

ANALISIS PENGARUH BAHAN BEKISTING KONVENSIONAL DAN BEKISTING ALUMINIUM TERHADAP PERCEPATAN WAKTU PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PSC 119 DI KAB. DELI SERDANG

Dirga Nusantara, Yusrizal Lubis

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan komputer
Universitas Harapan Medan
nusantaradirga17@gmail.com

Abstrak

Bekisting konvensional masih menjadi pilihan mayoritas pelaksana industri konstruksi di Indonesia. Sementara, penggunaan bekisting jenis ini tidak ramah lingkungan karena tidak hanya menghabiskan sumber daya kayu, tetapi juga menyisakan limbah konstruksi yang cukup banyak. Teknologi dan inovasi di bidang konstruksi terus berkembang seiring dengan perubahan zaman, salah satunya yaitu bekisting aluminium. Suatu penelitian dilakukan untuk mengetahui faktor preferensi kontraktor dalam menggunakan metode bekisting aluminium pada pembangunan gedung di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan bekisting plat lantai konvensional dengan metode bekisting aluminium. Permasalahan dari penelitian ini adalah pekerjaan plat lantai bekisting lantai 2 dan 3 pada gedung PSC 119 di Kab. Deli Serdang. analisis biaya dan waktu pekerjaan bekisting dihitung berdasarkan data olahan yang diperoleh langsung dari proyek atau dari referensi. Didapatkan selisih biaya pelaksanaan pekerjaan plat lantai antara metode konvensional dan metode aluminium adalah Rp. 32,374,950.00 atau metode konvensional lebih murah dari pada metode bekisting aluminium. Sedangkan waktu pengerjaan bekisting konvensional untuk menyelesaikan pekerjaan plat lantai lebih lama 2 hari, sedangkan bekisting aluminium lebih cepat 2 hari dibandingkan dengan metode bekisting konvensional.

Kata Kunci: Bekisting, Plat Lantai, Biaya, Waktu, Aluminium.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan pembangunan manajemen konstruksi gedung yang sangat pesat, maka tingkat kesulitan untuk mengelola dan menjalankan sebuah proyek bangunan semakin tinggi tingkat kesulitannya, berarti semakin panjang durasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Oleh karena itu disini sangat diperlukan suatu percepatan yang disamping mempertajam prioritas, juga mengusahakan tingkat efektivitas pengelolaan proyek agar dicapai hasil yang maksimal sesuai dengan rencana yang ada, semuanya itu untuk mencapai tujuan dari sebuah proyek bangunan yaitu kesuksesan yang memenuhi kriteria waktu (jadwal), biaya (anggaran), mutu (kualitas).

Selain percepatan waktu, tentu juga harus diikuti dengan pelaksanaan proyek yang baik dan sesuai agar tidak lari dari rencana yang ada. Dengan percepatan waktu dan pelaksanaan yang baik, maka resiko sebuah proyek konstruksi bangunan tersebut akan mengalami keterlambatan menjadi kecil. Secara langsung hal tersebut akan mengurangi biaya proyek serta pada akhir nya memberi keuntungan tersendiri bagi para kontraktor sebagai penanggung jawab pelaksanaan proyek. Jika tingkat kesulitan suatu gedung semakin tinggi, maka waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan nya pun akan semakin lama.

Pekerjaan pembangunan Gedung PSC 119 di Kab. Deli serdang yang dilaksanakan atas dasar permintaan pemilik proyek dan dilaksanakan oleh

pelaksana atau kontraktor. Salah satu faktor yang paling mendukung untuk tercapainya suatu tujuan proyek yaitu material dan alat pendukung yang digunakan. Permasalahan yang terjadi pada proyek pembangunan Gedung PSC 119 di kab.Deli Serdang tidak terlepas dari bahan material. Adapun disini material bahan bekisting yang digunakan sangat mempengaruhi, dalam pelaksanaan sebuah proyek dari segi pekerjaan maupun keesefienan waktu pelaksaannya yang dimana semangkin cepat pekerjaan maka semakin ringan biaya yang di keluarkan dalam sebuah proyek tersebut . Untuk terlaksananya percepatan waktu yang baik maka ada nya perubahan bahan yang digunakan salah satu bahan yang digunakan dalam proyek tersebut adalah Aluminium yang sering digunakan untuk lantai atau atap beton terbuat dari lembaran baja yang diperkuat dengan beton. Aluminium juga dikenal sebagai *floordeck* atau plat lantai beton, dan fungsinya pengganti bekisting kayu dan sebagai tulangan positif dalam struktur beton, dalam hal ini proyek pembangunan Gedung PSC 119 di Kab. Deli Serdang .

Berdasarkan fakta tersebut, maka tulisan ini mencoba melakukan penelitian dengan judul Analisis Pengaruh Bahan Bekisting Konvensional Dan Bekisting Aluminium Terhadap Percepatan Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Psc 119 Di Kab. Deli Serdang .

II. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah metode ilmiah untuk mencari dan memperoleh data, yang berkaitan dengan tata cara pelaksanaan penelitian dan teknis penelitian. Proses perencanaan untuk melakukan investigasi membutuhkan analisis yang cermat. Semakin kompleks masalahnya, semakin kompleks analisisnya. Analisis yang baik membutuhkan data atau informasi yang lengkap dan akurat, dilengkapi dengan teori atau konsep dasar yang terkait.

2.1 Kerangka Pikir

Susanto (2009), Proyek merupakan kegiatan yang mempunyai sifat karakteristik berbeda dengan aktifitas kegiatan yang rutin. Sifat tersebut antara lain adalah bahwa proyek bersifat sementara dan mempunyai ketidak pastian yang tinggi. Dalam proses pelaksanaannya harus memperhatikan batasan-batasan anggaran, mutu dan waktu. Salah satu syarat bahwa proyek tersebut dikatakan berhasil apabila waktu penyelesaian sesuai dengan waktu yang dialokasikan. Oleh Karena itu perlu adanya (*Time Schedule*) dengan baik. *Time Schedule* dalam proyek konstruksi merupakan proses kegiatan-kegiatan yang saling berurutan satu dengan yang lainnya. Kegiatan tersebut adalah Menentukan Penjadwalan Proyek, Mengukur dan membuat laporan kemajuan proyek (*monitoring*), Membandingkan progress yang dicapai dengan jadwal rencana (analisis), Merencanakan dan menetapkan tindakan perubahan.

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana Pengaruh Bahan Bekisting Terhadap Penerapan Manajemen Waktu pada pelaksanaan proyek pembangunan Gedung PSC 119 Di Kab. Deli Serdang. Pengumpulan data dilakukan melalui data primer dan sekunder berupa data-data proyek dari pihak konsultan pengawas dan kontraktor pelaksana.

2.2 Jenis Penelitian

Ada dua macam jenis penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Studi kepustakaan

ini dikumpulkan referensi tentang hal-hal yang berhubungan dengan bagaimana proses dan pelaksanaan dari *Time Schedule* proyek konstruksi yang baik dari berbagai sumber, antara lain: literatur, baik buku ataupun jurnal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dasar teori yang menunjang penelitian

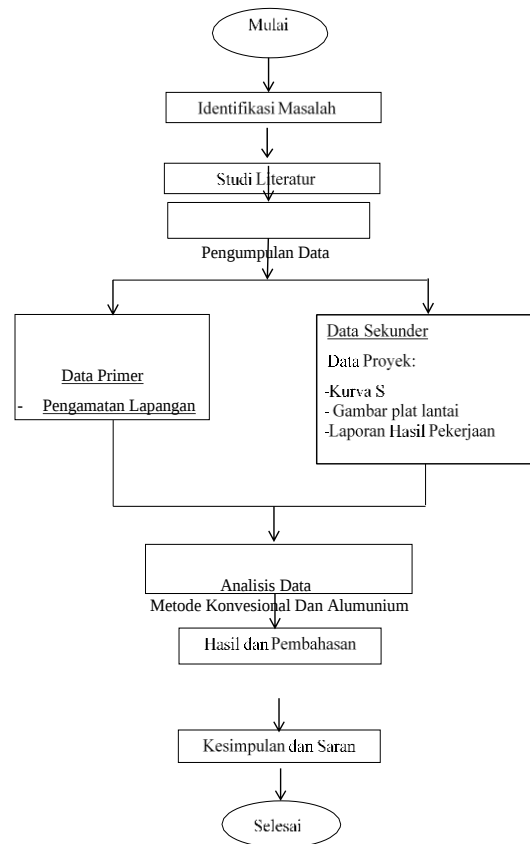
2. Studi Lapangan

Pengamatan lapangan informal ini berupa studi kasus pada Pembangunan Gedung PSC 119 Di Kab. Deli Serdang yaitu melakukan wawancara langsung dengan staf di perusahaan kontraktor dan pengamatan dilapangan. Pihak tersebut yang mengerti dan terlibat langsung mulai dari penjadwalan, pelaksanaan,

pengontrolan, hingga meng-*update* kembali jadwal suatu proyek konstruksi.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Data peneliti gunakan dihimpun melalui beberapa metode atau langkah tertentu secara terstruktur. Berikut beberapa data yang dimaksud :



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tinjauan Umum

Nilai suatu pekerjaan dengan metode pekerjaan yang akan digunakan ke dalam sebuah pekerjaan sangat berpengaruh dalam perencanaan sebuah proyek. Cara untuk membandingkan alternatif metode untuk mengetahui metode yang lebih efektif dilihat dari segi biaya dan waktu adalah dengan menganalisis rencana anggaran biaya dan kemudian diimplementasikan pada pelaksanaan sebuah proyek.

Dalam analisis rencana anggaran biaya terutama pada pekerjaan bekisting yaitu antara bekisting konvensional dan bekisting Aluminium, tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti jumlah material dan jumlah pekerja yang dibutuhkan. Oleh karena itu; perlu dilakukan analisis rencana anggaran biaya bekisting tersebut untuk mengetahui biaya jenis material bekisting yang lebih murah dan efektif.

3.2 Menghitung Luas Plat Lantai

Pada pembangunan *Gedung Psc 119* Di Kab. Deli Serdang luas plat lantai yang akan di kerjakan $P = 15 \text{ m}$, $L = 10 \text{ m}$ dan $T = 12 \text{ mm}$ Berikut ini adalah perhitungan luas bekisting plat lantai.

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= P \times L \\ &= 15 \times 10 \\ &= 150 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Jadi luas lantai 2 adalah 150 m^2

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= P \times L \\ &= 15 \times 4 \\ &= 60 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Jadi luas lantai 3 adalah 60 m^2

3.3 Perhitungan Biaya Bekisting Konvensional

Untuk mendapatkan perbandingan yang setara dengan metode bekisting aluminium maka bekisting konvensional di hitung supaya mendapatkan hasil yang dapat dibandingkan dengan volume dan jumlah pekerja yang sama.

Tabel 1. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting plat lantai m^2 Konvensional

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
	Pekerja	L.01	OH	0.6600	Rp 115.000.00	Rp 75.900.00
	Tukang kayu	L.02	OH	0.3300	Rp 130.000.00	Rp 42.900.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.0330	Rp 175.000.00	Rp 5.775.00
	Mandor	L.04	OH	0.0110	Rp 158.000.00	Rp 1.738.00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	Rp 126.313.00
B Bahan						
	Paku		kg	0.4000	Rp 20.400.00	Rp 8.160.00
	Minyak bekisting		litr	0.2000	Rp 16.300.00	Rp 3.260.00
	Balok kayu kelas-III (30%)		m^3	0.00465	Rp 4.402.500.00	Rp 20.471.63
	Plywood tebal 12 mm (30%)		lbr	0.12705	Rp 272.500.00	Rp 34.621.13
	Dolken kayu 8-10 cm, p = 4 m' (30%)		btg	1.9500	Rp 17.800.00	Rp 34.710.00
					Jumlah Harga Bahan	Rp 101.222.75
C Peralatan						
					Jumlah Harga Peralatan	Rp -
D	Jumlah (A+B+C)					Rp 227.535.75
E	Overhead & Profit	0%	x	D	(maksimum)	Rp -
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp 227.536.00

Tabel 2. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting plat lantai 1 m^2 Konvensional Kerusakan 15%

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
	Pekerja	L.01	OH	0.6600	Rp 115.000.00	Rp 75.900.00
	Tukang kayu	L.02	OH	0.3300	Rp 130.000.00	Rp 42.900.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.0330	Rp 175.000.00	Rp 5.775.00
	Mandor	L.04	OH	0.0110	Rp 158.000.00	Rp 1.738.00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	Rp 126.313.00
B Bahan						
	Paku		kg	0.4000	Rp 20.400.00	Rp 8.160.00
	Minyak bekisting		litr	0.2000	Rp 16.300.00	Rp 3.260.00
	Balok kayu kelas-III (15%)		m^3	0.00465	Rp 4.402.500.00	Rp 3.070.74
	Plywood tebal 12 mm (15%)		lbr	0.12705	Rp 272.500.00	Rp 5.193.17
	Dolken kayu 8-10 cm, p = 4 m' (15%)		btg	1.9500	Rp 17.800.00	Rp 5.206.50
					Jumlah Harga Bahan	Rp 24.890.41
C Peralatan						
					Jumlah Harga Peralatan	Rp -
D	Jumlah (A+B+C)					Rp 151.203.41
E	Overhead & Profit	0%	x	D	(maksimum)	Rp -
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp 151.203.00

Tabel 3. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting plat lantai 1 m^2 Konvensional Kerusakan 30%

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
	Pekerja	L.01	OH	0.6600	Rp 115.000.00	Rp 75.900.00
	Tukang kayu	L.02	OH	0.3300	Rp 130.000.00	Rp 42.900.00
	Kepala tukang	L.03	OH	0.0330	Rp 175.000.00	Rp 5.775.00
	Mandor	L.04	OH	0.0110	Rp 158.000.00	Rp 1.738.00
					Jumlah Harga Tenaga Kerja	Rp 126.313.00
B Bahan						
	Paku		kg	0.4000	Rp 20.400.00	Rp 8.160.00
	Minyak bekisting		litr	0.2000	Rp 16.300.00	Rp 3.260.00
	Balok kayu kelas-III (30%)		m^3	0.00465	Rp 4.402.500.00	Rp 6.141.49
	Plywood tebal 12 mm (30%)		lbr	0.12705	Rp 272.500.00	Rp 10.386.34
	Dolken kayu 8-10 cm, p = 4 m' (30%)		btg	1.9500	Rp 17.800.00	Rp 10.413.00
					Jumlah Harga Bahan	Rp 38.360.83
C Peralatan						
					Jumlah Harga Peralatan	Rp -
D	Jumlah (A+B+C)					Rp 164.673.83
E	Overhead & Profit	0%	x	D	(maksimum)	Rp -
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp 164.674.00

Setelah mendapatkan harga satuan pekerjaan plat lantai, dihitung jumlah biaya pekerjaan bekisting konvensional yang dibutuhkan tiap lantai. Berikut ini adalah perhitungan biaya pekerjaan bekisting plat lantai :

1. Lantai 2

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= P \times L \\ &= 15 \times 10 \\ &= 150 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Biaya pemakaian bekisting konvensional pertama

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Luas total} \times \text{Harga Satuan Pertama} \\ &= 150 \times \text{Rp. } 227,536.00 \\ &= \text{Rp. } 34,130,400.00\end{aligned}$$

2. Lantai 3

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= P \times L \\ &= 15 \times 4 \\ &= 60 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Biaya pemakaian bekisting konvensional kedua

$$\begin{aligned}\text{Biaya} &= \text{Luas total} \times \text{Harga Satuan Pertama} \\ &= 60 \times \text{Rp. } 151,203.00 \\ &= \text{Rp. } 9,072,180.00\end{aligned}$$

Tabel 4. Analisis Harga Satuan Pekerjaan Plat Lantai 1 m² Bekisting Aluminium

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah Harga
A Tenaga						
	Pekerja	L.01	OH	0,6600	Rp 115.000,00	Rp 75.900,00
	Tukang besi	L.02	OH	0,3300	Rp 130.000,00	Rp 42.900,00
	Kepala tukang	L.03	OH	0,0330	Rp 175.000,00	Rp 5.775,00
	Mandor	L.04	OH	0,0110	Rp 158.000,00	Rp 1.738,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp	126.313,00
B Bahan						
	Kaso 5/7 Cm		M3	0,0043	Rp 3.000.000,00	Rp 12.900,00
	Balok 8/12 Cm		M3	0,0286	Rp 2.800.000,00	Rp 80.080,00
	Paku 7-12 Cm		Kg	0,2800	Rp 20.000,00	Rp 5.600,00
	Floordeck/Bondex T=0.70		M2	1,0800	Rp 125.000,00	Rp 135.000,00
Jumlah Harga Bahan					Rp	233.580,00
C Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan					Rp	-
D Jumlah (A+B+C)					Rp	359.893,00
E Overhead & Profit					Rp	-
F Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					Rp	359.893,00

3.4 Perbandingan Biaya

Berdasarkan analisis perhitungan biaya diatas dapat disimpulkan perbandingan biaya yang dibutuhkan antara bekisting konvensional dengan bekisting aluminium adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Rekapitulasi Perbandingan Biaya Antara Bekisting Konvensional Dan Bekisting Aluminium

No.	Tipe Bekisting	Total Biaya
1	Bekisting Konvensional	Rp 43,202,580,00
2	Bekisting aluminium	Rp 75.577.530,00
Selisih		Rp 32.374.950,00

Tabel 6. Koefisien Tenaga Kerja Bekisting Konvensional

No.	Tenaga	Koefisien	Satuan
1	Pekerja	0.6600	OH
2	Tukang	0.3300	OH
3	Kepala tukang	0.0330	OH
4	Mandor	0.0110	OH

Lantai 2

$$\text{Luas} = 150 \text{ m}^2$$

$$\text{Total Koef} = 1,03 \text{ OH}$$

$$\text{Jumlah Pekerja} = 5 \text{ Pekerja}$$

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Luas x Total Koef}}{\text{Jumlah Pekerja}}$$

$$= 3.09 \text{ Hari}$$

$$= 3 \text{ Hari}$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Luas}}{\text{Durasi}} = \frac{150}{3} = 50 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Lantai 3

$$\text{Luas} = 60 \text{ m}^2$$

$$\text{Total Koef} = 1,03 \text{ OH}$$

$$\text{Jumlah Pekerja} = 5 \text{ Pekerja}$$

$$\text{Durasi} = \frac{\text{Luas x Total Koef}}{\text{Jumlah Pekerja}} = \frac{60 \times 1.03}{5} = 1.23 \text{ Hari} = 1.0/5 \text{ Hari}$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Luas}}{\text{Durasi}} = \frac{60}{1.5} = 40 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Tabel 7. Rekapitulasi Perbandingan Waktu Antara Bekisting Konvensional Dan Bekisting Aluminium

No.	Tipe Bekisting	Total Waktu(Hari)
1	Bekisting Konvensional	4
2	Bekisting aluminium	2
Selisih		2

3.5 Rekapitulasi hasil penelitian

Dari hasil perhitungan yang dilakukan diperoleh total biaya yang digunakan untuk pekerjaan plat lantai bekisting konvensional sebesar Rp 43,202,580.00 sedangkan untuk plat lantai bekisting aluminium sebesar Rp 75,577,530.00 Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya antara bekisting konvensional dan bekisting aluminium diperoleh selisih antara dua metode tersebut yaitu Rp 32,374,950.00 dengan bekisting konvensional lebih murah dibandingkan bekisting aluminium. dapat disimpulkan bahwa penggunaan material bekisting aluminium lebih mahal dan bekisting konvensional menjadi lebih murah, Sedangkan untuk waktu pekerjaan bekisting konvensional diperoleh 4 hari dan untuk waktu pekerjaan bekisting aluminium diperoleh 2 hari. Dari hasil perhitungan durasi pekerjaan plat lantai bekisting konvensional dan bekisting aluminium terdapat selisih sebesar 2 hari dengan bekisting aluminium memiliki waktu

pekerjaan lebih cepat dibandingkan bekisting konvensional. Perhitungan diatas hanya menganalisis pekerjaan pemasangan saja karena pemasangan bekisting konvensional dan bekisting aluminium membutuhkan waktu yang berbeda dikarenakan bekisting aluminium adalah sistem *plug and cast* sementara bekisting konvensional membutuhkan pemasangan yang lebih sukar dan lama, jadi analisis yang dilakukan hanya dari 1 parameter saja sudah dapat untuk menyimpulkan perbandingan waktu dan biaya yang paling efektif dan efisien antara bekisting konvensional dan bekisting aluminium. Terdapat beberapa faktor pada proyek *psc 119* yang menyebabkan harga bekisting aluminium menjadi lebih murah dan waktu pekerjaan lebih singkat yaitu :

1. bekisting konvensional yang harusnya dapat dipakai hingga 2-3 kali tetapi pada proyek tersebut hanya menggunakan pengulangan bekisting konvensional paling banyak 2 kali sehingga penggunaan bekisting konvensional kurang maksimal karena setiap lantai dilakukan pergantian bekisting konvensional yang baru dengan dimensi yang berbeda yang mengakibatkan pengeluaran biaya baru lagi. Penggunaan bekisting konvensional ini akan efektif dan efisien jika bangunan gedung memiliki struktur tipikal atau memiliki dimensi yang sama, namun pemilihan metode bekisting konvensional ini dikategorikan lebih murah dan dapat digunakan kembali pada proyek berikutnya akan menghemat biaya bekisting hingga 60% dan sisa material bekisting konvensional yang sudah tidak terpakai ini dapat dijual kembali.
2. Pengerjaan pada plat lantai metode bekisting aluminium lebih cepat dikarenakan bekisting sudah tinggal pasang tanpa harus memotong lagi seperti halnya bekisting konvensional Oleh sebab itu pengerjaan bekisting aluminium sangat cepat.

IV. KESIMPULAN

Dari analisis dan perhitungan pada bab-bab sebelumnya, dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu:

1. Perubahan bahan sangat mempengaruhi dalam pengerjaan proyek tersebut dari segi biaya pengerjaan sangat jauh mempengaruhi kemajuan proyek tersebut dimana perhitungan biaya bekisting untuk pekerjaan struktur plat lantai pembangunan *Gedung psc 119* menggunakan bekisting konvensional sebesar Rp 43,202,580.00 dan menggunakan metode bekisting aluminium sebesar Rp75,577,530.00 dengan selisih biaya sebesar Rp 32,374,950.00
2. Perubahan bahan bekisting dalam proyek tersebut sangat mempengaruhi penerapan manajemen waktu, Perhitungan waktu bekisting untuk pekerjaan struktur plat lantai pembangunan *Gedung psc 119* menggunakan bekisting konvensional diselesaikan dengan durasi waktu total : 4 hari dengan produktivitas pada lantai 2-3

sebesar 45 m²/hari dan bekisting aluminium diselesaikan dengan durasi waktu total : 2 hari dengan produktivitas pada lantai 2- 3sebesar 105 m²/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. R. Sagel, P. Kole, dan Gideon Kusuma, 1997. *Mengemukakan Bahwa Kualitas Bekisting Ikut Menentukan Bentuk Dan Rupa Konstruksi Beton*.
- [2]. Guntoro, 2020. *Analisis Perbandingan Nilai Ekonomis Bekisting Multiplek Dan Bekisting Tegofilm Pada Pelat Balok*.
- [3]. Soeharto, 1999. *Adapun Pengertian Manajemen Adalah Proses Merencanakan, Mengorganisir, Memimpin Dan Mengendalikan*.
- [4]. Kerzner, 1982. *Sedangkan pengertian manajemen proyek muncul dikarenakan penggunaan manajemen itu sendiri*.
- [5]. Knutson dan Bitz, (1991). *Bahwa manajemen proyek adalah sekumpulan prinsip, metode, alat, dan teknik untuk pengelolaan yang efektif*.
- [6]. Nathanael Sitanggang, dkk, 2019. *Manajemen Proyek Adalah Suatu Keahlian, Peralatan Dan Proses Manajemen Yang Diperlukan Untuk Kesuksesan Suatu Proyek*.
- [7]. hanael Sitanggang, dkk., 2019. *Buku Pengantar Konsep Manajemen proyek*.
- [8]. Findy Kamaruzzaman, 2012. *Studi Keterlambatan Proyek Konstruksi*.
- [9]. Adhy, 2004. *Jurnal Siklus Proyek Konstruksi*.
- [10]. Clough dan Scar, 1991. *Adapun Pengertian Manajemen Waktu Proyek Adalah Proses Merencanakan, Menyusun Dan Mengendalikan Jadwal Kegiatan Proyek*.
- [11]. Clough dan Scar, 1991. *Buku Manajemen Waktu Proyek Konstruksi*.
- [12]. Aditya Budiarto, 2019. *Jurnal Implementasi Manajemen Proyek Dengan Metode CPM*.
- [13]. Ervianto, 2005. *Jurnal Pengendalian Proyek Dengan Metode Keseimbangan Garis*.
- [14]. Srisinto, 2020. *Jurnal Pengendalian Pelaksanaan*.
- [15]. Susanto, 2009. *Proyek Merupakan Kegiatan Yang Mempunyai Sifat Karakteristik Berbeda Dengan Aktifitas Kegiatan Yang Rutin*.
- [16]. Almukabir, Muhammad Romadinu; Fitri, R. 2019. *Analisa Biaya Optimal Penggunaan Bekisting Kumkang Dibandingkan Dengan Metode Konvensional Pada Proyek The Ayoma Apartment Tangerang Selatan*. Politeknik Negeri Bandung.
- [17]. Budisuwanda. 2011, March 7). *Green Construction : Menghemat Kayu Untuk Bekisting*. Retrieved from Manajemen Proyek Indonesia: <http://www.manajemenproyekindonesia.com>

- [18]. Dong, F. 2016. *Study On The Green Construction Technology Model Of Aluminum Alloy Formwork Based On Multi Factor Coupling*. Chemical Engineering Transactions, 55, 271–276. <https://doi.org/10.3303/CET1655046>.
- [19]. Firdaus, A. 2020) *Analisis Perbandingan Bekisting Pelat Lantai Metode Table Form Dengan Metode Aluminium Formwork Pada Proyek Menara Bri Gatot Subroto*.
- [20]. Gazali, A., 2018. *Alform Effect: Perubahan Paradigma untuk Efektivitas Pelaksanaan Proyek Gedung*.
- [21]. Ihsan, R.I., 2020, *Analisis Perbandingan Waktu Dan Biaya Bekisting Metode Konvensional Dengan Metode Aluminium Formwork Pada Proyek Bess Mansion Surabaya*.
- [22]. Husen, A., 2009. *Manajemen Proyek Perencanaan, Penjadwalan dan pengendalian Proyek*.
- [23]. Ismail, H., 2003, *Analisis Komparasi Bekisting Konvensional Dengan Bekisting Sistem Ditinjau Dari Segi Pembiayaan Dan Jumlah Tenaga Kerja*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia..
- [24]. Kelirey, J., 2017, *Analisis Perbandingan Biaya Bekisting antara Bekisting Multiplek dan Bekisting Tegofilm untuk Gedung Berlantai Banyak*. Tugas Akhir.UII.
- [25]. Kind, K., 2017. *Sistem Formwork Aluminium :Penyedia Solusi Formwork Total!* Nawy, E. G. (2008). *Concrete Construction Engineering Handbook*. Florida: Taylor & Francis.
- [26]. Supriyatna, Y., 2016, May 24. *Penggunaan Alumunium Formwork Punya Peluang Besar di Pasar Konstruksi Indonesia*. (B. PUPR, Interviewer).