

ANALISIS PEKERJAAN PEMASANGAN BEKISTING MULTIPLEK DENGAN BEKISTING ALUMINIUM PADA BANGUNAN AULA PONDOK PESANTREN RUHUL AMIN DITINJAU DARI BIAYA DAN WAKTU

Abd. Rofiq¹, Irawan Agustiar, S.T., M.T.², Dandy Nugroho, S.T., M.T.³

¹²³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gresik

Email: rofiqjezuli@gmail.com¹, ungres.irawan87@gmail.com²

Abstract

Conventional formwork is still the choice of the majority of construction industry implementers in Indonesia. Meanwhile, the use of this type of formwork is not environmentally friendly because it not only consumes wood resources, but also leaves a considerable amount of construction waste. Technology and innovation in the construction field continue to develop along with the changing times, one of which is aluminum formwork. This formwork method is systemized and made from aluminum so that it can be used up to hundreds of times and is a minimal waste technology. The results of this research provide in-depth insight regarding the comparison between aluminum formwork and multiplex formwork in terms of cost and time efficiency on the Ruhul Amin Islamic Boarding School hall building project. Based on the results of a comparison of multiplex formwork with aluminum formwork in the Ruhul Amin Islamic Boarding School construction work, the cost comparison calculation using multiplex formwork is IDR. 38,567,958.00 takes 6 working days while using aluminum formwork amounting to Rp. 94,165,800.00 takes 3 working days with a cost difference of Rp. 55,597,842.00 cheaper multiplex formwork than aluminum formwork.

Key Words: *Estimated Time, Estimated Cost, Comparative Formwork.*

1. Pendahuluan

Saat ini pekerjaan bekisting berkembang dengan banyaknya metode yang mempengaruhi biaya dan waktu pelaksanaan pekerjaannya. Salah satu nya yaitu metode bekisting aluminium, yang merupakan material bekisting berbahan dasar aluminium yang memiliki spesifikasi dan karakteristik berbeda dengan bekisting multiplek yang menggunakan material kayu. Selain itu, kelebihan dari metode bekisting aluminium yaitu ramah lingkungan dan sebagian komponennya memerlukan sedikit dalam kebutuhan tenaga kerja dalam proses pelaksanaan pekerjaannya, serta kecepatan dalam pembangunan yang dikarenakan perakitan bekisting yang mudah. Aula Pondok Pesantren Ruhul Amin dipilih karena sebagai bangunan publik, penggunaan berbagai jenis bekisting di sana dapat memberikan pemahaman yang komprehensif terkait perbandingan biaya dan waktu antara bekisting multiplek dan aluminium dalam proses pemasangan.

Dengan melihat perbedaan tersebut pada bangunan yang digunakan secara aktif, peneliti dapat memberikan wawasan yang berguna untuk industri konstruksi. Penggunaan aula Pondok Pesantren Ruhul Amin sebagai objek peneliti untuk membandingkan pemasangan bekisting multiplek dengan bekisting aluminium memungkinkan pemahaman yang mendalam terkait efisiensi biaya dan waktu pada struktur bangunan yang sebenarnya. Hal ini penting karena bisa memberikan gambaran yang lebih konkret dan terukur dalam industri konstruksi, memperlihatkan keunggulan dan kelemahan dari masing-masing jenis bekisting di lapangan yang nyata, beberapa permasalahan yang ada pada perencanaan pembangunan aula Pondok Pesantren Ruhul Amin yaitu anggaran yang terbatas dan target waktu Aula yang segera digunakan.

2. Metode

Jenis peneliti ini adalah peneliti terapan dengan pendekatan kuantitatif. Peneliti terapan adalah peneliti yang dilakukan dengan tujuan untuk menerapkan, menguji dan mengevaluasi keterapan suatu teori dalam memecahkan permasalahan topik aktual.

Data-data yang diperlukan untuk pembangunan aula pondok pesantren ruhul amin yaitu:

Data Bangunan

- | | |
|---------------------------|---|
| a. Nama Proyek | : Aula Pondok Pesantren Ruhul Amin |
| b. Lokasi Proyek | : Desa Lengkap Kecamatan Sangkapura Kab. Gresik |
| c. Tinggi Bangunan | : 790 cm (7,9 m) |
| d. Lebar Bangunan | : 1.700 cm (17 m) |
| e. Panjang Bangunan | : 1.500 cm (15 m) |
| f. Struktur Bangunan Atap | : Galvalum |

Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang digunakan terbagi menjadi 3 jenis data yaitu data primer, data sekunder dan studi literatur.

a. Data Primer

Data yang diperoleh secara langsung melalui konsultasi proyek guna mendapatkan data yang dapat digunakan oleh peneliti pada objek perancangan. Data primer tersebut du antaranya adalah:

- 1) Kondisi tata guna bangunan
- 2) Kondisi bentuk dan masa bangunan

b. Data Sekunder

Yang dimaksud adalah data yang diperoleh tidak secara langsung artinya data yang digunakan adalah teori - teori para ahli dan peraturan - peraturan yang sudah diterbitkan oleh pemerintah tentang standar perancangan struktur, untuk mendapatkan hasil analisis yang optimal pada preseden studi kasus perancangan aula pondok pesantren ruhul amin. Data sekunder tersebut diantaranya:

- 1) Data mengenai kondisi exsisting lahan, data ini diperoleh dari google maps.
- 2) Data mengenai tata guna lahan dan rencana bangunan, data ini diperoleh dari pihak perencana.

c. Studi Litratur

Studi literatur adalah proses pencarian data dengan cara peneliti teoritis yang berkaitan dengan topik perancangan. Dalam pencarian untuk sebuah teori didapatkan dengan cara mengumpulkan informasi sebanyak mungkin dari literatur yang relevan. Sumber sumber kepustakaan dapat diperoleh dari: buku, jurnal, majalah, hasil peneliti (tesis dan disertasi), dan sumber lain yang sesuai (internet, surat kabar, dll).

- 1) Menganalisis masalah peneliti
- 2) Menentukan keywords atau kata kunci sesuai dengan topik peneliti
- 3) Memilih literatur utama alias literatur acuan yang digunakan dalam peneliti
- 4) Memilih istilah yang sesuai dengan bidang kajian
- 5) Melakukan pencarian
- 6) Pemilahan atas hasil pencarian yang telah dilakukan
- 7) Menemukan referensi sebagai bahan rujukan

Analisis Data

Menganalisis masalah peneliti. Menentukan keywords atau kata kunci sesuai dengan topik peneliti. Memilih literatur utama alias literatur acuan yang digunakan dalam penelitian. Memilih istilah yang sesuai dengan bidang kajian. Melakukan pencarian pemilahan atas hasil pencarian yang telah dilakukan. Menemukan referensi sebagai bahan rujukan.

Analisis Data Metode Pelaksanaan

Dasar pemikiran berbasis analisis dijelaskan pentingnya tujuan peneliti. Pertama, memutuskan lokasi yang akan membangun proyek menggunakan bekisting multiplek atau bekisting aluminium karena akan dipakai untuk proses analisis. Tahapan selanjutnya dilakukan analisa metode kerja pelaksanaan pekerjaan bekisting. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data melalui konsultasi proyek. Dari hasil data tersebut peneliti mendapatkan data dokumentasi untuk dimasukkan kedalam hasil penelitian. Selanjutnya menentukan durasi yang akan direncanakan dalam proyek tersebut sebelum memulai pekerjaan.

Analisis Data Perhitungan Biaya

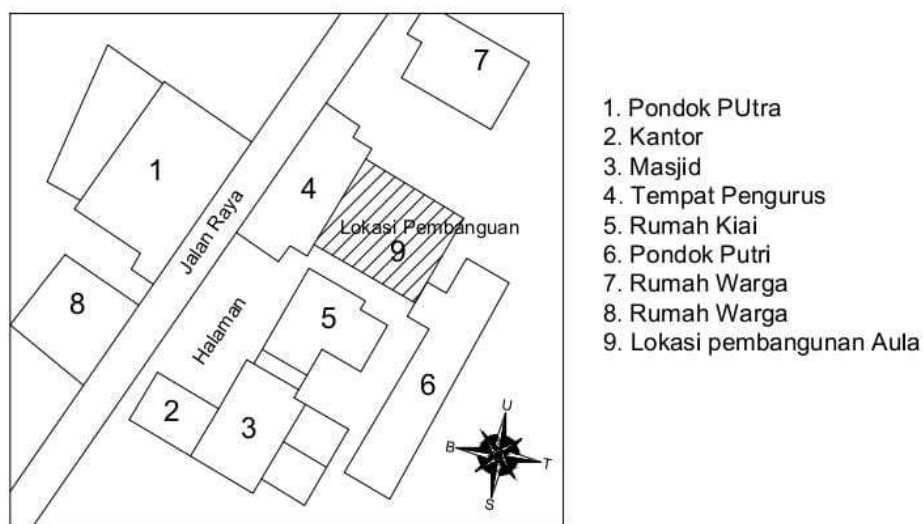
Analisis data ini menghitung biaya yang akan didokumentasikan kedalam hasil penelitian dengan menghitung dimensi kolom, volume bekisting, keliling kolom, luas permukaan kolom, memasang bekisting dan pengecoran yang terakhir menghitung upah pekerja dan material.

- 1) Menghitung dimensi kolom
- 2) Menghitung keliling kolom
- 3) Menghitung luas permukaan
- 4) Menghitung volume bekisting
- 5) Analisis harga satuan pekerja bekisting

3. Hasil dan Pembahasan

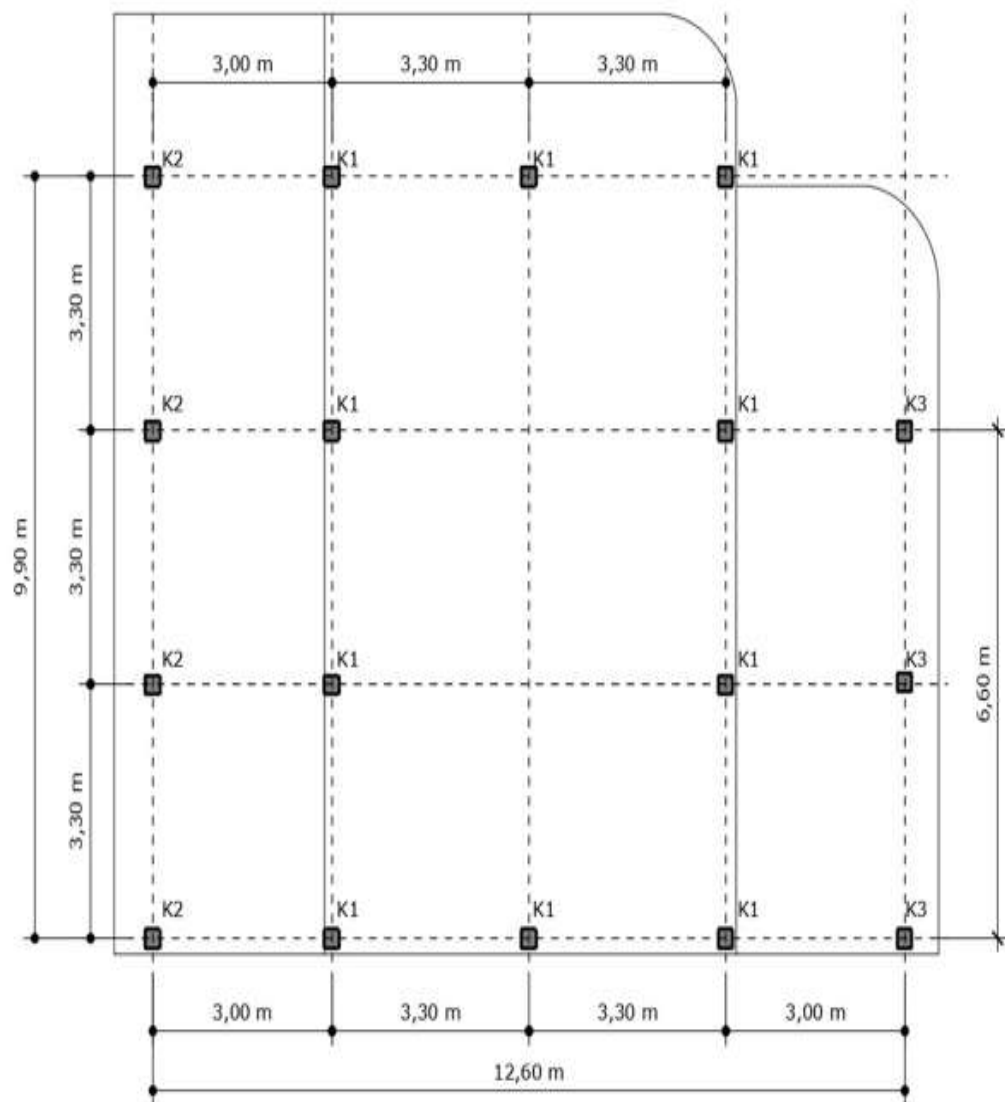
Untuk mengetahui hasil yang diinginkan maka dilakukan analisis terhadap rencana anggaran dan waktu pekerjaan bekisting yaitu membandingkan bekisting multiplek dengan bekisting aluminium. Berikut ini merupakan data pembangunan yang menjadi objek Tugas Akhir:

Nama Lokasi : Proyek Pembangunan Pondok Pesantren Ruhul Amin
Lokasi : Desa Langkap Kecamatan Sangkapura Kab. Gresik
Jumlah Lantai : 1 Lantai



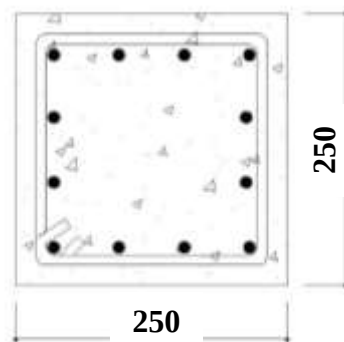
Gambar 1. Site Plan Proyek Pembangunan Pondok Pesantren Ruhul Amin
Sumber: Data Penulis, 2024

Gambar 1 menunjukkan lokasi pembangunan pondok pesantren ruhul amin di Pulau Bawean.



Gambar 2. Rencana Titik Kolom Pembangunan Pondok Pesantren Ruhul Amin
Sumber : Data Penulis, 2024

Gambar 2 menunjukan titik kolom pembangunan pondok pesantren ruhul amin di Pulau Bawean.



Gambar 3. Detail Kolom
Sumber : Data Penulis, 2024

Dari denah pada gambar (2) serta detail kolom pada gambar (3) diperoleh luas bekisting sebagai berikut :

Tabel 1. Kolom

Lantai	Lebar (mm)	Dimensi Panjang (mm)	Tinggi (mm)	Jumlah Kolom	Volume (m ³)	Luas Bekisting (m ²)
Lt.1	250	250	6000	17	6,38	102,00

Sumber : Data Penulis, 2024

Perbandingan Biaya dan Durasi Bekisting

a. Bekisting Multiplek

1) Durasi

Dari penggunaan material bekisting multiplek, diperoleh rincian sebagai berikut :

Tabel 1. Koefisien Tenaga Kerja Bekisting Multiplek

No	Tenaga Kerja	Koefisien SNI 7394/2008	
1	Pekerja	0,660	OH
2	Tukang	0,330	OH
3	Kepala Tukang	0,033	OH
4	Mandor	0,033	OH

Sumber: David, 2021

$$\begin{aligned}
 &\text{Sehingga} \\
 &\text{Luas} = 102 \text{ m}^2 \\
 &\text{Total Koefisien} = 1,056 \text{ OH} \\
 &\text{Jumlah Jam Kerja} = 60 \\
 &\text{Durasi} = \frac{\text{luas} \times \text{total koefisien}}{\text{jam kerja}} \\
 &= \frac{102 \times 1,056}{60} \\
 &= 1,79 \text{ hari, dibulatkan menjadi 2 hari} \\
 &\text{Produktivitas} = \frac{\text{luas}}{\text{durasi}} \\
 &= \frac{102}{10} \\
 &= 10,20 \text{ m}^2/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan produktivitas rata-rata untuk menyelesaikan pekerjaan bekisting multiplek struktur kolom adalah 10,20 m²/hari dan membutuhkan waktu selama 6 hari adalah waktu yang membutuhkan untuk mengerjakan kolom bekisting multiplek saja, dimana total waktu tersebut bukan waktu yang dihitung secara berurutan dari keseluruhan pekerjaan proyek.

2) Biaya

Dari penggunaan material bekisting multiplek, diperoleh rincian biaya sebagai berikut:

Tabel 2. Bekisting Kolom Multiplek 1m² untuk Pemakaian Pertama

No	Uraian	Satuan	Koefisien SNI 7394/2008	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A	TENAGA KERJA				
1	Pekerja	OH	0,660	140.000,00	92.400,00
2	Tukang Kayu	OH	0,330	150.000,00	49.500,00
3	Kepala Tukang	OH	0,033	200.000,00	6.600,00
4	Mandor	OH	0,033	200.000,00	8.250,00
JUMLAH HARGA TENAGA KERJA					156.750,00
B	BAHAN				
1	Kayu Papan	m ³	0,04	2.800.000,00	112.000,00
2	Paku	kg	0,40	25.000,00	10.000,00
3	Minyak Bekisting	ltr	0,20	5.000,00	1.000,00
4	Balok Kayu	m ³	0,015	4.000.000,00	60.000,00
5	Multiplek tb. 9mm	lbr	0,35	150.000,00	52.500,00
6	Bambu Cerucuk D15	btg	2	15.000,00	30.000,00
JUMLAH HARGA BAHAN					265.500,00
D	Jumlah (A+B)				422.250,00
E	Overhead & Profit		10% x D		42.225,00
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				464.475,00

Sumber: Analisa Peneliti, 2024

3) Perhitungan Biaya

Dari penggunaan material bekisting multiplek, diperoleh biaya sebagai berikut :

- Harga material
 - Minyak bekisting = 328 x Rp. 5.000 = Rp. 1.640.000,00
- Upah pekerja
 - Menyetel dan memasang + mengolesi minyak
 - Mandor = 1 orang + 2 hari + Rp. 250.000 = Rp. 500.000,00
 - Tukang = 5 orang + 2 hari + Rp. 150.000 = Rp. 1.500.000,00
 - Pekerja = 10 orang + 2 hari + Rp. 140.000 = Rp. 2.800.000,00
 - Membongkar dan membersihkan
 - Mandor = 1 orang + 2 hari + Rp. 250.000 = Rp. 500.000,00
 - Tukang = 5 orang + 2 hari + Rp. 150.000 = Rp. 1.500.000,00
 - Pekerja = 10 orang + 2 hari + Rp. 140.000 = Rp. 2.800.000,00
- Harga total pekerja
Rp. 9.600.000,00
- Jumlah harga bekisting kolom multiplek
 - Kolom = 50m² x Rp. 482.339 = Rp. 24.116.950,00
(pemakaian pertama)
 - Kolom = 52m² x Rp. 277.904 = Rp. 14.451.008,00
(pemakaian kedua)
- Total biaya bekisting
Rp. 1.640.000,00 + Rp. 9.600.000,00 + Rp. 38.567.958,00
= Rp. 49.807.958,00

b. Bekisting Aluminium

Perhitungan bekisting meliputi pekerjaan menyetel dan memasang, mengolesi minyak, serta membongkar dan membersihkan. Berikut adalah perhitungan bekisting kolom.

Tabel 4. Kebutuhan Material Bekisting Aluminium Kolom

Uraian	Kebutuhan	Satuan
Luas Bekisting	102	m ²
Minyak Bekisting	20,4	liter
Flat Tie	15	buah
Wedge and Round Pin	15	buah

Sumber: Analisis Peneliti, 2024

1) Durasi

Dari penggunaan material bekisting aluminium, diperoleh rincian sebagai berikut :

Tabel 3. Data Produktifitas Pemasangan Bekisting

Jenis Pekerjaan	Jam Kerja tiap 10m ² Luas Cetakan	Luas Permukaan Cetakan setiap Jam Kerja (m ²)
Menyetel dan Memasang	2-6	1,5-4,5
Membongkar dan Membersihkan	1-4	2,25-9
Perbaikan Kecil	1-3	2,95-9
Jumlah	4-13	0,75-2,25

Sumber: Ir. A Soedrajat

- Menyetel memasang dan mengolesi minyak

Mandor	= 1 orang x 7 jam/hari	= 7 jam/hari
Tukang	= 2 orang x 7 jam/hari	= 14 jam/hari
Pekerja	= 5 orang x 7 jam/hari	= 35 jam/hari
Total pekerja	= 8 orang	
Total jam kerja	= 56 jam	
- Produktifitas Bekisting

Produktifitas	= $\frac{\text{total jam kerja (jam)}}{\text{kapasitas produksi per m}^2} \times 10 \text{ m}^2$
Menyetel dan memasang	= $\frac{56 \text{ jam}}{4 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 140 \text{ m}^2/\text{hari}$
Mengolesi minyak	= $\frac{56 \text{ jam}}{0,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 1.120 \text{ m}^2/\text{hari}$
Membongkar dan membersihkan	= $\frac{56 \text{ jam}}{2,5 \text{ jam}} \times 10 \text{ m}^2 = 224 \text{ m}^2/\text{hari}$
- Perhitungan Durasi

Durasi	= $\frac{\text{volume bekisting (m}^2\text{)}}{\text{produktifitas (m}^2 \text{ per hari)}}$
--------	--

 - Menyetel dan memasang + mengolesi minyak

$$= \frac{102}{140} + \frac{102}{1.120}$$

$$= 0,72 + 0,09$$

$$= 0,81 \text{ hari di bulatkan menjadi 1 hari}$$
 - Membongkar dan membersihkan

$$= \frac{102}{224}$$

$$= 0,45 \text{ hari di bulatkan menjadi 1 hari}$$

2) Biaya

Dari penggunaan material bekisting alumunium, diperoleh biaya sebagai berikut :

Tabel 4 Bekisting Kolom Aluminium 1 m² untuk Pemakaian Pertama

No	Uraian	Satuan	Koefisien SNI 7394/2008	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A	TENAGA KERJA				
1	Pekerja	OH	0,660	140.000,00	92.400,00
2	Tukang Kayu	OH	0,330	150.000,00	49.500,00
3	Kepala Tukang	OH	0,033	200.000,00	6.600,00
4	Mandor	OH	0,033	250.000,00	8.250,00
	JUMLAH HARGA TENAGA KERJA				156.750,00
B	BAHAN				
1	Aluminium	m ²	0,336	1.088.000,00	365.568,00
2	Realese	bh	0,368	207.000,00	76.176,00
3	Slab corner	m ²	0,336	207.000,00	69.552,00
4	Middle & End beam	bh	2,000	207.000,00	414.000,00
5	Round pin	bh	2,000	2.000,00	4.000,00
6	Widge pin	bh	2,000	2.000,00	4.000,00
7	Flat tie	bh	2,000	500,00	1.000,00
8	Support	bh	0,368	250.000,00	92.000,00
9	Prop head	bh	2,000	75.000,00	150.000,00
10	Prop shore	Set	1,000	214.000,00	214.000,00
11	Minyak bekisting	ltr	0,200	5.000,00	1.000,00
	JUMLAH HARGA BAHAN				1.391.296,00
	PERALATAN				
C	DAFTAR TABEL				
	JUMLAH HARGA PERALATAN				
D	Jumlah (A+B+C)				1.548.046,00
E	Overhead & Profit		10% x D		154.804,60
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)				1.702.850,60

Sumber: Analisis Peneliti, 2024

- Perhitungan Biaya

- Harga material

$$\text{Minyak bekisting} = 20,4 \times \text{Rp. } 5.000 = \text{Rp. } 102.000,00$$

- Upah pekerja

- Menyetel dan memasang + mengolesi minyak

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} + 1 \text{ hari} + \text{Rp. } 250.000 = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$\text{Tukang} = 2 \text{ orang} + 1 \text{ hari} + \text{Rp. } 150.000 = \text{Rp. } 300.000,00$$

$$\text{Pekerja} = 5 \text{ orang} + 1 \text{ hari} + \text{Rp. } 140.000 = \text{Rp. } 700.000,00$$

- Membongkar dan membersihkan

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang} + 1 \text{ hari} + \text{Rp. } 250.000 = \text{Rp. } 250.000,00$$

$$\text{Tukang} = 2 \text{ orang} + 1 \text{ hari} + \text{Rp. } 150.000 = \text{Rp. } 300.000,00$$

$$\text{Pekerja} = 5 \text{ orang} + 1 \text{ hari} + \text{Rp. } 140.000 = \text{Rp. } 700.000,00$$

Harga total pekerja

$$\text{Rp. } 2.500.000,00$$

- Jumlah harga bekisting kolom aluminium

$$\text{Kolom} = 50,00\text{m}^2 \times \text{Rp. } 1.702.850,60 = \text{Rp. } 85.142.500,00$$

(pemakaian pertama)

Kolom = $52,00\text{m}^2 \times \text{Rp. } 173.525,00 = \text{Rp. } 9.023.300,00$
(pemakaian selanjutnya)

- Total biaya bekisting
 $\text{Rp. } 102.000,00 + \text{Rp. } 2.500.000,00 + \text{Rp. } 94.165.800,00$
 $= \text{Rp. } 96.767.800,00$

Rekapitulasi Bekisting Multiplek dengan Aluminium

Tabel 5 Rekapitulasi Perbandingan

Material	Total Biaya	
Bekisting Multiplek	Rp.	38.567.958,00
Bekisting Aluminium	Rp.	94.165.800,00
Selisih	Rp.	55.597.842,00

Sumber: Analisis Peneliti, 2024

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa perbandingan biaya pekerjaan bekisting untuk struktur pekerjaan Pembangunan Pondok Pesantren Ruhul Amin terdapat selisih biaya pekerjaan sebesar Rp. 55.597.842,00

Hasil ini menunjukkan bahwa biaya pekerjaan bekisting untuk struktur menggunakan bekisting multiplek lebih murah dibandingkan menggunakan bekisting aluminium. Namun dengan selisih sebesar Rp. 55.597.842,00 aluminium menjadi salah satu material yang efektif digunakan karena hasil cetakan beton menjadi lebih baik, lebih halus, dan menghemat waktu terutama pada kolom expose yang tidak membutuhkan pekerjaan plesteran dan pekerjaan acian.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis perbandingan bekisting multiplek dengan bekisting aluminium pada pekerjaan Pembangunan Pondok Pesantren Ruhul Amin dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Gambar desain antara bekisting aluminium dengan bekisting multiplek terdapat perbedaan cara pemasangan dan kegunaan material tersebut, berikut rincian material yang digunakan:
 - a. Bekisting Multiplek menggunakan media multiplek 9mm dengan penyangga balok kayu dan pengikat menggunakan paku.
 - b. Bekisting Aluminium menggunakan media *wall panel* dengan penyangga *flat tie* dan *round pin*.
2. Perhitungan biaya bekisting untuk pekerjaan struktur Pembangunan Pondok Pesantren Ruhul menggunakan material multiplek sebesar Rp. 38.567.958,00 dan menggunakan material aluminium sebesar Rp. 94.165.800,00 dengan selisih biaya sebesar Rp. 55.597.842,00 lebih murah material multiplek dibandingkan material aluminium.
3. Dari analisa perhitungan durasi pada pekerjaan Pembangunan Pondok Pesantren Ruhul Amin diperoleh waktu total pekerjaan struktur gedung dengan metode bekisting multiplek selama 6 hari kerja, sedangkan waktu total pekerjaan struktur gedung dengan metode bekisting aluminium selama 3 hari kerja..

Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya terhadap orang-orang yang ikut serta dalam membantu lancarkan pengerjaan jurnal saya ini baik membantu secara finansial, support ataupun yang lain. Apapun yang saya kerjakan hari ini dan sekarang semoga dapat membantu dalam hal apapun nantinya.

Referensi

- [1] Firdaus, A. (2020). Analisis Perbandingan Bekisting Pelat Lantai Metode Table Form Dengan Metode Aluminium Formwork Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Proyek Menara Bri Gatot Subroto.
- [2] Guntoro, Y. S. (2020). Analisis Perbandingan Nilai Ekonomis Bekisting Multiplek Dan Bekisting Tegofilm Pada Pelat Balok (Analysis Comparation Economics Value Of Multiplex Formwork And Tegofilm Formwork On Beam Plate).
- [3] Ihsan, R. I. (2020). Analisis Perbandingan Waktu Dan Biaya Bekisting Metode Konvensional Dengan Metode Aluminium Formwork Pada Proyek Bess Mansion Surabaya.
- [4] Kind, K. (2017). Sistem formwork alumunium : Penyedi Solusi Formwork Total.
- [5] Maulida, S. A. (2021). Analisis Perbandingan Waktu Dan Biaya Antara Metode Aluminium Formwork Dan Metode Table Formwork Pada Pelat Lantai Proyek Apartemen Tower Olive Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya.
- [6] Nugroho, S. P. (2018). Analisis Perbandingan Biaya Bekisting Antara Bekisting Multiplek Dan Bekisting Tegofilm Untuk Kolom Gedung Bertingkat (Analysis Of Cost Comparison Between Multiplex Formwork And Tegofilm Formwork For High Rise Building Columns).
- [7] Pratama, H. S., Anggraeni, R. K., Hidayat, A., & Khasani, R. R. (2017). Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional, Semi Sistem, Dan Sistem (Peri) Pada Kolom Gedung Bertingkat (Vol. 6, Issue 1). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- [8] Purnomo, A., Puspa Wangi, I., Adji Nugroho, R., Aditya, N., & Syawalia Putri, F. (2023). Peningkatan Pengetahuan Gambar Teknik Menggunakan Perangkat Lunak Autocad Bagi Siswa Sma Di Wilayah Muaragembong, Bekasi Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm>
- [9] Rahadiano, D., Sari, D. P., & Mashur, A. R. H. (2022). Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Aluminium, Bekisting Konvensional, Semi Konvensional Dan Sistem (Peri) (Vol. 9, Issue 2). <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/cived/index>
- [10] Rossaty, R., Safitri, R. A., & Nabilah, S. A. (2022). Analisis Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional Dan Bekisting Alumunium Terhadap Biaya Dan Waktu.
- [11] M. A. Hazzamy and I. Zahrina, "Pembuatan Biofuel dari Minyak Goreng Bekas Melalui Proses Catal Rossaty, R., Safitri, R. A., & Nabilah, S. A. (2022). Analisis Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional Dan Bekisting Alumunium Terhadap Biaya Dan Waktu.
- [12] SM, H., & Yulianto, G. (2017). Perbandingan Biaya Dan Durasi Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting Multipleks Dan Batako Pada Pekerjaan Pile Cap Proyek Double – Double Track Stasiun Manggarai.
- [13] Sudarjanto, A., Samiono, R., & Salsabilla, Z. (2022). Analisis Perbandingan Bekisting Konvensional Dan Bekisting Aluminium Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Proyek Anwa Residence Apartment. In Jurnal Teknik Sipil: Vol. XI (Issue 2).
- [14] Susilo, E., & Nugraheni, F. (2019). Analisis Biaya Bekisting Konvensional Dan Bekisting Bekisting Semi-Sistem Pada Kolom Bangunan Gedung.
- [15] Zakariyyah, M. M., & Prafitasiwi, A. G. (2024). Analisa Perbandingan Pemasangan Bekisting Konvensional dengan Bekisting Alumunium pada Pekerjaan Struktur Gedung Sekolah Comparative Analysis of Conventional Formwork and Aluminium Formwork in Structural Work of High School Building Construction Project. pada Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan (Vol. 01, Issue 1). <http://ejournal.ft.umg.ac.id/index>