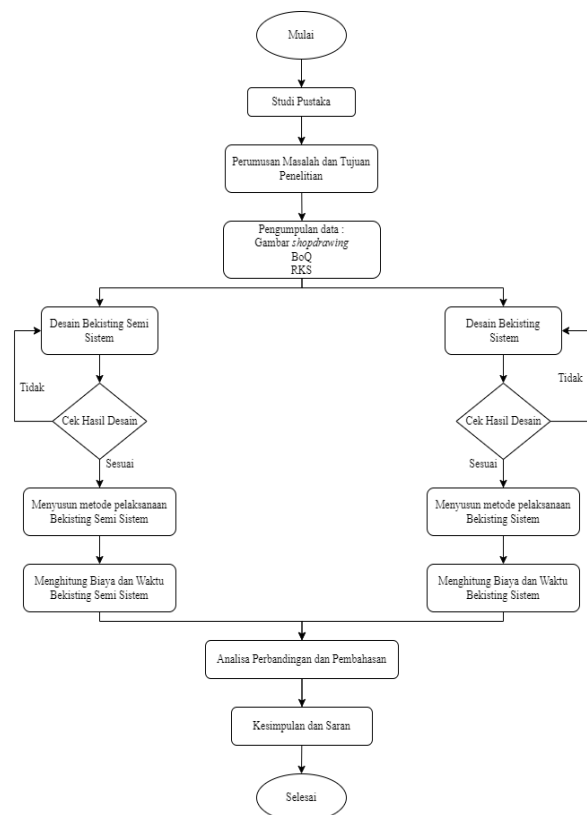


Gambar 2. 1 Lokasi Proyek Pembangunan SII Office Surabaya

Sumber: Google Maps

Data sekunder yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

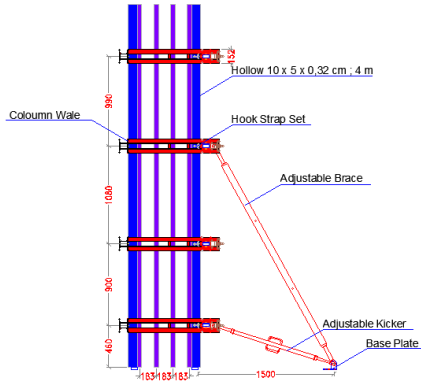
1. Gambar Kerja
2. Bill of Quantity
3. Rencana Kerja Struktur



Gambar 2. 2 Flowchart Perencanaan Bekisting dan Perancah pada Proyek Pembangunan SII Office

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN  
ANALISA DESAIN**

Pada bekisting kolom, jarak antar *hollow* 100x50x3,2 mm direncanakan memiliki jarak antar *hollow* 18,3 cm dan jarak antar *coloumn wale* dari dasar kolom ke *coloumn wale* pertama 46 cm, selanjutnya 90 cm, 108 cm, dan yang terakhir 99 cm. Berikut merupakan gambar bekisting kolom:



**Gambar 3. 1 Bekisting Kolom**

Sumber: Dokumen Pribadi

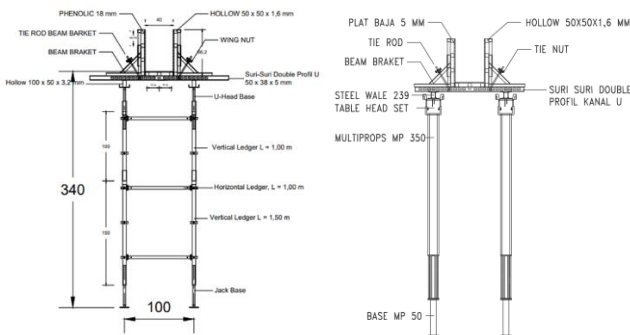
Berikut merupakan perbedaan material yang digunakan pada bekisting kolom:

**Tabel 3. 1 Material Bekisting Kolom**

MATERIAL BEKISTING KOLOM	
Semi Sistem	Sistem
<i>Phenolic</i> 18 mm	Plat Baja 5 mm
<i>Hollow</i> 100 x 50 x 3,2 mm	<i>Hollow</i> 100 x 50 x 3,2 mm
<i>Coloumn Wale</i>	<i>Coloumn Wale</i>

Sumber: Dokumen Pribadi

Pada bekisting balok, jarak antar *hollow* 50x50x1,6 mm direncanakan sebesar 17,5 cm dengan jarak antar suri-suri sebesar 75 cm, dan antar balok pikul sebesar 100 cm. Berikut merupakan potongan bekisting balok semi sistem dan sistem:



**Gambar 3. 2 Bekisting Balok Semi Sistem dan Sistem**

Sumber: Dokumen Pribadi

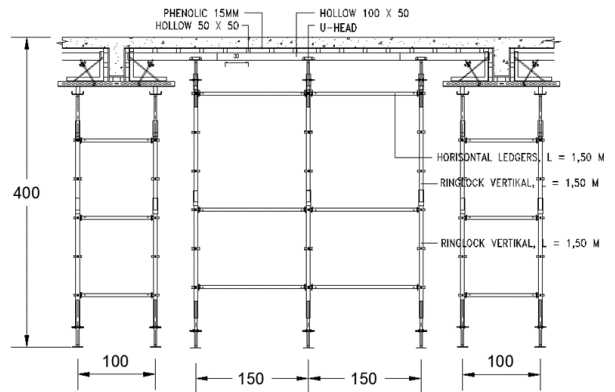
Berikut merupakan perbedaan material yang digunakan pada bekisting balok:

**Tabel 3. 2 Material Bekisting Balok**

MATERIAL BEKISTING BALOK	
Semi Sistem	Sistem
<i>Phenolic</i> 15 mm	Plat Baja 5 mm
<i>Hollow</i> 50 x 50 x 1,6 mm	<i>Hollow</i> 50 x 50 x 1,6 mm
Suri-Suri <i>Double Profil Kanal U</i>	Suri-Suri <i>Double Profil Kanal U</i>
<i>Hollow</i> 100 x 50 x 3,2 mm	<i>Steel Wale</i> 239
PCH	<i>Multiprops</i> MP 350

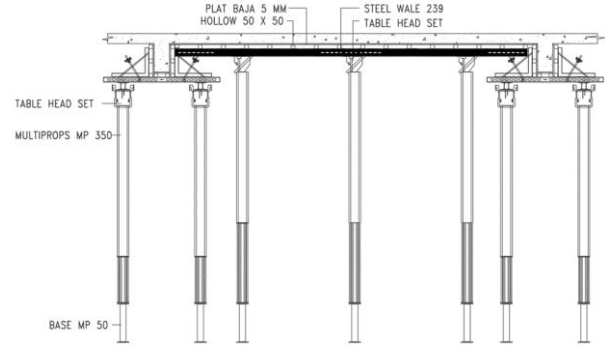
Sumber: Dokumen Pribadi

Pada pekerjaan plat, jarak antar *hollow* 50x50x1,6 mm sebesar 30 cm dan antar permikul sebesar 100 cm. Berikut merupakan potongan bekisting plat semi sistem dan sistem:



**Gambar 3. 3 Bekisting Plat Semi Sistem**

Sumber: Dokumen Pribadi



**Gambar 3. 4 Bekisting Plat Sistem**

Sumber: Dokumen Pribadi

Berikut merupakan perbedaan material yang digunakan pada bekisting kolom:

**Tabel 3. 3 Material Bekisting Plat**

MATERIAL BEKISTING PLAT	
Semi Sistem	Sistem
<i>Phenolic</i> 15 mm	Plat Baja 5 mm
<i>Hollow</i> 50 x 50 x 1,6 mm	<i>Hollow</i> 50 x 50 x 1,6 mm
<i>Hollow</i> 100 x 50 x 3,2 mm	<i>Steel Wale</i> 239
PCH	<i>Multiprops</i> MP 350

Sumber: Dokumen Pribadi

Berikut merupakan hasil perhitungan jarak dan titik dari masing-masing perancah:

**Tabel 3. 4 Kontrol Desain**

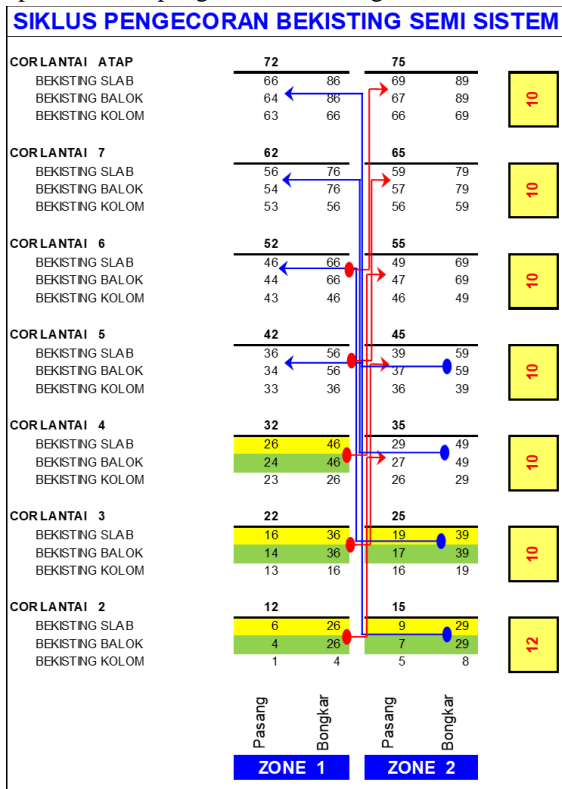
	Material	Jarak/ jumlah	Kontrol	
			Lendutan	Tegangan
Bekisting Semi Sistem				
Kolom	Hollow 100x50x3,2 mm	18,3 cm	OK	OK
	Coloumn Wale	4 bh	OK	OK
	Hollow 50x50x1,6 mm	17,5 cm	OK	OK
Balok	Suri-suri double profil kanal U	75 cm	OK	OK
	Hollow 100x50x3,2 mm	100 cm	OK	OK
	PCH	10 titik	Pembebanan	OK
	Hollow 50x50x1,6 mm	30 cm	OK	OK
Plat	Hollow 100x50x3,2 mm	100 cm	OK	OK
	PCH	9 titik	Pembebanan	OK
Bekisting Sistem				
Kolom	Coloumn Wale	4 buah	OK	OK
Balok	Steel Wale	100 cm	OK	OK
Balok	Multiprops MP 350	10 titik	Pembebanan	OK
Plat	Multiprops MP 350	9 titik	Pembebanan	OK

Sumber: Dokumen Pribadi

**WAKTU SIKLUS MATERIAL**

**Bekisting Semi Sistem**

Pada pelaksanaan pekerjaan menggunakan bekisting semi sistem, direncanakan siklus pengecoran tiap lantai dilakukan setiap 10 hari dimana pengecoran balok dan plat tiap lantai harus diselesaikan dalam kurun waktu tersebut. Berikut merupakan siklus pengecoran bekisting semi sistem:



**Gambar 3. 4 Siklus Pengecoran Bekisting Semi Sistem**

Sumber: Dokumen Pribadi

Dari siklus pengecoran di atas, penyiapan material yang disediakan untuk siklus pengecoran tersebut yaitu 2,5 lantai (2 lantai 1 zona). Untuk penyiapan material bekisting kolom semi sistem direncanakan untuk penyiapan sebanyak 1/2 zona, berikut merupakan tabel penyiapan kolom:

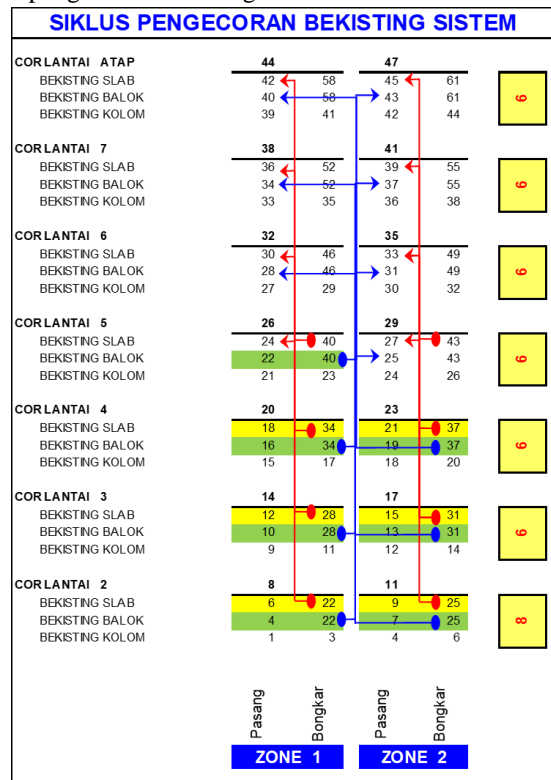
**Tabel 3. 5 Tabel Penyediaan Kolom Semi Sistem**

Penyediaan Kolom				Jumlah
Tipe Kolom	Dimensi			Set
K1-1	0,50	x	0,60	4
K2-1	0,30	x	0,80	1
K3-1	0,30	x	0,70	1
KP	0,13	x	0,70	3
KL1A-1	1,25	x	1,04	1
KL1B-1	1,25	x	1,04	1
K1A-1	0,60	x	0,60	1
K1B-1	0,50	x	0,60	2
K1C-1	0,60	x	0,60	2

Sumber: Dokumen Pribadi

**Bekisting Sistem**

Pada pelaksanaan pekerjaan menggunakan bekisting semi sistem, waktu siklus pengecoran tiap lantai dilakukan setiap 6 hari dimana pengecoran balok dan plat tiap lantai harus diselesaikan dalam kurun waktu tersebut. Berikut merupakan siklus pengecoran bekisting semi sistem:



**Gambar 3. 5 Siklus Pengecoran Bekisting Sistem**

Sumber: Dokumen Pribadi

Dari siklus pengecoran di atas, penyiapan material yang disediakan untuk bekisting balok adalah sebanyak 3,5 lantai (3 lantai 1 zona) dan untuk material plat sebanyak 3 lantai. Untuk penyiapan material bekisting kolom semi sistem direncanakan untuk penyiapan sebanyak 1/2 zona, berikut merupakan tabel penyiapan kolom:

**Tabel 3. 6 Tabel Penyediaan Kolom Sistem**

Penyediaan Kolom				Jumlah Set
Tipe Kolom	Dimensi			
K1-1	0,50	x	0,60	4
K2-1	0,30	x	0,80	1
K3-1	0,30	x	0,70	1
KP	0,13	x	0,70	3
KL1A-1	1,25	x	1,04	1
KL1B-1	1,25	x	1,04	1
K1A-1	0,60	x	0,60	1
K1B-1	0,50	x	0,60	2
K1C-1	0,60	x	0,60	2

Sumber: Dokumen Pribadi

**RENCANA ANGGARAN BIAYA**

Perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) dilakukan dengan menggunakan rumus 2.16, yaitu mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan dari masing-masing pekerjaan. Berikut merupakan tabel volume pekerjaan bekisting pada Proyek SII Office Surabaya.

**Tabel 3. 7 Volume Pekerjaan**

BILL OF QUANTITY								
No.	Lantai	Elv	Tinggi	Kolom	Balok		Pelat	Total
					Bottom	Side		
1	Lt. Atap	28,05			124,38	360,34	581,07	1.065,80
2	Lt. 7	24,05	4,00	331,40	124,38	348,62	581,07	1.385,48
3	Lt. 6	20,05	4,00	330,69	124,38	348,62	581,07	1.384,77
4	Lt. 5	16,05	4,00	330,69	124,38	348,62	581,07	1.384,77
5	Lt. 4	12,05	4,00	330,69	124,38	348,62	581,07	1.384,77
6	Lt. 3	8,05	4,00	330,69	124,38	348,62	581,07	1.384,77
7	Lt. 2	4,05	4,00	330,69	119,53	345,96	544,44	1.340,62
8	Lt. 1	0,05	4,00	331,70				331,70
<b>TOTAL (M<sup>2</sup>)</b>				<b>2.316,57</b>	<b>865,82</b>	<b>2.449,40</b>	<b>4.030,87</b>	<b>9.662,67</b>

Sumber: Dokumen Pribadi

Setelah melakukan perhitungan volume, dilanjutkan mencari harga satuan dari masing-masing pekerjaan, berikut rekapitulasi harga satuan dari masing-masing pekerjaan dan tipe bekisting:

**Tabel 3. 8 Harga Satuan**

No	Uraian Pekerjaan	Harga Satuan	
<b>1 Pekerjaan Kolom</b>	Semi Sistem (Beli)	Rp.	226.298
	Semi Sistem (Sewa)	Rp.	164.412
	Sistem (Beli)	Rp.	262.580
<b>2 Pekerjaan Balok</b>	Semi Sistem (Beli)	Rp.	1.187.502
	Semi Sistem (Sewa)	Rp.	394.629
	Sistem (Beli)	Rp.	1.282.575
<b>3 Pekerjaan Plat</b>	Semi Sistem (Beli)	Rp.	469.842
	Semi Sistem (Sewa)	Rp.	271.462
	Sistem (Beli)	Rp.	849.747

Sumber: Dokumen Pribadi

Setelah didapatkan harga satuan, selanjutnya melakukan perhitungan RAB. Berikut hasil perhitungan RAB pada masing-masing tipe bekisting:

**Tabel 3. 9 RAB Bekisting Semi Sistem (Beli)**

No	Uraian	Sat	Vol	Harga Sat	Jumlah
1	P. Kolom	m <sup>2</sup>	2.316,57	Rp. 226.298	Rp. 524.234.541
2	P. Balok	m <sup>2</sup>	3.315,22	Rp. 1.187.502	Rp. 3.936.835.039
3	P. Plat	m <sup>2</sup>	4.030,87	Rp. 469.842	Rp. 1.893.874.396
<b>Jumlah Harga Seluruh Pekerjaan Bekisting Semi Sistem</b>					<b>Rp. 6.354.943.976</b>
<b>Overhead + Profit (10%)</b>					<b>Rp. 635.494.398</b>
<b>Total Harga</b>					<b>Rp. 6.990.438.373</b>

Sumber: Dokumen Pribadi

**Tabel 3. 10 RAB Bekisting Semi Sistem (Sewa)**

No	Uraian	Sat	Vol	Harga Sat	Jumlah
1	P. Kolom	m <sup>2</sup>	2.316,57	Rp. 164.412	Rp. 380.872.362
2	P. Balok	m <sup>2</sup>	3.315,22	Rp. 394.629	Rp. 1.308.283.876
3	P. Plat	m <sup>2</sup>	4.030,87	Rp. 271.462	Rp. 1.094.229.920
<b>Jumlah Harga Seluruh Pekerjaan Bekisting Semi Sistem</b>					<b>Rp. 2.783.386.158</b>
<b>Overhead + Profit (10%)</b>					<b>Rp. 278.338.616</b>
<b>Total Harga</b>					<b>Rp. 3.061.724.774</b>

Sumber: Dokumen Pribadi

**Tabel 3. 11 RAB Bekisting Sistem (Beli)**

No	Uraian	Sat	Vol	Harga Sat	Jumlah
1	P. Kolom	m <sup>2</sup>	2.316,57	Rp. 262.560	Rp. 608.283.105
2	P. Balok	m <sup>2</sup>	3.315,22	Rp. 1.282.575	Rp. 4.252.023.296
3	P. Plat	m <sup>2</sup>	4.030,87	Rp. 849.747	Rp. 3.425.226.667
<b>Jumlah Harga Seluruh Pekerjaan Bekisting Semi Sistem</b>					<b>Rp. 8.285.529.058</b>
<b>Overhead + Profit (10%)</b>					<b>Rp. 828.552.906</b>
<b>Total Harga</b>					<b>Rp. 9.114.081.964</b>

Sumber: Dokumen Pribadi

**LUASAN EFEKTIF BEKISTING DAN PERANCAH**

Perhitungan luasan efektif bekisting sistem terhadap bekisting semi sistem (beli) dilakukan agar dapat mengetahui pada volume berapa harga bekisting sistem sama dengan bekisting semi sistem (beli). Berikut merupakan rekapitulasi volume dan harga satuan dari masing-masing pekerjaan,

**Tabel 3. 12 Rekapitulasi Volume dan Harga Satuan**

Uraian Pekerjaan	Volume (m <sup>2</sup> )	Harga Satuan	
		Semi Sistem	Sistem
Pek. Kolom	2.316,57	Rp. 164.412	Rp. 262.580
Pek. Balok	3.315,22	Rp. 394.629	Rp. 1.282.575
Pek. Plat	4.030,87	Rp. 271.462	Rp. 849.747

Sumber: Dokumen Pribadi

Dari hasil uji coba-coba penyesuaian volume bekisting sistem di atas, didapatkan luasan efektif untuk pekerjaan kolom sebesar 1.450,50 m<sup>2</sup>, untuk pekerjaan balok sebesar 1.020,04 m<sup>2</sup>, dan pekerjaan plat sebesar 1.287,71 m<sup>2</sup>.

#### ANALISA PEMILIHAN ALTERNATIF BEKISTING

Setelah melakukan seluruh analisa didapatkan untuk pekerjaan bekisting semi sistem memiliki durasi waktu selama 89 hari dan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 6.990.438.373 apabila menggunakan harga satuan beli dan untuk harga satuan sewa sebesar Rp. 3.061.724.774, sedangkan bila menggunakan bekisting tipe sistem memiliki durasi selama 61 hari dan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 9.114.081.964, secara keseluruhan bekisting sistem lebih mahal 23,30% dibandingkan bekisting semi sistem (beli), namun pekerjaan lebih cepat 46,67%. Apabila diuraikan lebih rinci, berikut perbandingan harga dan durasi dari masing-masing pekerjaan dan tipe bekisting:

**Tabel 3. 13 Rekapitulasi Volume dan Harga Satuan**

No	Uraian Pekerjaan	Harga Satuan	Durasi (Hari)
1	<b>Pekerjaan Kolom</b>		
	Semi Sistem (Beli)	Rp. 576.657.995	69
	Semi Sistem (Sewa)	Rp. 418.959.599	69
2	<b>Pekerjaan Balok</b>		
	Semi Sistem (Beli)	Rp. 4.330.518.543	85
	Semi Sistem (Sewa)	Rp. 1.439.112.263	85
3	<b>Pekerjaan Plat</b>		
	Semi Sistem (Beli)	Rp. 2.083.261.836	83
	Semi Sistem (Sewa)	Rp. 1.203.652.912	83
	Sistem (Beli)	Rp. 3.767.744.923	55

Sumber: Dokumen Pribadi

Berdasarkan Tabel 3. 13 dapat disimpulkan bahwa pada pekerjaan kolom bekisting sistem 13,82% lebih mahal dibandingkan bekisting semi sistem, namun waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem lebih cepat 56,82%. Pada pekerjaan balok bekisting sistem 7,41% lebih mahal dibandingkan bekisting semi sistem, namun waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem lebih cepat 49,12%. Pada pekerjaan plat bekisting sistem 44,71% lebih mahal dibandingkan bekisting semi sistem, namun waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem lebih cepat 50,91%. Dari hasil analisa perhitungan dan penyebaran kuesioner, didapatkan kesimpulan alternatif penggunaan tipe bekisting yang cocok untuk dipakai dalam Proyek Pembangunan SII Office Surabaya adalah menggunakan bekisting sistem dengan rencana anggaran biaya sebesar Rp. 9.114.081.964 dan dilaksanakan selama 61 hari.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain bekisting semi sistem untuk bekisting kolom menggunakan *phenolic film* 18 mm, jarak antar besi *hollow* 100 x 50 x 3,2 mm adalah 20 cm, dan jarak sabuk kolom yang digunakan menggunakan *coloumn wale double* profil kanal U. Desain bekisting semi sistem untuk bekisting balok dan plat menggunakan *phenolic film* 15 mm, dengan menggunakan *hollow* 50 x 50 x 1,6 mm dengan jarak antar *hollow* untuk balok sebesar 17,50 cm dan untuk plat sebesar 30 cm, suri-suri balok menggunakan baja *double* profil kanal U 50 x 3,8 x 5 mm, balok pikul yang digunakan baik untuk bekisting balok dan plat menggunakan *hollow* 100 x 50 x 3,2 mm, dan perancah yang digunakan menggunakan *ringlock* PCH. Desain bekisting sistem untuk bekisting kolom menggunakan panel dengan plat baja 5 mm sebagai pengganti *phenolic film* 18 mm. Desain bekisting balok dan plat juga menggunakan panel balok dan plat dengan plat baja 5 mm sebagai pengganti *phenolic film* 15 mm dengan *steel wale double* profil kanal U sebagai pengganti balok pikul, dan perancah yang digunakan berupa *multirops* MP 350.
2. Pelaksanaan pekerjaan dilakukan dengan membagi zona pekerjaan menjadi 2 zona. Pelaksanaan pekerjaan bekisting semi sistem dilaksanakan selama 89 hari, dengan waktu siklus kolom 3 hari dan siklus pengecoran balok dan plat setiap 10 hari. Pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem dilaksanakan selama 61 hari dengan waktu siklus kolom 3 hari dan siklus pengecoran balok dan plat setiap 6 hari.
3. Berdasarkan waktu siklus di atas, penyediaan bekisting semi sistem untuk kolom disediakan untuk ¼ lantai, untuk pekerjaan balok dan plat disediakan untuk pekerjaan 2,5 lantai (2 lantai 1 zona). Penyediaan untuk bekisting sistem kolom disediakan untuk ¼ lantai, untuk pekerjaan balok disediakan untuk 3,5 lantai (3 lantai 1 zona) dan untuk pekerjaan plat disediakan untuk 3 lantai.
4. Hasil dari analisa biaya didapatkan total rencana anggaran biaya bekisting untuk tipe semi sistem (beli) sebesar Rp. 6.990.438.373, untuk tipe semi sistem (sewa) sebesar Rp. 3.061.724.774, dan untuk bekisting tipe sistem sebesar Rp. 9.114.081.964.
5. Hasil luasan efektif bekisting sistem terhadap bekisting semi sistem sewa untuk pekerjaan bekisting kolom sebesar 1.450,50 m<sup>2</sup> untuk pekerjaan bekisting balok sebesar 1.020,04m<sup>2</sup> dan untuk pekerjaan bekisting plat sebesar 1.287,71 m<sup>2</sup>.
6. Hasil dari analisa perhitungan didapatkan pekerjaan kolom bekisting sistem 13,82% lebih mahal dibandingkan bekisting semi sistem, namun waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem lebih cepat 56,82%. Pada pekerjaan balok bekisting sistem 7,41% lebih murah dibandingkan bekisting semi sistem, namun waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem lebih cepat 49,12%. Pada pekerjaan plat bekisting sistem 44,71% lebih mahal dibandingkan bekisting semi sistem, namun waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem lebih cepat 50,91%. Sedangkan menurut hasil dari penyebaran kuesioner 59% rata-rata jawaban lebih memilih menggunakan bekisting sistem dalam melaksanakan

pekerjaan. Untuk itu, didapatkan kesimpulan alternatif penggunaan tipe bekisting yang cocok untuk dipakai dalam Proyek Pembangunan SII *Office* Surabaya adalah menggunakan bekisting sistem dengan rencana anggaran biaya sebesar Rp. 9.114.081.964 dan dilaksanakan selama 61 hari.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, Fandi. (2021). Perencanaan Bekisting Knock Down Dengan Kombinasi Sistem Table Form Proyek Rumah Susun Cakung Barat. Skripsi. Politeknik Negeri Malang.
- [2] ACI 347-04, 2004 : Guide to Formwork for Concrete
- [3] Akhmad, Febri P. (2021). Perencanaan Bekisting dan Perancah pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang. Skripsi. Politeknik Negeri Malang.
- [4] Doloksaribu, B. (2018). Analisa Perhitungan Kekuatan Perancah Terhadap Waktu Siklus Pengecoran Lantai Untuk Memenuhi Keamanan Struktur Bangunan. Universitas Medan Area.  
<http://repository.uma.ac.id/handle/123456789/9581>
- [5] F. Wigbout, 1997. Bekisting (Kotak Cetak). Erlangga. Jakarta
- [6] GmBH, PERI 2015, *Multiprop* MP 120, 250, 350, 480, 625: Slab Props. Jerman
- [7] GmBH, PERI 2010, *Variodeck: Steel Waler Slab Table*. Jerman
- [8] Gunawan. Ir. Rudy, 1993. Tabel Profil Konstruksi Baja. Kanisius. Yogyakarta
- [9] Laksono, Nuswar B, 2021. Perencanaan Bekisting Proyek Pembangunan Stadion Kawasan Sport Centre Serang Banten (*Multiyears*). Skripsi. Politeknik Negeri Malang.
- [10] Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia, 62 (1961).
- [11] Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (1983)
- [12] PT. Gunung Raja Paksi, Product Catalogue
- [13] SNI 1729 – 2020: Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural
- [14] SNI 03 – 1729 – 2002: Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung
- [15] SNI 2847 – 2019: Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung