

Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional dengan Pra Cetak pada Pekerjaan Kolom Apartemen Begawan Malang

Paskalis Aek¹, Suhudi², Handika Setya Wijaya³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang

Email : paskalisaaek04@gmail.com

Diterima (Agustus, 2019), direvisi (Agustus, 2019), diterbitkan (September, 2019)

Abstract

Technology in the world of construction is growing rapidly marked by the emergence of various new innovations, both in terms of equipment, materials, and methods of implementation. One of the construction work that has new innovations is formwork work. At present various kinds of materials with better quality have started to be used for construction work, especially for formwork material for high rise building project work. This requires an analysis of the type of formwork material that will be used. The results of the analysis of the calculation of the cost of formwork for column work in the construction of Begawan Apartment Malang Area GWT (Ground Water Tank) using pre-cast formwork is cheaper or 4% smaller than the use of conventional formwork material. For the total cost of column formwork using pre-printed Rp. 5.687.529,50, using conventional formwork in the amount of Rp.27.316.805,67 and the difference in both of them in the amount of Rp.22.629.276,17. From the analysis of observations of conventional and preprinted formwork time, it can be seen that conventional formwork time has 18 days while conventional formwork work has 12 days.

Keywords: *Pre-cast Formwork; Conventional; cost and time.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam dunia konstruksi di Indonesia ditandai dengan semakin banyaknya inovasi yang digunakan dalam proses konstruksi. Peranan teknologi bertambah semakin besar terutama untuk mempermudah proses yang terjadi pada suatu proyek konstruksi. Salah satu contoh aplikasi teknologi pada proses konstruksi adalah teknologi cetakan beton atau bekisting [1]. Sebuah konstruksi bekisting harus memenuhi syarat kekuatan, kekakuan, dan stabilitas. Syarat ini harus dipenuhi mengingat bekisting adalah pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang pada bangunan bertingkat serta memerlukan biaya yang besar untuk membuatnya [2]. Biaya untuk bekisting berkisar antara 40-60% dari biaya pekerjaan beton atau sekitar 10% dari biaya total konstruksi gedung [3].

Formwork atau bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beban selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan Menurut [4]. Dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, penggunaan bekisting harus

direncanakan terlebih dahulu sehingga membutuhkan banyak pertimbangan supaya penggunaan metode atau sistem yang dipakai lebih efisien dan ekonomis

2. MATERI DAN METODE

Bekisting merupakan pekerjaan yang penting didalam pelaksanaan pekerjaan beton, karena bentuk, posisi, serta ukuran dari beton ditentukan oleh pekerjaan bekisting dan sebagai struktur penyangga sementara bagi seluruh beban pada pekerjaan beton, serta pertimbangan-pertimbangan optimasi biaya dalam perencanaan bekisting untuk pekerjaan beton [5]. Dimana akan melibatkan beberapa faktor biaya, seperti :

- a. Harga bahan
- b. Upah membuat, memasang dan membongkar
- c. Biaya penggunaan alat-alat
- d. Siklus pemakaian ulang pada material bekisting.

Ada 3 macam metode yang digunakan untuk bekisting yaitu: metode konvensional, metode semi sistem (*scaffolding*), metode bekisting pra cetak. Penggunaan metode tersebut dapat mempengaruhi pelaksanaannya atau sistem rotasi penggunaan bekisting sehingga mempengaruhi kinerja pelaksanaan dilapangan dan akan berdampak langsung pada pembiayaan atau anggaran rencana proyek serta waktu (Wigbout, F.Ing. 1992)^[6].

Tahapan Penelitian adalah sebagai berikut :

a. Observasi

Pengamatan atau observasi adalah aktivitas terhadap suatu proses atau objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dari suatu fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya, untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan suatu penelitian.

b. Studi Literatur

Studi literatur yang penulis lakukan bersumber dari buku, jurnal, dokumen peraturan perundang-undangan, dan SNI yang melalui perpustakaan dengan jalan mengambil dari *text book*, buku-buku dan browsing lewat internet atau dengan kata lain pengumpulan data dengan objek penelitian.

c. Wawancara

Wawancara adalah suatu cara mengumpulkan data dengan cara mengajukan pertanyaan langsung kepada seorang informan atau autoritas atau seorang ahli yang berwenang dalam suatu masalah.

d. Data Primer

Adalah data yang didapat langsung dari proyek, data-data tersebut merupakan data yang sudah di susun oleh tenaga ahli proyek dengan kondisi sesuai dilapangan berupa laporan harian yang berisikan daftar jumlah orang yang bekerja dan jumlah bahan yang dipakai.

e. Data Sekunder

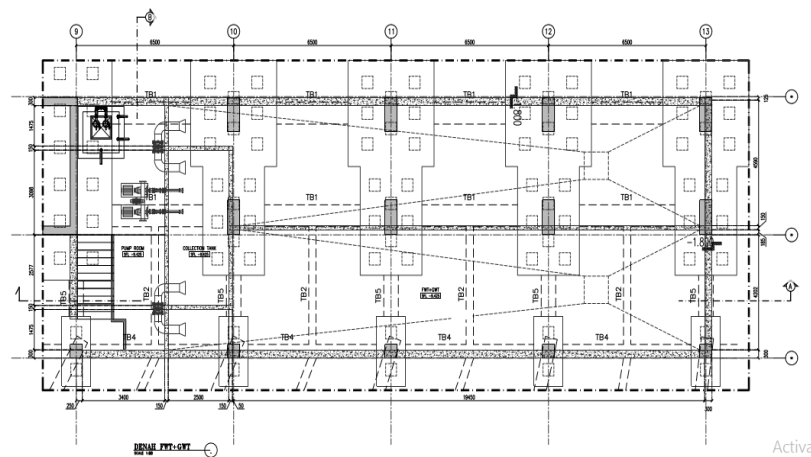
Data yang didapat dari perhitungan yang sudah sebelumnya dihitung dan data yang diperoleh berdasarkan pengalaman lapangan yang sudah di bakukan tenaga ahli.

Statistik deskriptif adalah bagian dari ilmu statistik yang meringkas, menyajikan dan mendeskripsikan data dalam bentuk yang mudah dibaca sehingga memberikan informasi tersebut lebih lengkap.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Volume

Volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. gambar perencanaan dihitung volume pekerjaan bekisting kolom sebagai berikut.



Gambar 1. Denah Area GWT (*ground water tank*)

3.2 Perhitungan Luasan Kolom

Pada pembangunan Apartemen Begawan Malang lantai satu (1) Area GWT (*Ground Water Tank*) terdapat 10 buah kolom tipe NC1 dan PC4 dengan dimensi $P = 1,25$ m, $L = 0,5$ m dan $H = 3,5$ m. Untuk tinggi semua bekisting diasumsikan sama, didapatkan dari tinggi kolom dikurangi tinggi balok terkecil, maka didapatkan tinggi bekisting kolom 3,5 m. Berikut ini adalah perhitungan luas bekisting kolom NC1, PC4 dan konvensional:

$$\begin{aligned} \text{Luas kolom NC1} &: [(P + L) \times 2] \times T \\ &: [(1,25 + 0,5) \times 2] \times 3,5 \\ &: 12,25 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

3.3 Perhitungan estimasi biaya pekerjaan bekisting Pra Cetak dan konvensional

Tabel 1. Perhitungan Estimasi Biaya Bekisting Pra Cetak

ANALISA HARGA SATUAN BEKISTING PERI ATAU PRA CETAK 1 m ² APARTEMEN BEGAWAN MALANG					
NO.	KOMPONEN	SAT	KOEF.	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
A.	TENAGA				
	Pekerja	Oh	0,033	70.000,00	Rp 2.310,00
	Tukang	Oh	0,24	80.000,00	Rp 19.200,00
	Mandor	Oh	0,12	100.000,00	Rp 12.000,00
	Kepala Tukang	Oh	0,48	90.000,00	Rp 43.200,00
	JUMLAH TENAGA KERJA				Rp 76.710,00
B.	Bahan				
	Steel Formwork h = 6 m	m ²	0,1	187.000,00	Rp 18.700,00
	Kayu	m ³	0,0021	2.717.800,00	Rp 5.707,38
	Paku	Kg	0,0175	15.300,00	Rp 267,75
	Minyak bekisting	liter	0,2	17.200,00	Rp 3.440,00
	Perancah Scaffolding	m ²	0,4	365.000,00	Rp 146.000,00
	Tie Rod, wingnut dan a	set	0,6	115.000,00	Rp 69.000,00
	Pipe Support	m ²	0,694	86.000,00	Rp 59.684,00
	U Head	m ²	0,694	55.500,00	Rp 38.517,00
	Spanner	m ²	0,174	68.000,00	Rp 11.832,00
	Scaffolding	m ²	0,174	135.000,00	Rp 23.490,00
	Swivel Base Double	m ²	0,347	20.000,00	Rp 6.940,00
	JUMLAH HARGA BAHAN				Rp 383.578,13
	Peralatan				
		JUMLAH PERALATAN			
D	GA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				Rp 460.288,13

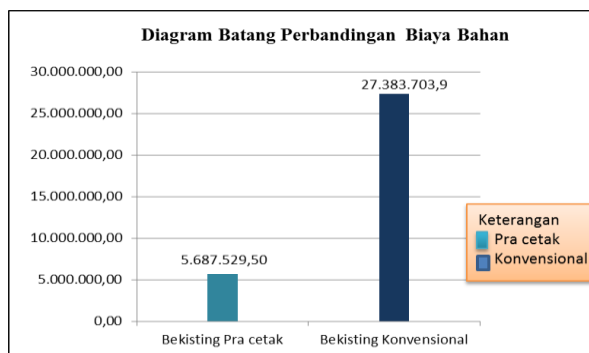
Tabel 2. Perhitungan Estimasi Biaya Bekisting konvensional

ANALISA HARGA SATUAN BEKISTING KONVENSIONAL APARTEMEN BEGAWAN MALANG								
JENIS PEKERJAAN BEKISTING KOLOM BIASA DENGAN UKURAN PAPAN 3/20 UNTUK DIPAKAI (2X PAKAI)								
SATUAN PEMBAYARAN (m2)								
NO.	KOMPONEN		SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA (Rp)		
					(Rp.)			
A.	TENAGA							
1	Pekerja	L27	Org/hr	0,6600	65.000,00	Rp	42.900,00	
2	Tukang Kayu	L10	Org/hr	0,3300	75.000,00	Rp	24.750,00	
3	Kepala Tukang Kayu	L04	Org/hr	0,0330	95.000,00	Rp	3.135,00	
4	Mandor	L01	Org/hr	0,0330	85.000,00	Rp	2.805,00	
	JUMLAH HARGA TENAGA						Rp	73.590,00
B	BAHAN							
1	Papan (3x20) cm	M064	m3	0,0250	8.516.520,50	Rp	212.913,01	
2	Usuk : 5/7	M061	m3	0,0110	6.973.301,00	Rp	76.706,31	
3	Paku Kayu Segala Ukuran	M140	kg	0,4000	19.320,00	Rp	7.728,00	
4	Minyak bekisting	M474	lir	0,2000	3.599,50	Rp	719,90	
	JUMLAH HARGA BAHAN						Rp	298.067,22
	PERALATAN							
	JUMLAH HARGA PERALATAN						Rp	-
	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)						Rp	371.657,22

Tabel 3. Rekapitulasi perbandingan biaya antara bekisting pra cetak dan konvensional

Rekapitulasi Perbandingan Biaya antara bekisting pra cetak dan konvensional				
NO	Material	Luas (m2) x Volume	Total biaya (Rp.)	Keterangan
1	Bekisting Pra cetak	12,25 x 464.288,13	5.687.529,50	12 kali Pakai
2	Bekisting konvensional	12,25 x 371.657,22 x 6	27.383.703,96	2 kali Pakai
	Selisih Biaya Sebesar		21.696.174,46	

Berikut ini adalah gambar diagram batang perbandingan biaya bahan bekisting pra cetak dan konvensional.



Gambar 2. Perbandingan biaya bahan

Berdasarkan Tabel 3 dan diagram 2 dapat diketahui bahwa perbandingan biaya pekerjaan bekisting untuk struktur kolom terdapat selisih biaya sebesar :

$$\text{Rp } 27.3813.703,96 - \text{Rp } 5.687.529,50$$

$$= \text{Rp. } 21.696.174,46$$

atau,

$$\frac{\text{Rp. } 21.696.174,46}{\text{Rp } 5.687.529,50} \times 100\% = 4\%$$

$$\text{Rp } 5.687.529,50$$

3.4 Analisa Waktu

Perhitungan biaya meliputi bahan, upah tenaga kerja, dan alat yang didapatkan dari analisa hasil satuan pekerjaan (AHSP) bekisting. Perhitungan waktu meliputi kapasitas produksi dan jumlah tenaga kerja yang didapatkan dari data observasi lapangan. Berikut ini rekapitulasi analisa waktu:

Tabel 4. Analisa waktu

Tabel Analisa Waktu					
Proyek	Jenis Pekerjaan	Kapasitas Produksi (m2/orang/ hari)	Jumlah tenaga kerja	Durasi pekerjaan (hari)	Selisih Waktu
Apartemen Begawan	Bekisting	0,3	3	12	6 hari
	Pra Cetak				
Apartemen Begawan	Bekisting konvensional	0,400	4	18	

Dari hasil analisa pengamatan waktu pekerjaan bekisting konvensional dan pra cetak dapat diketahui bahwa waktu pekerjaan bekisting konvensional waktu pekerjaan

bekisting konvensional selama 18 hari sedangkan pekerjaan bekisting pra cetak waktu pekerjaan selama 12 hari dan waktu yakni, dengan selisih durasi waktu yakni 6 hari.

4. KESIMPULAN

Dalam pengerjaan atau pelaksanaan pekerjaan bekisting konvensional dan pra cetak dapat diambil kesimpulan bahwa menggunakan bekisting kayu lebih mahal atau lebih besar biaya pengerjaan dibandingkan dengan pra cetak, dapat dilihat dari perhitungan luas bangunan dengan panjang 19,5 m x 9,505 m pada gedung Apartemen Begawan Malang Area GWT (*Ground Water Tank*) sebagai berikut:

1. Dalam pekerjaan bekisting konvensional dengan hasil analisa untuk luas bangunan 19,5 m x 9,505 m membutuhkan biaya pelaksanaan sebesar Rp 27.3813.703,96.
2. Dalam pekerjaan pra cetak dengan hasil analisa dengan luas bangunan 19,5 m x 9,505 m membutuhkan biaya pelaksanaan sebesar Rp. 5.687.529,50.
3. Hasil analisa waktu yang didapat adalah yang dapat digunakan dua jenis bekisting agar menghasilkan waktu yang paling efektif dan efisien yakni bekisting pra cetak. Waktu pekerjaan bekisting konvensional selama 18 hari dan Pracetak adalah 12 hari dengan selisih durasi waktu yakni 6 hari.
4. Menggunakan bekisting pra cetak lebih murah dan efisien dibandingkan dengan menggunakan bekisting konvensional karena dapat di lihat selisih biaya pekerjaan sebesar Rp. 21.696.174,46.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baharudin dan Dodi, 2008. *Studi Perbandingan Penggunaan Bekisting Tradisional dengan Bekisting Prefabrikasi Sebagai Cetakan Beton Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat*, Institut Teknologi Bandung
- [2] American Concrete Institute, 1990. *ACI 318-89 Formwork for Concrete, Part I, Fifth Edition*, Skokie, Illinois, USA, PCA.
- [3] Hanna Awad S, 1999. *Concrete Formwork System*, Marcel Dekker, University of Wisconsin, New York.
- [4] Stephens, 1985. *Pengertian Bekisting*, <http://e-journal.uajy.ac.id>. Diakses tanggal 18 Januari 2018.
- [5] Clarasinta, E. (2012). Tugas Akhir : *Analisa biaya dan waktu dan bekisting metode semi sistem (besi hollow) dengan konvensional pada proyek Puncak Kertajaya Apartement*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- [6] Wigbout, F.Ing. 1992. *Pedoman Tentang Bekisting (Kotak Cetak)*. Erlangga. Jakarta