

PERBANDINGAN BIAYA, WAKTU DAN MUTU PENGGUNAAN BEKISTING MULTIPLEKS DENGAN BEKISTING *FIBERGLASS* PADA PEKERJAAN *PILE CAP*

Gita Puspa Artiani^{1*}, Khusnan Hidayat²

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknik – PLN, DKI Jakarta

*Email: gitapuspa@sttpln.ac.id

Abstrak

Bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan di bentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dikarenakan berfungsi sebagai cetakan sementara, bekisting akan di lepas atau dibongkar apabila beton yang di tuang telah mencapai kekuatan yang cukup. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui berapa besar perbandingan biaya, waktu, dan mutu dalam pelaksanaan bekisting multipleks dengan bekisting fiberglass pada pekerjaan bekisting pile cap. Yang mana nantinya akan menghasilkan suatu informasi mengenai analisis perbandingan penggunaan bekisting multipleks dengan bekisting fiberglass pada pekerjaan pile cap sebagai penggunaan bahan pekerjaan bekisting. Hasil dari penelitian ini didapatkan biaya bekisting multipleks sebesar Rp. 11.395.512 sedangkan biaya bekisting fiberglass sebesar Rp. 6.407.415 lebih hemat 40,77% dari biaya bekisting multipleks sedangkan untuk waktu pelaksanaan bekisting multipleks dengan bekisting fiberglass sama dengan membutuhkan waktu 36 hari, tetapi bekisting fiberglass hanya membutuhkan 3 bekisting dengan 12 periode ulang pemakaian sedangkan bekisting multipleks membutuhkan 9 bekisting dengan 4 periode ulang pemakaian untuk 34 titik bekisting pile cap. Dan berdasarkan analisis mutu pelaksanaan, hasil beton finish bekisting fiberglass lebih baik dari pada bekisting multipleks. Hal ini akan membuat biaya pelaksanaan beton menjadi terjaga nilainya dan membuat waktu pelaksanaan beton menjadi lebih cepat.

Kata kunci: Bekisting, Biaya, Waktu, Mutu, Pile Cap

Abstract

Formwork is a temporary mold that is used to hold concrete as long as the concrete is poured and shaped according to the desired shape. Because it functions as a temporary mold, the formwork will be removed or dismantled if the poured concrete has achieved sufficient strength. The purpose of this study was to find out how much the ratio of cost, time, and quality in the implementation of multiplex formwork with fiberglass formwork on pile cap work. Which will later produce an information about the comparative analysis of the use of multiplex formwork with fiberglass formwork in the pile cap work as the use of formwork work materials. The results of this study obtained the cost of multiplex formwork of Rp. 11,395,512 while the cost of fiberglass formwork is Rp. 6,407,415 save 40.77% more than the cost of multiplex formwork while the time for the implementation of multiplex formwork with fiberglass formwork is the same as it takes 36 days, but fiberglass formwork only requires 3 formworks with 12 reuse periods while multiplex formwork requires 9 formwork with 4 periods reset usage for 34 points of formwork pile cap. And based on the quality analysis of the implementation, the concrete results finish fiberglass formwork better than the multiplex formwork. This will make the cost of implementing the concrete maintained and make the concrete implementation time faster.

Keywords: Formwork, Cost, Time, Quality, Pile Cap

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi konstruksi saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat karena ditandai hadirnya berbagai inovasi pada material dan peralatan yang modern. Tentunya hal tersebut merupakan usaha yang di lakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas kerja, baik secara struktur maupun manajemen konstruksi. Dalam pelaksanaan suatu proyek konstruksi sering ditemukan berbagai macam permasalahan yang tentunya permasalahan tersebut berbeda – beda pada setiap proyek konstruksi. Semakin besar proyek yang dikerjakan maka semakin besar juga kendala yang akan dihadapi oleh perusahaan jasa konstruksi. Oleh karena itu perusahaan jasa konstruksi harus memiliki pertimbangan yang matang dalam perencanaan maupun dalam

pelaksanaan suatu proyek konstruksi. Dengan adanya kemajuan teknologi yang semakin pesat dalam dunia konstruksi, memungkinkan pengelola proyek untuk memilih salah satu metode pelaksanaan konstruksi tertentu dari beberapa alternatif metode pelaksanaan konstruksi yang ada. Salah satu alternatif metode pelaksanaan konstruksi tersebut ditemukan pada pekerjaan struktur beton bertulang, dimana pekerjaan tersebut terdiri dari beberapa komponen yakni campuran beton, penulangan beton, dan bekisting. Dari ketiga komponen tersebut bekisting memerlukan biaya yang lumayan besar. Oleh karena itu para pengusaha jasa konstruksi hendaknya mengambil keputusan yang bernilai ekonomis terhadap penggunaan bekisting sehingga dapat menguntungkan dari segi biaya, waktu, dan mutu. Hal ini yang mempengaruhi munculnya inovasi penggunaan bekisting *fiberglass* untuk pada pekerjaan *pile cap*. Sebagai salah satu alternatif penggunaan bahan yang dipilih oleh para pengusaha konstruksi pada pekerjaan bekisting *pile cap*. Permasalahan yang ingin diketahui adalah berapa besar perbandingan biaya, waktu, dan mutu dalam pelaksanaan bekisting multipleks terhadap bekisting *fiberglass* pada pekerjaan *pile cap*. Yang mana nantinya akan menghasilkan suatu informasi mengenai kajian perbandingan penggunaan bekisting multipleks dengan bekisting *fiberglass* untuk pada pekerjaan *pile cap* sebagai alternatif penggunaan bahan bekisting. Sebagai acuan untuk para pengusaha jasa konstruksi dalam memilih metode kerja bekisting *pile cap* pada suatu proyek konstruksi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Perusahaan yang menjadi objek penelitian ini adalah KSO PT. Jaya Konstruksi – PT. Adhi Karya dimana perusahaan ini merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi (kontraktor), sedangkan objek penelitian dilapangan yaitu Proyek Pembangunan 6 (Enam) ruas Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Tahap I ruas Sunter – Pulo Gebang Seksi A pada Zona 3 pada pekerjaan bekisting *pile cap*.

Terdapat dua jenis data yang diperoleh selama penelitian berlangsung, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data Siklus Pemakaian Bekisting Multipleks serta Spasi pada galian pile cap, sedangkan data sekunder yaitu data Gambar Kerja (*Shop Drawing*), Permen PUPR 2016, Harga Upah Pergub UMSP DKI Jakarta No. 16 Tahun 2018 serta Harga Bahan KSO PT. Jaya Konstruksi dan PT. Adhi Karya. Data – data ini akan dipakai untuk menghitung biaya dan waktu efektif yang dibutuhkan dalam menyelesaikan studi perbandingan biaya dan waktu pada pekerjaan bekisting multipleks poly film dan bekisting *fiberglass* pada pekerjaan bekisting pile cap, pada Proyek Pembangunan 6 (Enam) ruas Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Tahap I ruas Sunter – Pulo Gebang Seksi A pada Zona 3.

Adapun tahapan membuat perhitungan penggunaan bekisting multipleks dengan *fiberglass* yaitu:

1. Analisis perhitungan luas bekisting multipleks dan *fiberglass*.
2. Analisis harga satuan bekisting multipleks dan *fiberglass*.
3. Analisis biaya bekisting multipleks dan *fiberglass* pada pekerjaan *pile cap*.
4. Analisis perbandingan biaya bekisting multipleks dan *fiberglass* pekerjaan *pile cap*.
5. Analisis perbandingan waktu pelaksanaan bekisting multipleks dan *fiberglass* pada pekerjaan *pile cap*.
6. Analisis perbandingan mutu pelaksanaan bekisting multipleks dan *fiberglass*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menentukan luas dan volume pekerjaan *pile cap* di Proyek Pembangunan 6 (Enam) Ruas Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Tahap I Ruas Sunter – Pulo Gebang Seksi A Zona 3 dapat dilihat dari *shop drawing* yang terdapat 34 titik *pile cap* Barat dan Timur dengan diantaranya adalah:

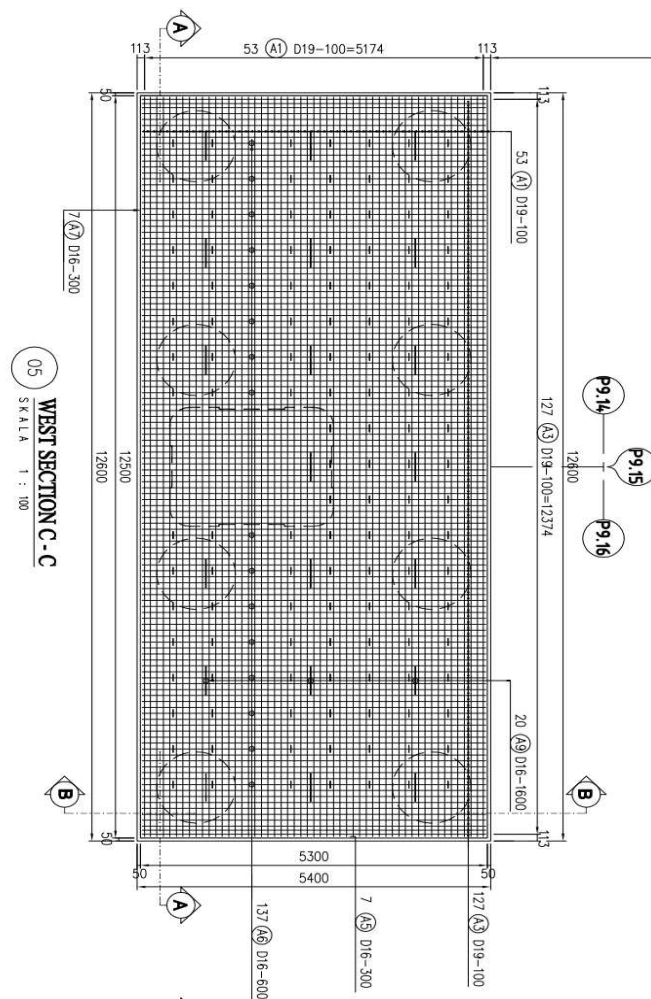
- *Pile cap* **P9.06, P9.07, P9.08, P9.09, P9.10, P9.11, P9.12, P9.13, P9.14, P9.15, P9.16, P9.17, P9.18, P9.19, P9.20, P9.21, P9.22, P9.23, P9.24**
- Waktu pelaksanaan 34 titik *pile cap* dengan waktu 36 hari
- Penggunaan bekisting multipleks dapat digunakan 4 kali pemakaian
- Penggunaan bekisting *fiberglass* dapat digunakan 20 kali pemakaian
- Galian *pile cap* untuk bekisting multipleks ditambah Panjang dan lebar +0,5m

- Untuk bekisting *fiberglass* ditambah Panjang dan lebar +0,8m sebagai spasi pekerja tukang dan pasangan *steel support* (penyangga)

3.1 Perhitungan Luas Pile Cap P9.15 Barat dan Timur

$$\begin{aligned} \text{Rumus LB} &= 2 (PxL) \\ &= 2 (12,6 \times 5,4) \\ &= 2 \times 70,56 \\ &= \mathbf{136,08 \text{ m}^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rumus LT} &= 2 (PxL) \\ &= 2 (12,6 \times 5,4) \\ &= 2 \times 70,56 \\ &= \mathbf{136,08 \text{ m}^2} \end{aligned}$$



Gambar 1. Rencana Pile Cap P9.15 Barat dan Timur

Adapun perhitungan luas kebutuhan bekisting untuk keseluruhan titik *Pile Cap* selanjutnya dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Luas Kebutuhan Bekisting

No.	Titik Pile Cap	BARAT (B)		TIMUR (T)		L = 2 x (PxL) Luas(m ²)		Luas Total (m ²)
		P (m)	L (m)	P (m)	L (m)	B	T	
1	P9.06	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
2	P9.07	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88

3	P9.08	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
4	P9.09	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
5	P9.10	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
6	P9.11	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
7	P9.12	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
8	P9.13	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
9	P9.14	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
10	P9.15	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
11	P9.16	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
12	P9.17	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
13	P9.18	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
14	P9.19	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
15	P9.20	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
16	P9.21	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88
17	P9.22	12,6	5,4	12,6	5,4	136,08	136,08	272,88

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mendapat hasil luas keseluruhan kebutuhan bekisting dari setiap *pile cap* kemudian dilanjutkan dengan menghitung luas keseluruhan bekisting dengan memperhitungkan banyaknya titik *pile cap* pada setiap titik *pile cap* yang digunakan. Perhitungan luas total dituangkan pada tabel 2.

Adapun banyak titik *pile cap* yang akan dihitung sebanyak 17, maka untuk melakukan perhitungan dilakukan dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Luas (m}^2\text{)} \times \text{Banyaknya titik} \\
 &= (\text{m}^2) \dots\dots\dots (1)
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan Luas Pekerjaan Bekisting Multipleks dan *Fiberglass*

No.	Titik <i>Pile Cap</i>	Luas (m ²)	Banyaknya	Jumlah (m ²)
1	P9.06	272,88	2	545,76
2	P9.07	272,88	2	545,76
3	P9.08	272,88	2	545,76
4	P9.09	272,88	2	545,76
5	P9.10	272,88	2	545,76
6	P9.11	272,88	2	545,76
7	P9.12	272,88	2	545,76
8	P9.13	272,88	2	545,76
9	P9.14	272,88	2	545,76
10	P9.15	272,88	2	545,76
11	P9.16	272,88	2	545,76
12	P9.17	272,88	2	545,76
13	P9.18	272,88	2	545,76
14	P9.19	272,88	2	545,76
15	P9.20	272,88	2	545,76
16	P9.21	272,88	2	545,76
17	P9.22	272,88	2	545,76
Total			34	9.277,92

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan perhitungan luas pekerjaan bekisting multipleks dan *fiberglass* didapatkan total luas sebesar **9.277,92 m²** dari **34** titik.

3.2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Multipleks dan *Fiberglass*

Perhitungan Analisa Harga Satuan Menggunakan Metode Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No 28/PRT/M/2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. dengan Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum tahun 2016.

Untuk mencari harga satuan membuat dan memasang 1m² bekisting fondasi dan sloof biasa dengan multipleks 12 mm/18 mm adalah sebagai berikut.

$$\text{Harga satuan} = \text{koefisien atau indeks} \times \text{harga satuan bahan atau upah (Rp)} \dots\dots\dots (2)$$

Tabel 3. Perhitungan Biaya Pekerjaan Pembuatan Bekisting Multipleks

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah
A Tenaga Kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	3,12	Rp 138.077	Rp 430.800,24
2	Tukang Kayu	L.02	OH	0,260	Rp 158.789	Rp 41.218,14
3	Kepala Tukang	L.03	OH	0,026	Rp 173.978	Rp 4.523,43
4	Mandor	L.04	OH	0,026	Rp 185.023	Rp 4.810,60
Jumlah Harga Tenaga Kerja						Rp 481.352,5
B Bahan						
1	Multipleks poly film 18 mm		Lbr	6,37	Rp 347.812	Rp 2.215.563
2	Besi Hollow 40x60 mm		Btg	2,457	Rp 217.915	Rp 535.417
3	Baut Roofing 1.6 mm,isi 1000		Dus	0,25	Rp 250.000	Rp 62.500
4	Minyak Bekisting		L	0,2	Rp 48.457	Rp 9.692
Jumlah Harga Bahan						Rp 2.823.172
C Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan						
Jumlah harga Tenaga Kerja, Bahan Dan Peralatan (A+B+C)						Rp 3.304.525
D	Overhead + Profit (0)					Rp -
F	Harga Satuan Pekerjaan Per- m2 (D+E)					Rp 3.304.525

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan perhitungan biaya membuat dan memasang 1m² bekisting fondasi dan sloof biasa dengan multipleks 12 mm/18 mm didapatkan sebesar **Rp 3.304.525**. Untuk mencari harga satuan bongkar 1 m² bekisting secara biasa adalah seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Biaya Pembongkaran

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah
A Tenaga Kerja						
	Pekerja	L.01	OH	1,44	Rp 138.077	Rp 198.831
	Mandor	L.04	OH	0,004	Rp 185.023	Rp 740,10
Jumlah Harga Tenaga Kerja						Rp 195.572
B Bahan						
Jumlah Harga Bahan						Rp -
C Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan						Rp -
D	Jumlah harga Tenaga Kerja, Bahan Dan Peralatan (A+B+C)					Rp 195.572

E	Overhead + Profit (0)	Rp -
F	Harga Satuan Pekerjaan Per- m2 (D+E)	Rp 195.572

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 4 terlihat bahwa harga untuk membongkar bekisting adalah **Rp 195.572** maka untuk harga pemasangan bekisting dapat di hitung dengan cara sebagai berikut.

Harga satuan :

$$2 \times \text{harga bongkaran (Rp)} = \text{harga pemasangan (Rp)} \dots\dots\dots(3)$$

$$2 \times \text{Rp 195.572} = \text{Rp 391.144}$$

Jadi untuk harga pemasangan bekisting multipleks 1m² adalah **Rp 391.144**

Untuk mencari harga satuan memasang dan membuat 1 m2 bekisting *fiberglass* dapat di lihat seperti tabel di bawah ini.

Tabel 5. Perhitungan Biaya Pemasangan Bekisting *Fiberglass*

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah
A Tenaga Kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	0,3	Rp 138.077	Rp 41.423,1
2	Tukang Fiber	L.02	OH	0,1	Rp 149.730	Rp 14.973,00
3	Kepala Tukang Fiber	L.03	OH	0,01	Rp 164.052	Rp 1.641
4	Mandor	L.04	OH	0,050	Rp 185.023	Rp 9251,15
Jumlah Harga Tenaga Kerja						Rp 67.288,25
B Bahan						
Fiberglass Dinding						
1	18mm		Lbr	26	Rp 732.000	Rp 19.032.000
Baut Roofing 1,6mm (isi 1000)						
2			Dus	0,25	Rp 250.000	Rp 62.500
3	Tiner Cuci		Drum	0,0080	Rp 1.750.000	Rp 14.000
Jumlah Harga Bahan						Rp 19.108.500
C Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan						Rp -
Jumlah harga Tenaga Kerja, Bahan Dan Peralatan (A+B+C)						Rp 19.175.789
D	Overhead + Profit (0)					Rp -
Harga Satuan Pekerjaan Per- m2						
F	(D+E)					Rp 19.175.789

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan perhitungan memasang dan membuat 1 m2 bekisting *fiberglass* didapatkan sebesar **Rp 19.175.789.**

3.3 Analisis Harga Satuan

Harga satuan pemasangan bekisting multipleks 1m² dengan periode ulang 4 kali pakai, sedangkan harga satuan pemasangan bekisting *fiberglass* 1m² dengan periode ulang 20 kali pakai. Berikut adalah analisis biaya Bekisting Multipleks serta bekisting *fiberglass* seperti pada tabel 6 dan tabel 7.

Tabel 6. Biaya Bekisting Multipleks

Pemakaian	Biaya			Harga
	Pembuatan + Pemasangan	Pemasangan	Pembongkaran	
Pemakaian 1	Rp. 3.304.525	-	-	Rp. 3.304.525
Pemakaian 2	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 3	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 4	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Total				Rp. 5.064.673

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 6 didapatkan untuk harga pemakaian bekisting multipleks sebesar **Rp. 5.064.673**. Dikarenakan waktu pelaksanaan bekisting multipleks periode ulang hanya 4 kali pemakaian, maka :

Jumlah : 4 kali pakai

$$\mathbf{Rp. 5.064.673 : 4 = Rp. 1.266.168}$$

Jadi untuk 34 titik pile cap dengan waktu pelaksanaan 36 hari membutuhkan 12 bekisting multipleks dengan 4 kali periode ulang pemakaian.

Tabel 7. Biaya Bekisting Fiberglass

Pemakaian	Biaya			Harga
	Pembuatan + Pemasangan	Pemasangan	Pembongkaran	
Pemakaian 1	Rp. 19.175.789	-	-	Rp. 19.175.789
Pemakaian 2	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 3	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 4	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 5	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 6	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 7	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 8	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 9	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 10	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 11	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Pemakaian 12	-	Rp. 391.144	Rp. 195.572	Rp. 586.716
Total				Rp. 25.629.665

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 7 didapatkan untuk harga pemakaian bekisting *fiberglass* sebesar **Rp. 30.323.393**. Dikarenakan bekisting *fiberglass* periode ulang hanya 12 kali pemakaian, maka :

Jumlah : 12 kali pakai

$$\mathbf{Rp. 25.629.665 : 12 = Rp. 2.135.805}$$

Jadi untuk 34 titik pile cap dengan waktu pelaksanaan 36 hari membutuhkan 3 bekisting *fiberglass* dengan 12 kali periode ulang pemakaian.

Analisis Perbandingan Biaya Pekerjaan Bekisting Mutipleks dengan Bekisting Fiberglass Pekerjaan Bekisting Multipleks :

Harga 1 bekisting multipleks Rp. 1.266.168 untuk 4 kali pemakaian, sedangkan sample *pile cap* ada 34 titik dengan waktu 36 hari, maka membutuhkan 9 bekisting dengan 4 kali periode pemakaian.

$$\mathbf{Hasilnya : Rp. 1.266.168 \times 9 = Rp. 11.395.512}$$

Pekerjaan Bekisting *Fiberglass* :

Harga bekisting *fiberglass* Rp. 2.135.805 untuk 12 kali pemakaian, sedangkan sample *pile cap* ada 34 titik dengan waktu 36 hari, maka membutuhkan 3 bekisting dengan 12 kali periode pemakaian.

Hasilnya : **Rp. 2.135.805 x 3 = Rp. 6.407.415**

3.4 Perbandingan Waktu Pelaksanaan Bekisting Multipleks dan *Fiberglass* Pada Pekerjaan *Pile Cap*

Untuk menentukan waktu antara bekisting multipleks dengan bekisting *fiberglass* pada pekerjaan *pile cap* di Proyek Pembangunan 6 (Enam) Ruas Jalan Tol Dalam Kota Jakarta Tahap I Ruas Sunter – Pulo Gebang Seksi A Zona 3 membutuhkan waktu 36 hari (1 bulan 6 hari) untuk pekerjaan 36 hari bekisting *pile cap*.

A. Waktu untuk pelaksanaan 1 bekisting multipleks dengan 4 kali periode pemakaian yakni :

- Pekerjaan Pemasangan Bekisting = 1 hari
- Pekerjaan Melepas Bekisting = 1 Hari
- Menunggu Umur Beton = 1 hari

Didapatkan 1 bekisting multipleks dapat digunakan untuk 4 kali periode pemakaian dengan dibutuhkan waktu 3 hari. Sedangkan dibutuhkan 9 bekisting multipleks untuk bekisting *pile cap* sebanyak 34 titik. Maka dapat dihitung untuk seluruh 34 titik bekisting *pile cap* sebagai berikut:

Kebutuhan Bekisting = 1 bekisting multipleks + 8 bekisting multipleks
= 9 bekisting multipleks (4 kali pemakaian)

Waktu Pelaksanaan = 1 titik bekisting (3 hari) + 33 titik bekisting (33 hari)
= 34 titik bekisting (36 hari)

Total = 9 bekisting multipleks 36 hari (sisa 2 bekisting multipleks yang 1 kali periode ulang pemakaian)

Jadi hasil dari waktu pelaksanaan bekisting multipleks pada pekerjaan 34 titik *pile cap* membutuhkan waktu 36 Hari dengan 9 bekisting multipleks.

B. Waktu untuk pelaksanaan 1 bekisting *fiberglass* dengan 20 kali periode pemakaian yakni :

- Pekerjaan Pemasangan Bekisting = 1 hari
- Pekerjaan Melepas Bekisting = 1 Hari
- Menunggu Umur Beton = 1 hari

Didapatkan 1 bekisting *fiberglass* dapat digunakan untuk 20 kali periode pemakaian dengan dibutuhkan waktu 3 hari. Sedangkan dibutuhkan 3 bekisting *fiberglass* untuk bekisting *pile cap* sebanyak 34 titik. Maka dapat dihitung untuk seluruh 34 titik bekisting *pile cap* sebagai berikut.

Kebutuhan Bekisting = 1 bekisting *fiberglass* + 2 bekisting *fiberglass*
= 3 bekisting *fiberglass* (12 kali pemakaian)

Waktu Pelaksanaan = 1 titik bekisting *fiberglass* (3 hari) + 33 titik bekisting *fiberglass* (33 hari)
= 34 titik bekisting (36 hari)

Total = 3 bekisting *fiberglass* 36 hari (sisa 1 bekisting *fiberglass* yang 8 kali periode ulang pemakaian dan 2 bekisting *fiberglass* yang 9 kali periode ulang pemakaian)

Jadi hasil dari waktu pelaksanaan bekisting *fiberglass* pada pekerjaan 34 titik *pile cap* membutuhkan waktu 36 Hari dengan 3 bekisting *fiberglass*.

Dari kedua contoh perhitungan di tersebut, pada perbandingan waktu pelaksanaan bekisting pile cap, terlihat waktu bekisting multipleks dengan bekisting *fiberglass* tidak ada yang lebih cepat dikarenakan schedule pelaksanaan pekerjaan bekisting pile cap sama. Tetapi untuk siklus periode pemakaian *fiberglass* lebih lama dibandingkan dengan bekisting multipleks, dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Selisih Waktu Pelaksanaan Bekisting Pile Cap

No	Jenis Bekisting	Waktu Pelaksanaan 34 titik
1.	Multipleks	36 hari
2.	<i>Fiberglass</i>	36 hari
	Selisih (hari)	0 hari

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Tabel 9. Selisih Periode Pemakaian Pelaksanaan 34 Titik Bekisting Pile Cap

No	Jenis Bekisting	Periode Ulang Pemakaian
1.	Multipleks	9 Bekisting dengan 4 kali periode ulang pemakaian
2.	<i>Fiberglass</i>	3 Bekisting dengan 12 kali periode ulang pemakaian
	Selisih (Bekisting)	7 Bekisting

Sumber : Hasil Pengolahan Data

3.5 Perbandingan Mutu Pelaksanaan Bekisting Multipleks dan *Fiberglass*

Berikut hasil beton finish pada bekisting multipleks dan bekisting *fiberglass* seperti pada Tabel 5.

Tabel 10. Perbandingan Hasil Beton Finish

No	Item	Standar	Material	
			Multipleks	<i>Fiberglass</i>
1.	Size (Ukuran)	Toleransi Ukuran Penampang ± 10 mm, ± 5 mm	v	v
2.	Aligment (Kelurusan)	Toleransi Aligment 10 mm	v	v
		Toleransi Plumb = 3mm	v	v
		Bunting akibat bekisting berubah bentuk	v	v
3.	Surface (Permukaan)	Sambungan harus rata	x	v
		Bebas retak dan rusak	x	v

Sumber: Hasil Pengamatan dilapangan

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui dari hasil beton *finish* terlihat hasil beton *finish* pada bekisting bermaterial *fiberglass* lebih baik dibandingkan bekisting multipleks. Hal ini juga berpengaruh pada efisiensi waktu pelaksanaan dan biaya pekerjaan beton.

4. KESIMPULAN

- Berdasarkan analisis biaya pada pekerjaan *pile cap*, didapatkan bahwa biaya pelaksanaan bekisting multipleks sebesar Rp. 11.395.512 sedangkan biaya pelaksanaan bekisting *fiberglass* sebesar Rp. 6.407.415. Dari perbandingan biaya tersebut menunjukkan bahwa bekisting *fiberglass* dapat menghemat biaya 40,77% dengan selisih biaya Rp. 4.988.097.
- Berdasarkan analisis waktu pelaksanaan bekisting multipleks dengan bekisting *fiberglass* pada pekerjaan *pile cap* didapatkan bahwa Untuk pekerjaan bekisting multipleks memerlukan waktu **36** hari untuk 34 titik bekisting *pile cap*, dengan membutuhkan **9** bekisting multipleks yang bisa 4 kali periode ulang pemakaian untuk pekerjaan bekisting *fiberglass* memerlukan waktu **36** hari untuk 34 titik bekisting *pile cap*, dengan membutuhkan **3** bekisting multipleks yang bisa 12 kali periode ulang pemakaian.
- Berdasarkan analisis perbandingan mutu pelaksanaan bekisting multipleks dengan bekisting *fiberglass*, hasil beton finish dari bekisting *fiberglass* lebih baik dari pada bekisting multipleks. Hal ini akan membuat biaya pelaksanaan beton menjadi terjaga nilainya agar

tidak ada perbaikan (*repair*) terhadap beton yang rusak dan membuat waktu pelaksanaan beton menjadi lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Fakhruz Zamani, 2017, *Skripsi Analisis Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting, Multipleks Dengan Fiberglass Untuk Pekerjaan PIER HEAD Pada Proyek Double – Double Track*, Manggarai – Jatinegara. Jakarta. Sekolah Tinggi Teknik PIN.
- Frick, Heinz., Pujo.L Setiyawan, 2002, *Ilmu Konstruksi Perlengkapan dan Utilitas Bangunan*. Yogyakarta. Kanisius.
- Harga Bahan KSO PT. Jaya Konstruksi dan Adhi Karya (Proyek Pembangunan 6 (Enam) Ruas Jalan Tol Dalam Kota Jakarta.
- Harga Upah Pekerja Pergub UMSP DKI Jakarta No. 16 Tahun 2018. <https://betterwork.org/dev/wp-content/uploads/2017/02/Pergub-UMSP-DKI-Jakarta-No-16-Tahun-2018.pdf>.
- Husen, 2011, *Pedoman Manajemen Waktu*. <https://docplayer.info/247091-Manajemen-waktu-proyek.html>.
- I Wayan Swastika dan Adi Sulistyio Budi. (2015). *Skripsi Studi Penggunaan Fiberglass Untuk Bekisting Pada Konstruksi*. Jakarta. Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN).
- Riyanto, 2003, *Pedoman Biaya Konstruksi*. <http://ddriyanto.blogspot.com/2011/04/analisa-biaya-konstruksi.html>.
- Wigbout Ing. F, 1992, *Buku Pedoman Tentang Bekisting (kotak cetakan)*. Jakarta. Erlangga.