

ANALISIS BEKISTING METODE SEMI SISTEM DAN METODE SISTEM PADA BANGUNAN GEDUNG

Abdul Muis

Trijeti

Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta

Email : t3jeti@yahoo.co.id

ABSTRAK : Bekisting merupakan suatu sarana pembantu untuk mencetak beton dengan ukuran, bentuk rupa ataupun posisi serta alignment yang dikehendaki. Analisis yang dilakukan adalah membandingkan bekisting metode semi sistem dengan metode sistem pada balok dan plat lantai pekerjaan bangunan gedung di lantai 2 dan 3 terhadap biaya dan waktu. Analisa harga satuan mengacu pada SNI 2008 (Analisa Biaya Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan Pekerjaan Beton) dengan harga material, alat dan upah tahun 2012. Biaya antara pekerjaan bekisting metode sistem lebih mahal dibandingkan dengan bekisting metode semi sistem. Waktu pekerjaan bekisting metode sistem lebih cepat penyelesaiannya dibandingkan metode semi sistem. Jadi bekisting metode sistem dipakai atau dipilih apabila proyek konstruksi dituntut untuk lebih cepat dan perusahaan mendapatkan proyek yang sama / berulang-ulang.

Kata Kunci : bekisting semi-sistem, bekisting sistem, analisa harga satuan

ABSTRACT: Formwork is a concrete means of helpers to print to the size, shape or appearance and position of the desired alignment. Analysis is conducted to compare methods of semi formwork system with the method on a system of beams and slab building work on floors 2 and 3 of the cost and time. Analysis unit price refers to the ISO 2008 (Construction Cost Analysis of Building and Housing Concrete Work) at a price of materials, equipment and wages in 2012. Costs between jobs formwork system method is more expensive than the semi method formwork system. Time jobs formwork system faster method than the method of semi-completion system. So formwork system method used or selected if required for construction projects more quickly and the company gets the same project / repetitive.

Keywords: semi-formwork system, formwork system, the unit price analysis

PENDAHULUAN

Bangunan gedung bertingkat memiliki karakteristik yang spesifik khususnya dalam teknologi pelaksanaan seperti urutan pekerjaan, jenis pekerjaan, kegiatan pengangkutan vertikal, keselamatan kerja, keterbatasan lokasi dan air tanah. Metode pelaksanaan konstruksi yang terdiri dari pekerjaan persiapan, dewatering, struktur

bawah, struktur atas dan finishing perlu direncanakan sebelum pelaksanaan pekerjaan. Pelaksanaan struktur atas beton pada dasarnya dapat dilaksanakan dengan berbagai metode : *Cast in place/cast insitu*, komponen struktur dicor ditempatnya. Termasuk metode konvensional ; Campuran *precast* dan *Cast in place*, digunakan dengan berbagai macam kombinasi antara balok, plat dan kolom ; *Precast*, komponen struktur dicor dipabrik

(plant), kemudian dibawa kelokasi proyek lalu dipasang.

Formwork atau cetakan beton sering juga disebut *bekisting* merupakan suatu sarana pembantu untuk mencetak beton dengan ukuran, bentuk rupa ataupun posisi serta *aligment* yang dikehendaki. Bekisting terdiri dari beberapa bagian yang dirangkai menjadi suatu kesatuan konstruksi tertentu dengan system yang praktis. Artinya sesuai dengan sifatnya hanya merupakan struktur sementara yang mendukung beratnya sendiri dan berat beton basah, konstruksi bekisting harus mudah dikerjakan dan mudah pula untuk dibongkar serta tidak mudah rusak sehingga dapat dipakai berulang kali. Hal yang perlu diperhitungkan adalah bekisting harus mampu menahan beban-beban yang ada.

Bekisting semi sistem adalah bekisting yang bahan dasarnya disesuaikan dengan konstruksi beton, sehingga pengulangannya dapat dilakukan lebih banyak apabila konstruksi beton itu sendiri tidak terjadi perubahan bentuk maupun ukuran.

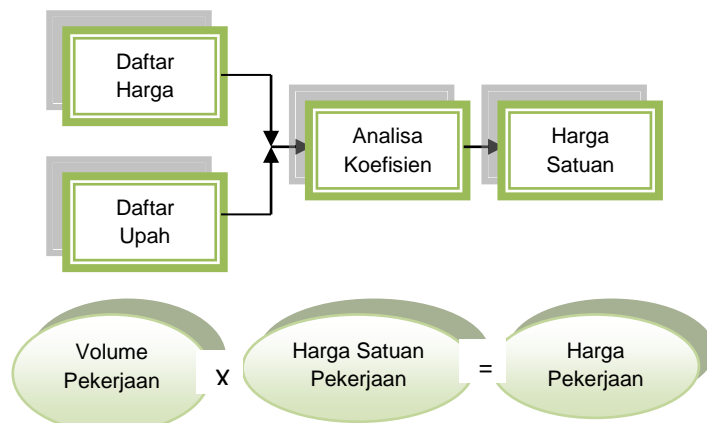
Adapun bekisting sistem adalah bekisting yang mengalami perkembangan lebih lanjut kesebuah bekisting universal yang dengan segala kemungkinannya dapat digunakan pada berbagai macam bangunan, penggunaan bekisting sistem bertujuan untuk penggunaan ulang pakai.

LANDASAN TEORI

Dalam menghitung anggaran biaya, perlu memperhatikan ketentuan-ketentuan sebagai berikut : Semua bahan untuk penyusunan anggaran biaya dikumpulkan dan diatur dengan rapih ; Gambar-gambar rencana/gambar bestek dan penjelasan atau

keterangan yang tercantum dalam peraturan dan syarat-syarat ; Membuat catatan sebanyak mungkin yang penting, baik mengenai gambar.; Menentukan system yang tepat dan teratur yang akan dipakai dalam perhitungan.

Penyusunan anggaran biaya dilaksanakan dengan cara pembuatan daftar-daftar sebagai berikut :



Waktu pelaksanaan proyek konstruksi merupakan salah satu elemen hasil perencanaan, yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek konstruksi dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan, dan material serta rencana durasi proyek dan progress waktu untuk penyelesaian proyek konstruksi.

Bekisting disebut juga acuan dan perancah. Acuan yaitu bagian dari konstruksi bekisting yang berfungsi untuk membuat cetakan beton sesuai yang diinginkan. Suatu konstruksi acuan yang telah dibuat dan akan dipakai harus kuat untuk menahan beban yang masih basah dan liat. Konstruksi acuan sendiri terdiri dari papan cetakan dan pengaku cetakan.

Dalam sebuah konstruksi acuan dibagi dalam 2 (dua) macam :Acuan tetap adalah acuan yang dipasang untuk tidak dibongkar lagi dan acuan tersebut tidak mengurangi kekuatan dan tidak

berpengaruh buruk pada konstruksi bangunan. Acuan tidak Tetap adalah acuan yang dipasang dan dapat dibongkar setelah beton cukup kuat untuk menahan bebannya sendiri. Contoh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan acuan sementara adalah papan kayu, kayu balok, plywood, panel-panel baja, fiberglass, dan lain-lain.

Bekisting semi sistem

Bekisting semi sistem adalah bekisting yang bahan dasarnya disesuaikan dengan konstruksi beton, sehingga pengulangannya dapat dilakukan lebih banyak apabila konstruksi beton itu sendiri tidak terjadi perubahan bentuk maupun ukuran.

Pertimbangan penggunaan bekisting semi sistem adalah pada konstruksi yang cukup tinggi pengulangan penggunaan bekisting pada suatu pekerjaan cetakan sistem ini terbuat dari material kayu lapis atau plat, sedangkan perancah penopangnya terbuat dari baja yang dipabrikasi. Bekisting semi sistem merupakan perkembangan dari bekisting konvensional, peningkatan kualitas dari bekisting konvensional menjadi bekisting semi sistem terletak pada penggunaan ulang bekisting itu sendiri. Material yang dibutuhkan untuk bekisting semi sistem adalah : *Scaffolding*

(perancah) ,*U-Head , Vertical support tube , Horizontal support tube , Jack base , Joint pin ,* Alat-alat pendukung

Bekisting sistem

Bekisting sistem atau disebut juga bekisting *full system* adalah bekisting yang mengalami perkembangan lebih lanjut kesesebuah bekisting universal yang dengan segala kemungkinannya dapat digunakan pada berbagai macam bangunan, penggunaan bekisting sistem bertujuan untuk penggunaan ulang pakai. Pelaksanaan bekisting sistem lebih cepat dibandingkan dengan bekisting konvensional dan semi sistem karena komponen-komponen bekisting sistem sudah ada ukuran standarnya. Pembiayaan bekisting sistem pada awalnya dapat dikatakan mahal, tetapi dengan adanya pelaksanaan yang relatif singkat dan penggunaan berulang kali, maka penambahan biaya tidak terlalu mengikat.

Alat bekisting balok : *Hollow 50.50 , Double siku Tie rod T dan Wing nut , Suri Hollow , Batang horizontal, Jack base, Double wing*
 Komponen bekisting plat lantai : *Plywood phenolic 15 mm, Hollow 50.50, U-head, Batang horizontal , Batang vertical , Batang vertikal joint , Jack base.*

Rekapitulasi Material & Peralatan.

NO	Material		Peralatan
	Bekisting metode semi sistem	Bekisting metode sistem	Bekisting semis sistem & sistem
1	Kaso 5/7	Plywood phenolic 15 mm	Excavator
2	Plywood 9 mm	Kaso 5/7	Theodolite
3	Plywood 12 mm	Hollow 50.50	Waterpass
4	Kawat baja/bendrat	Balok 6/12	Tower Crane
5	Minyak Bekisting	Double siku	Air compressor
6	Paku 5 cm - 12 cm	Tie rod T	
7	Scaffolding standart	Suri Hollow	
8	Balok 6/12	Double wing	
9	Sekur horizontal	Batang horizontal	

10	Sekur vertikal	Batang vertikal	
11	Jack base	Jack base	
12	U-head		
13	Sekur joint		

PEMBAHASAN

Perhitungan kuantitas pekerjaan bekisting balok metode semi sistem dan metode system yang ditinjau pada bangunan gedung lt.2 dan lt.3.

Perhitungan kuantitas bekisting balok metode sistem, lantai satu dan lantai dua sama atau tipikal. Metode perhitungan kuantitas bekisting balok :

Tipe balok dalam mili meter (mm) , Ukuran balok dalam mili meter (mm) : Lebar x Tinggi , Lebar balok dalam meter (m) , Tinggi balok dalam meter (m) : Tinggi – Tebal pelat lantai , Panjang balok dalam meter (m), Jumlah balok, Kuantitas pengecoran dalam meter kubik (m³) , Luas dalam meter persegi (m²) :

$$\frac{1}{Kuantitas\ Pengecoran} \times (Lebar + 2\ Tinggi) \times Panjang \times Jumlah$$

Perhitungan kuantitas pekerjaan bekisting balok metode semi sistem lt.2.

No	Beam Type	Measurement (mm)			Width (m)	High (m)		Length (m)	Total	Wide (m ²)	Information
			x			(t1)	(t2)				
1	G-1	350	x	600	0.35	0.48	0.48	7.6	3	29.87	Main Beam
..	...										
30	B-10	150	x	600	0.15	0.48	0.48	1.441	2	3.20	
										716.35	

Perhitungan kuantitas bekisting balok metode semi sistem lt. 3.

No	Beam Type	Measurement (mm)			Width (m)	High (m)		Length (m)	Total	Wide (m ²)	Information
			x			(t1)	(t2)				
33	G-1	350	x	600	0.35	0.48	0.48	7.6	3	29.87	Main Beam
67	B-32	350	x	600	0.35	0.48	0.48	19.874	1	26.03	
										988.50	

Perhitungan kuantitas bekisting balok lt. 2 atau lt. 3 metode sistem.

No	Beam Type	Measurement (mm)			Width (m)	High (m)		Length (m)	Total	Wide (m ²)	Information
			x			(t1)	(t2)				
1	B1	350	x	700	0.35	0.58	0.58	86.331	1	130.36	
...										
21	BW2	250	x	400	0.25	0.28	0.28	9.845	1	7.97	
										1,015.25	

Perhitungan kuantitas pekerjaan bekisting pelat lantai metode semi sistem dan metode sistem lt.2 dan lt.3.

Luas dalam meter persegi (m²) :

$$\frac{1}{\text{Kuantitas Pengecoran}} \times \text{Jumlah} \times (\text{Panjang} + \text{Lebar} + \text{Tebal})$$

Perhitungan kuantitas bekisting pelat lantai lt. 2 metode semi sistem.

No	Pelat lantai Type	Dimension (m)			Length (m)	Total	Wide (m ²)	Information
1	S-1	2.83	x	0.12	3	8	47.56	Floor Pelat lantai
2	S-1	2.9	x	0.12	7.6	9	95.58	t = 120 mm
..							
35	S-2	1.2	x	0.12	2.8	1	4.12	
							557.83	

Perhitungan kuantitas bekisting pelat lantai lt. 3 metode semi sistem.

No	Pelat lantai Type	Dimension (m)			Length (m)	Total	Wide (m ²)	Information
36	S-1	2.95	x	0.12	7.6	18	192.06	Pelat lantai Lantai
37	S-1	2.95	x	0.12	7.1	2	20.34	t = 120 mm
..							
55	S-2	1.2	x	0.12	2.8	1	4.12	
							579.03	

Perhitungan kuantitas bekisting pelat lantai metode sistem zone 1.

No	Tipe plat	Dimensi (mm)		Jumlah (buah)	Luas pekerjaan (m ²)
		p	l		
1	S1	5850	2625	5	76.78
..	..				
	S4	800	3172	1	2.54
JUMLAH					373.82

Perhitungan kuantitas bekisting pelat lantai metode sistem zone 2.

No	Tipe plat	Dimensi (mm)		Jumlah (buah)	Luas pekerjaan (m ²)
		p	l		
1	S1	2625	5850	5	76.78
..				
	S4	1434	700	1	1
JUMLAH					617.6

Jadi jumlah kuantitas bekisting pelat lantai, lt.2 atau lt.3 metode sistem adalah 991,4 m².
 Analisa harga satuan per-m² pekerjaan bekisting balok dan pelat lantai metode semi sistem dan metode sistem lt.2 dan lt.3.

Analisa harga satuan per-m² pekerjaan bekisting balok metode semi sistem lt.2.

Pekerjaan Balok						
Lantai 2		Kuantitas	Satuan	Harga / Upah	Jumlah	Ket
1 m ² Pekerjaan Bekisting Balok						
Pemasangan Bekisting Balok						
a.	Bahan					
1	Kaso 5/7	1.000	btg	Rp 40,000.00	Rp 40,000.00	
2	Paku, baut-baut, dan kawat	0.400	kg	Rp 10,000.00	Rp 4,000.00	
3	Minyak Bekisting	0.200	ltr	Rp 28,000.00	Rp 5,600.00	
4	Balok 6/12	1.000	btg	Rp 70,000.00	Rp 70,000.00	
5	Plywood tebal 9 mm	0.350	Lbr	Rp 180,000.00	Rp 63,000.00	
6	Scaffolding standart 1 set	1.000	unit	Rp 150,000.00	Rp 150,000.00	
b.	Tenaga Kerja					
1	Mandor	0.033	Oh	Rp 80,000.00	Rp 2,640.00	
2	Kepala Tukang	0.033	Oh	Rp 70,000.00	Rp 2,310.00	
3	Tukang	0.330	Oh	Rp 65,000.00	Rp 21,450.00	
4	Pekerja	0.660	Oh	Rp 47,000.00	Rp 31,020.00	
Pembongkaran Bekisting Balok						
a.	Tenaga Kerja					
1	Mandor	0.0133	Oh	Rp 80,000.00	Rp 1,064.00	
2	Kepala Tukang	0.0399	Oh	Rp 70,000.00	Rp 2,793.00	
3	Tukang	0.1997	Oh	Rp 65,000.00	Rp 12,980.50	
4	Pekerja	0.3993	Oh	Rp 47,000.00	Rp 18,767.10	
Alat						
1	Tower Crane	4	Hr	Rp 200,000.00	Rp 1,572.65	
Σ =					Rp 427,197.2	

Harga satuan per-m² pekerjaan bekisting balok lt.3 metode semi sistem adalah : Rp. 426.977,9,-
 (beda di tower crane)

Analisa harga satuan per-m² pekerjaan bekisting balok metode sistem lt.2.

Pekerjaan Balok						
Lantai 2		Kuantitas	Satuan	Harga / Upah	Jumlah	Ket
1 m ² Pekerjaan Bekisting Balok						
Pemasangan Bekisting Balok						
a.	Bahan					
1	Plywood phenolic 15 mm	0.35	m ³	Rp 370,000.00	Rp 129,500.00	
2	Kaso 5/7	1	btg	Rp 40,000.00	Rp 40,000.00	
3	Hollow 50.50	1	btg	Rp 84,000.00	Rp 84,000.00	
4	Balok 6/12	1	btg	Rp 70,000.00	Rp 70,000.00	
5	Double siku	1	set	Rp 26,000.00	Rp 26,000.00	
6	Tie rod T	1	set	Rp 25,000.00	Rp 25,000.00	
7	Suri Hollow	1	set	Rp 30,000.00	Rp 30,000.00	
8	Double wing	1	set	Rp 30,000.00	Rp 30,000.00	
9	Sekur horizontal	1	set	Rp 54,500.00	Rp 54,500.00	

10	Sekur vertikal	1	set	Rp	25,000.00	Rp	25,000.00	
11	Jack base	1	set	Rp	25,000.00	Rp	25,000.00	
b. Tenaga Kerja								
1	Mandor	0.033	Oh	Rp	80,000.00	Rp	2,640.00	
2	Kepala Tukang	0.033	Oh	Rp	70,000.00	Rp	2,310.00	
3	Tukang	0.330	Oh	Rp	65,000.00	Rp	21,450.00	
4	Pekerja	0.660	Oh	Rp	47,000.00	Rp	31,020.00	
Pembongkaran Bekisting Balok								
a. Tenaga Kerja								
1	Mandor	0.0133	Oh	Rp	80,000.00	Rp	1,064.00	
2	Kepala Tukang	0.0399	Oh	Rp	70,000.00	Rp	2,793.00	
3	Tukang	0.1997	Oh	Rp	65,000.00	Rp	12,980.50	
4	Pekerja	0.3993	Oh	Rp	47,000.00	Rp	18,767.10	
Alat								
1	Tower Crane	3	Hr	Rp	200,000.00	Rp	21,999.04	
$\Sigma =$						Rp	654,023.6	

Harga satuan per-m² pekerjaan bekisting balok lt.3 metode sistem adalah : Rp. 683.523,6,- (beda di sekur vertikal)

Analisa harga satuan per-m² pekerjaan bekisting pelat lantai metode semi sistem lt.2.

Pekerjaan Pelat Lantai							
Lantai 2		Kuantitas	Satuan	Harga / Upah	Jumlah	Ket	
1 m² Pekerjaan Bekisting Pekerjaan Pelat Lantai							
Pemasangan Bekisting Plat							
a. Bahan							
1	Kaso 5/7	1.000	btg	Rp	40,000.00	Rp	40,000.00
2	Paku, baut-baut, dan kawat	0.400	kg	Rp	10,000.00	Rp	4,000.00
3	Minyak Bekisting	0.200	ltr	Rp	28,000.00	Rp	5,600.00
4	Balok 6/12	1.000	btg	Rp	70,000.00	Rp	70,000.00
5	Plywood tebal 9 mm	0.350	Lbr	Rp	180,000.00	Rp	63,000.00
6	Scaffolding standart 1 set	1.000	unit	Rp	150,000.00	Rp	150,000.00
b. Tenaga Kerja							
1	Mandor	0.033	Oh	Rp	80,000.00	Rp	2,640.00
2	Kepala Tukang	0.033	Oh	Rp	70,000.00	Rp	2,310.00
3	Tukang	0.330	Oh	Rp	65,000.00	Rp	21,450.00
4	Pekerja	0.660	Oh	Rp	47,000.00	Rp	31,020.00
Pembongkaran Bekisting Plat							
a. Tenaga Kerja							
1	Mandor	0.0133	Oh	Rp	80,000.00	Rp	1,064.00
2	Kepala Tukang	0.0399	Oh	Rp	70,000.00	Rp	2,793.00
3	Tukang	0.1997	Oh	Rp	65,000.00	Rp	12,980.50
4	Pekerja	0.3993	Oh	Rp	47,000.00	Rp	18,767.10
Alat							
1	Tower Crane	4	Hr	Rp	200,000,000.00	Rp	1,711.63
$\Sigma =$						Rp	427,336.2

Harga satuan per-m² pekerjaan bekisting lantai, lt.3 metode semi sistem adalah : Rp. 425.270,6,- (beda di tower crane)

Analisa harga satuan per-m2 pekerjaan bekisting pelat lantai metode sistem lt.2.

Pekerjaan Pelat Lantai								
Lantai 2		Kuantitas	Satuan	Harga / Upah		Jumlah		Ket
1 m ² Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai								
Pemasangan Bekisting Plat								
a.	Bahan							
1	Plywood phenolic 15 mm	0.040	m ³	Rp	370,000.00	Rp	14,800.00	
2	Hollow 50.50	1	btg	Rp	84,000.00	Rp	84,000.00	
3	U-head	1	set	Rp	25,000.00	Rp	25,000.00	
4	Sekur horizontal	1	set	Rp	54,500.00	Rp	54,500.00	
5	Sekur vertikal	1	set	Rp	54,500.00	Rp	54,500.00	
6	Sekur joint	1	set	Rp	25,000.00	Rp	25,000.00	
7	Jack base	1	set	Rp	25,000.00		25,000.00	
b.	Tenaga Kerja							
1	Mandor	0.033	Oh	Rp	80,000.00	Rp	2,640.00	
2	Kepala Tukang	0.033	Oh	Rp	70,000.00	Rp	2,310.00	
3	Tukang	0.330	Oh	Rp	65,000.00	Rp	21,450.00	
4	Pekerja	0.660	Oh	Rp	47,000.00	Rp	31,020.00	
Pembongkaran Bekisting Plat								
a.	Tenaga Kerja							
1	Mandor	0.0122	Oh	Rp	75,000.00	Rp	915.00	
2	Kepala Tukang	0.0366	Oh	Rp	65,000.00	Rp	2,379.00	
3	Tukang	0.1831	Oh	Rp	60,000.00	Rp	10,986.00	
4	Pekerja	0.3661	Oh	Rp	45,000.00	Rp	16,474.50	
Alat								
1	Tower Crane	2	Hr	Rp	200,000,000.00	Rp	21,999.04	
Σ =						Rp	392,973.5	

Jadi harga satuan per-m2 pekerjaan bekisting pelat lantai, lt.3 metode sistem adalah : Rp. 392.973,5,-
Rencana anggaran biaya per-m2 pekerjaan bekisting metode semi sistem & sistem pada lt.2 dan lt.3.

No	Work Description	Unit	Unit Price	
1	Balok Lantai 2	m ²	Rp	427,197.25
2	Balok Lantai 3	m ²	Rp	426,977.95
3	Plat Lantai 2	m ²	Rp	427,336.23
4	Plat Lantai 3	m ²	Rp	425,270.64
		Σ =	Rp	1,706,782.06
			Rp	2,123,494.353

Analisa waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting balok metode semi sistem (SS) dan metode sistem (s) lt.2 dan lt.3.

		SS lt.2	S lt. 2	SS lt.3	S lt. 3
NO.	Description	Time (menit)	Time (menit)	Time (menit)	Time (menit)
1	Loading time				
-	Siapkan material dan peralatan.	285.3	238.3	305.3	245.4
2	Installing time				
-	Pemasangan landasan jack base	264.2	217.2	304.2	224.4
-	Pemasangan jack base	267.3	246.3	307.3	228.5
-	Pemasangan scaffolding	384.2	337.2	414.2	345.3
-	Pemasangan cross brace	271.3	224.3	301.3	232.5
-	Pengaturan scaffolding sesuai marking	298.7	258.7	338.7	258.9
-	Penguat/ di paku posisi kaki jack base pada landasan	242.2	231.5	282.2	213.4
-	Pasang pipe support	274.0	226.0	304.0	235.0
-	Pemasangan U-head	263.2	211.7	303.2	222.5
-	Pemasangan skur horizontal	266.4	255.8	306.4	266.7
-	Pemasangan skur diagonal	268.7	247.6	308.7	238.8
-	Pemasangan landasan untuk bekisting balok	264.0	223.0	304.0	225.0
-	Pemasangan cetakan / form work balok	440.3	390.1	480.3	400.3
-	Pengecekan elevasi dengan alat theodolite	277.4	216.3	317.4	237.5
3	Opening time				
-	Pelepasan cetakan / form work balok	256.2	201.1	306.2	212.3
-	Pelepasan landasan untuk bekisting balok	252.4	201.3	302.4	213.4
-	Pelepasan skur diagonal	262.4	211.3	212.4	224.5
-	Pelepasan skur horizontal	274.6	253.3	224.6	265.5
-	Pelepasan U-head	259.2	208.1	219.2	219.2
-	Pelepasan pipe support	262.6	251.1	282.6	262.5
-	Pelepasan cross brace	282.6	231.5	272.6	242.7
-	Pelepasan jack base	263.2	212.1	313.2	245.6
-	Pelepasan landasan jack base	259.4	208.3	309.4	259.5
4	Repairing and clearing Time				
-	Perbaikan	255.2	205.1	305.2	217.2
-	Pembersihan	241.7	201.6	291.7	213.7
Total (menit)		6936.7	5908.8	7616.7	6150.3
Waktu yang dibutuhkan per-m2 (menit)		8.1	5.8	8.9	6.1

Analisa waktu pelaksanaan pekerjaan bekisting pelat lantai metode semi sistem dan metode sistem lt.2 dan lt.3.

		SS lt.2	S lt. 2	SS lt.3	S lt. 3
NO.	Description	Time (menit)	Time (menit)	Time (menit)	Time (menit)
1	Loading time				
-	Siapkan material dan peralatan.	175.3	223.1	225.3	231.1
2	Installing time				
-	Pemasangan landasan jack base	154.2	203.6	204.2	205.7
-	Pemasangan jack base	167.3	205.2	217.3	221.6
-	Pemasangan scaffolding	274.2	326.4	364.2	314.0
-	Pemasangan cross brace	161.3	214.6	251.3	227.4
-	Pengaturan scaffolding sesuai marking	188.7	235.8	238.7	235.1

-	Penguat/ di paku posisi kaki jack base pada landasan	132.2	197.3	182.2	214.3
-	Pasang pipe support	164.0	215.0	214.0	212.8
-	Pemasangan U-head	153.2	204.8	203.2	204.1
-	Pemasangan skur horizontal	156.4	246.7	206.4	273.8
-	Pemasangan skur diagonal	158.7	206.5	208.7	236.1
-	Pemasangan landasan untuk bekisting balok	154.0	208.0	204.0	208.2
-	Pemasangan cetakan / form work balok	330.3	386.4	280.3	381.5
-	Pengecekan elevasi dengan alat theodolite	167.4	203.5	117.4	204.1
3	Opening time				
-	Pelepasan cetakan / form work balok	146.2	196.5	196.2	251.6
-	Pelepasan landasan untuk bekisting balok	142.4	196.9	192.4	191.5
-	Pelepasan skur diagonal	152.4	205.4	102.4	201.6
-	Pelepasan skur horizontal	164.6	245.1	114.6	242.9
-	Pelepasan U-head	149.2	195.2	199.2	188.1
-	Pelepasan pipe support	152.6	247.8	9.6	231.7
-	Pelepasan cross brace	172.6	220.6	122.6	232.4
-	Pelepasan jack base	153.2	209.3	103.2	202.3
-	Pelepasan landasan jack base	149.4	196.2	99.4	198.2
4	Repairing and clearing Time				
-	Perbaikan	145.2	187.4	135.2	194.2
-	Pembersihan	131.7	181.4	101.7	183.5
	Total (menit)	4196.7	5558.7	4493.7	5687.8
	Waktu yang dibutuhkan per-m2 (menit)	7.4	5.6	7.9	5.7

Analisa tenaga kerja pada pelaksanaan pekerjaan bekisting balok dan pelat lantai metode semi sistem dan metode sistem lt.2 dan lt.3.

Pada analisa tenaga kerja ini, untuk mendapatkan hasil tenaga kerja yang dibutuhkan, antara kuantitas bekisting semi sistem dijumlah dengan vkuantitas bekisting sistem lalu dirata-ratakan.

Bekisting balok lt. 2

- Kuantitas pekerjaan balok : Bekisting metode semi sistem = 716,35 m² ; Bekisting metode sistem = 1.015,25 m²
- Rata-rata kuantitas yang di butuhkan = $((716.35 + 1.015,25) / 2) = 865,80 \text{ m}^2$
- Waktu efektif / hari : 8 jam
- Waktu yang di butuhkan : Bekisting metode semi sistem = 8.1 menit/m²; Bekisting metode sistem = 5.8 menit/m²

- Rata-rata waktu yang di butuhkan : $((8,1 + 5,8) / 2) = 6,9 \text{ menit/m}^2 \times 865,80 \text{ m}^2 = 6017,3 \text{ menit} = 100,28 \text{ jam}$
- Produktivitas tenaga kerja pekerjaan bekisting balok = 0,77 m²/orang/jam
- Jadi kebutuhan tenaga kerja untuk pelaksanaan pekerjaan bekisting balok adalah : $865,80 : 0,77 : 100,28 = 11,2 \sim 12 \text{ orang}$

Bekisting balok lt. 3

- Kuantitas pekerjaan balok : Bekisting metode semi sistem = 988,50 m² ; Bekisting metode sistem = 1.015,25 m²
- Rata-rata kuantitas yang di butuhkan = $((988.50 + 1.015,25) / 2) = 1001,80 \text{ m}^2$
- Waktu efektif / hari : 8 jam
- Waktu yang di butuhkan : Bekisting metode semi sistem = 8.9 menit/m²; Bekisting metode sistem = 6,1 menit/m²

- Rata-rata waktu yang di butuhkan : $((8,9 + 6,1) / 2) = 7,5 \text{ menit/m}^2 \times 1001,80 \text{ m}^2 = 7513,5 \text{ menit} = 125,2 \text{ jam}$
- Produktivitas tenaga kerja pekerjaan bekisting balok = $0,77 \text{ m}^2/\text{orang/jam}$
- Jadi kebutuhan tenaga kerja untuk pelaksanaan pekerjaan bekisting balok adalah : $1001,80 : 0,77 : 125,2 = 10,39 \sim 11 \text{ orang}$

Bekisting pelat lantai lt. 2

- Kuantitas pekerjaan pelat lantai : Bekisting metode semi system = $557,83 \text{ m}^2$; Bekisting metode sistem = $991,4 \text{ m}^2$
- Rata-rata kuantitas yang di butuhkan $((557,83 + 991,4) / 2) = 774,6 \text{ m}^2$
- Waktu efektif / hari : 8 jam
- Waktu yang di dibutuhkan : Bekisting metode semi sistem = $7,4 \text{ menit/m}^2$; Bekisting metode sistem = $5,6 \text{ menit/m}^2$
- Rata-rata waktu yang di butuhkan : $((7,4 + 5,6) / 2) = 6,5 \text{ menit/m}^2 \times 774,6 \text{ m}^2 = 5034,9 \text{ menit} = 83,9 \text{ jam}$
- Produktivitas tenaga kerja pekerjaan bekisting pelat lantai : $1,11 \text{ m}^2/\text{orang/jam}$
- Jadi kebutuhan tenaga kerja untuk pelaksanaan pekerjaan bekisting pelat lantai adalah : $774,6 : 1,11 : 83,9 = 8,3 \sim 9 \text{ orang}$

pelat lantai lt. 3

- Kuantitas pekerjaan pelat lantai : Bekisting metode semi system = $579,03 \text{ m}^2$; Bekisting metode sistem = $991,4 \text{ m}^2$
- Rata-rata kuantitas yang di dibutuhkan : $((579,03 + 991,4) / 2) : 785,21 \text{ m}^2$
- Waktu efektif / hari : 8 jam
- Waktu yang di dibutuhkan : Bekisting metode semi sistem = $7,9 \text{ menit/m}^2$; Bekisting metode sistem = $5,7 \text{ menit/m}^2$

- Rata-rata waktu yang di dibutuhkan : $((7,9 + 5,7) / 2) = 6,8 \text{ menit/m}^2 \times 785,21 \text{ m}^2 = 5339,4 \text{ menit} = 88,9 \text{ jam}$
- Produktivitas tenaga kerja pekerjaan bekisting pelat lantai : $1,11 \text{ m}^2/\text{orang/jam}$
- Jadi kebutuhan tenaga kerja untuk pelaksanaan pekerjaan bekisting pelat lantai adalah : $785,21 : 1,11 : 88,9 = 7,9 \sim 8 \text{ orang}$

Kebutuhan tenaga kerja.

No	Work Description	Quantity (Rata-rata)	Times (Rata-rata)	Total kebutuhan tenaga kerja		Keterangan
				Tukang (orang)	Kenek (orang)	
1	Balok	865,80 m ²	100,28 jam	12	24	Lantai 2
2	Pelat lantai	774,6 m ²	83,9 jam	9	18	
Σ =		1274 m²		9	18	
3	Balok	1001,8 m ²	125,2 jam	11	22	Lantai 3
4	Pelat lantai	785,21 m ²	88,9 jam	8	16	
Σ =		1568 m²	Σ =	9	18	

KESIMPULAN

Biaya antara pekerjaan bekisting metode sistem lebih mahal dibandingkan dengan bekisting metode semi sistem.

Waktu pekerjaan bekisting metode sistem lebih cepat penyelesaiannya dibandingkan metode semi sistem. Jadi bekisting metode sistem dipakai atau dipilih apabila proyek konstruksi dituntut untuk lebih cepat dan perusahaan mendapatkan proyek yang sama / berulang-ulang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Husen, A. 2009. *Manajemen Proyek Perencanaan, Penjadwalan, & Pengendalian Proyek*, Yogyakarta : ANDI.
2. Ibrahim, B. 2007. *Rencana dan Estimate Real of Cost*, Jakarta : Bumi Aksara.
3. M. Novian, suryoreso. 1997. *Efesiensi pekerjaan Acuan dan perancah pada Industri Konstruksi*. Politeknik ITB: Bandung.

4. SNI. 2008. *Analisa Biaya Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan Pekerjaan Beton*, Bandung : BSN.
5. Soedrajat, A. 1984. *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*, Bandung : Nova.
6. Wigbout, F.Ing, 1992. *Pedoman Tentang Bekisting (Kotak Cetak)*. Erlangga. Jakarta.