

PERBANDINGAN BEKISTING SEMI KONVENSIONAL DENGAN BEKISTING ALUMINIUM PADA PROYEK PEMBANGUNAN GRAHA SRIKANDI RSUD NGUDI WALUYO

Muhammad Amar Fardani¹, Radhia Jatu Noviarsita Sakti²

Mahasiswa Progam Diploma - IV Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Progam Diploma - IV Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang²

Email: 2141320007@student.polinema.ac.id; radhiasita@polinema.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi mendorong inovasi dalam teknik konstruksi, salah satunya adalah teknologi bekisting semi konvensional dan aluminium. Proyek pembangunan Graha Srikandi menggunakan metode bekisting semi konvensional, kombinasi plywood dan baja. Namun, proses fabrikasi bekisting yang berulang memakan waktu lama dan menghasilkan limbah material, mengurangi efisiensi waktu dan biaya. Sebaliknya, bekisting aluminium dianggap lebih efektif untuk proyek yang mengutamakan efisiensi waktu dan kualitas. Penelitian ini bertujuan membandingkan bekisting semi konvensional dan aluminium dari segi metode pelaksanaan, waktu, dan biaya. Metode yang digunakan meliputi strategi zoning, penjadwalan dengan Microsoft Project, dan perhitungan biaya pekerjaan bekisting. Hasil penelitian menunjukkan bekisting aluminium lebih efisien dan tahan lama dibandingkan bekisting semi konvensional. Penjadwalan dengan Microsoft Project menunjukkan durasi pekerjaan bekisting aluminium adalah 74 hari, lebih cepat 11 hari atau 13% dibandingkan bekisting semi konvensional yang memerlukan waktu 85 hari. Namun dari sisi biaya pelaksanaan, bekisting aluminium lebih tinggi (Rp 8,394,796,224.78) dibandingkan bekisting semi konvensional (Rp 4,267,800,481.60) dengan selisih biaya sebesar (Rp 4,126,995,743.19) atau sekitar 97% dari biaya bekisting semi konvensional. Kesimpulannya, bekisting aluminium memiliki keunggulan dalam hal metode pelaksanaan yang mudah dan fleksibel serta waktu pelaksanaan yang lebih cepat, sedangkan bekisting semi konvensional lebih ekonomis. Disarankan agar pemilihan jenis bekisting disesuaikan dengan karakteristik proyek.

Kata kunci : bekisting, metode pelaksanaan, penjadwalan, biaya.

ABSTRACT

The advancement of technology has driven innovation in construction techniques, one of which is the use of semi-conventional and aluminum formwork. The construction project of Graha Srikandi applies a semi-conventional formwork method, which combines plywood and steel. However, the repetitive fabrication process of formwork is time-consuming and generates material waste, reducing time and cost efficiency. In contrast, aluminum formwork is considered more effective for projects that prioritize time efficiency and quality. This study aims to compare semi-conventional and aluminum formwork in terms of implementation methods, duration, and cost. The methods used include zoning strategies, scheduling with Microsoft Project, and calculating formwork construction costs. The research findings indicate that aluminum formwork is more efficient and durable compared to semi-conventional formwork. Microsoft Project scheduling analysis reveals that aluminum formwork requires 74 days, which is 11 days or 13% faster than semi-conventional formwork that requires 85 days. However, in terms of implementation costs, aluminum formwork is higher (IDR 8,394,796,224.78) compared to semi-conventional formwork (IDR 4,267,800,481.60), with a cost difference of IDR 4,126,995,743.19, approximately 97% of the semi-conventional formwork cost. In conclusion, aluminum formwork demonstrates advantages in terms of easy and flexible implementation methods and faster execution time, while semi-conventional formwork is more economical. It is recommended that formwork selection should be aligned with project characteristics.

Keywords : formwork, implementation method, scheduling, cost.

1. PENDAHULUAN

Bangunan gedung dan infrastruktur mayoritas komponen utama terbuat dari beton. Bentuk beton bermacam-macam, sehingga untuk membentuk beton yang diinginkan, diperlukan alat bantu yang disebut bekisting dan perancah yang berupa cetakan dan struktur penyangga atau prasarana pekerjaan beton. Pekerjaan tersebut bersifat sementara dan nanti pada akhirnya akan dibongkar. Meskipun bersifat sementara, bekisting memiliki peranan penting dalam pelaksanaan pekerjaan struktur beton karena bentuk, posisi, serta ukuran beton yang akan ditentukan oleh kualitas dari pekerjaan bekisting dan struktur penyangga.

Perkembangan teknologi mendorong inovasi dalam teknik konstruksi, salah satu penerapannya adalah teknologi bekisting dan metode bekisting semi konvensional yang sering digunakan di Indonesia. Teknologi ini memungkinkan efisiensi waktu dan biaya dalam proyek konstruksi karena pemasangannya lebih cepat dibandingkan bekisting konvensional. Bahan yang biasa digunakan untuk pekerjaan bekisting semi sistem antara lain kombinasi baja dan *plywood*. Kombinasi baja dan *plywood* dalam bekisting semi konvensional memberikan keseimbangan antara kekuatan, ketahanan, dan kemudahan pemasangan.

Proyek Pembangunan Graha Srikandi RSUD Ngudi Waluyo merupakan pembangunan fasilitas kesehatan yang bertujuan untuk meningkatkan mutu dan standar pelayanan kesehatan, menyediakan fasilitas *modern* yang nyaman bagi pasien, serta memenuhi tuntutan masyarakat akan layanan kesehatan yang berkualitas sesuai dengan regulasi Kementerian Kesehatan. Gedung ini terdiri dari 8 lantai yang memiliki bentuk struktur tipikal atau sama setiap lantainya. Pada pembangunan Graha Srikandi memakai metode bekisting semi konvensional dengan kombinasi *plywood* dan baja sebagai rangka pendukung bekisting, serta menggunakan *scaffolding* sebagai perancahnya. Dalam proses pemasangan, fabrikasi, dan pembongkaran dilakukan secara berulang dan hanya dapat digunakan 5 – 6 kali sehingga harus membuat kembali bekisting baru[1]. Hal itu menimbulkan limbah atau sisa material *plywood* yang rusak dan tidak bisa dipakai pada pekerjaan bekisting selanjutnya. Pekerjaan tersebut juga mengakibatkan keterlambatan proyek selama 7 hari karena pergantian pekerja di lapangan. Pekerja yang baru perlu beradaptasi mengenai metode pelaksanaan bekisting, hal ini berpengaruh pada efisiensi waktu. Permasalahan tersebut perlu diperhatikan agar tidak menimbulkan kerugian proyek. Bekisting memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap biaya total pekerjaan beton bertulang, yaitu sekitar 40% - 60%[2]. Oleh karena itu, efisiensi dalam pelaksanaan pekerjaan bekisting sangat penting untuk menekan biaya dan meningkatkan produktivitas proyek. Dalam hal ini, penelitian terhadap perbandingan penggunaan bekisting semi konvensional dengan bekisting aluminium menjadi sangat relevan, terutama karena adanya kendala teknis dan operasional yang ditemukan pada penggunaan bekisting semi konvensional di proyek Graha Srikandi. Penggunaan bekisting dengan bahan *plywood* yang terbatas daya pakainya hanya 5 – 6 kali menyebabkan kerusakan material,

limbah yang tidak bisa digunakan kembali, dan keterlambatan proyek selama 7 hari. Hal ini tentu berdampak langsung pada efisiensi waktu dan biaya, yang sangat penting dalam proyek pembangunan fasilitas kesehatan[3].

Sebagai alternatif, bekisting aluminium memiliki keunggulan dalam daya pakai lebih lama, kemudahan pemasangan, dan kemampuan mengurangi limbah material, yang memungkinkan efisiensi waktu dan biaya. Dengan daya pakai yang lebih tinggi, bekisting aluminium dapat mengurangi biaya material dan limbah, serta meminimalisir keterlambatan proyek akibat pergantian material dan adaptasi pekerja. Oleh karena itu, penting untuk membandingkan kedua metode bekisting ini untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang potensi penghematan biaya dan efisiensi waktu.

Selain itu, proyek ini merupakan proyek fasilitas kesehatan, yang tentunya membutuhkan kualitas konstruksi yang sangat baik, serta ketepatan waktu agar bangunan dapat segera digunakan untuk pelayanan masyarakat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dan teknis yang dapat digunakan oleh kontraktor atau pengambil kebijakan dalam memilih metode bekisting yang paling efisien dan efektif, serta dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan teknologi konstruksi di Indonesia. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya relevan untuk proyek Graha Srikandi, tetapi juga untuk proyek-proyek konstruksi serupa di masa depan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisa perbandingan bekisting semi konvensional dan bekisting aluminium yang ditinjau dari segi metode pelaksanaan, waktu, dan biaya.

2. METODE

Proyek Pembangunan Graha Srikandi RSUD Ngudi Waluyo berlokasi di Jl. Dokter Sucipto No.5, Beru, Kecamatan Wlingi, Kabupaten Blitar Jawa Timur.



Gambar 2. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Graha Srikandi RSUD Ngudi Waluyo

Sumber: diolah dari Google Earth (2024)

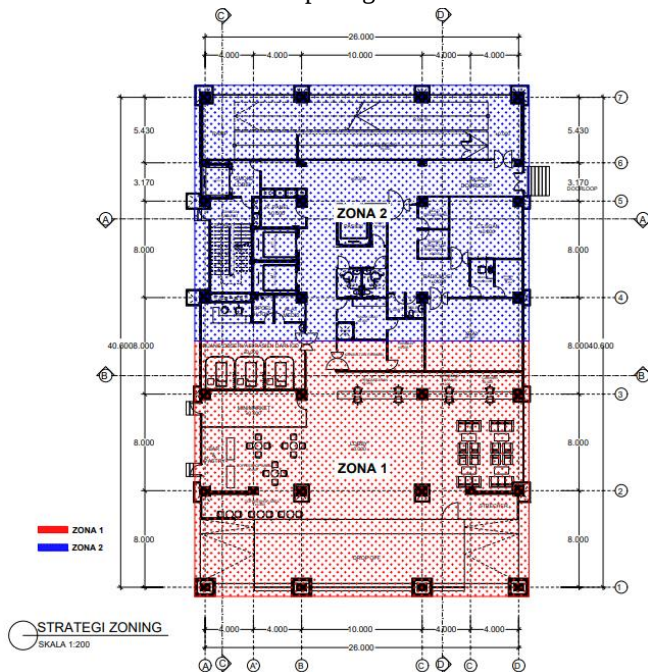
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perbandingan bekisting semi konvensional dengan bekisting aluminium, dimana perbandingan tersebut ditinjau dari segi metode pelaksanaan, waktu, dan biaya. Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi RKS, As Built Drawing, Schedule, RAB, AHSP, HSPK Kabupaten Blitar Tahun 2024, dan Gambar bekisting existing. Setelah data diperoleh,

dilakukan tahapan analisis data diantaranya menentukan strategi dan metode pelaksanaan, merencanakan K3, membuat jadwal pelaksanaan, dan melakukan perhitungan biaya pelaksanaan kedua bekisting tersebut. Selanjutnya, melakukan analisis perbandingan bekisting semi konvensional dan bekisting aluminium.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

STRATEGI DAN METODE PELAKSANAAN

Pada penelitian ini di Proyek Pembangunan Graha Srikandi RSUD Ngudi Waluyo menggunakan strategi zoning yaitu dengan membagi area proyek menjadi beberapa zona untuk mengoptimalkan penggunaan ruang, meningkatkan efisiensi, dan memastikan keselamatan selama konstruksi. Strategi zoning yang diterapkan di Proyek Pembangunan Graha Srikandi RSUD Ngudi Waluyo pada tahap pekerjaan struktur yaitu pada saat pekerjaan bekisting. Strategi zoning tersebut dibagi menjadi 2 zona, yaitu Zona 1 berada pada grid lines A-D/1-3 dan Zona 2 berada pada grid lines A-D/3-7.



Gambar 3. 1 Strategi zoning area

Metode pelaksanaan bekisting terdiri dari pekerjaan kolom, balok dan pelat. Tahapan – tahapannya adalah persiapan material, pemasangan, pemeriksaan, pengecoran, pembongkaran, dan pembersihan. Secara garis besar tahapannya sebagai berikut:

1. Bekisting Semi Konvensional

- Tahap awal melakukan fabrikasi bekisting kolom, kemudian dipasang sesuai dengan garis marking.
- Pemasangan sabuk kolom dan dikunci dengan tie rod & wingnut.
- Selanjutnya pemasangan perancah untuk bekisting balok dan pelat menggunakan scaffolding.

- Pemasangan bodeman dan tembereng untuk balok dan dikunci menggunakan beam clamp.
- Pemasangan hollow dan multiplek untuk bekisting pelat.
- Melakukan pengecoran.
- Setelah beton mencapai umur, bekisting dapat dibongkar dan dibersihkan untuk dipakai ulang.

2. Bekisting Aluminium

- Bekisting sudah terfabrikasi dari pabrik terdiri dari komponen – komponen (panel aluminium, external corner, pin & wedge, dll).
- Pemberian minyak bekisting pada panel aluminium.
- Pemasangan panel aluminium serta dikunci dengan menggunakan pin & wedge.
- Pemasangan struktur penyangga seperti steel waller dan racking shore untuk kolom, steel prop serta beam/slab prop head untuk balok dan pelat.
- Melakukan pengecoran.
- Setelah beton mencapai umur, bekisting dapat dibongkar dan dibersihkan untuk dipakai pada lantai berikutnya.

PERENCANAAN K3

Perencanaan K3 dalam pekerjaan bekisting pada Proyek Pembangunan Graha Srikandi RSUD Ngudi Waluyo harus dilakukan secara ketat, meliputi:

1. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yaitu:

- Helm safety
- Ear protection
- Masker
- Rompi
- Sarung tangan
- Safety harness
- Sepatu safety

2. penyusunan safety plan yaitu Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, dan Peluang (IBPRP).

NO	LOKASI PEKERJAAN	DESKRIPSI RINGKAS	RISIKO	PENGENDALIAN RINGKAS	PENILAIAN (RISK RANK)				PENILAIAN (RISK RANK)				REVISI
					REVISI (1)	REVISI (2)	REVISI (3)	REVISI (4)	REVISI (5)	REVISI (6)	REVISI (7)	REVISI (8)	
1	Pekerjaan Struktur	Pekerjaan Struktur	Risiko	Risiko	REVISI (1)	REVISI (2)	REVISI (3)	REVISI (4)	REVISI (5)	REVISI (6)	REVISI (7)	REVISI (8)	REVISI (9)
2	Pekerjaan Struktur	Pekerjaan Struktur	Risiko	Risiko	REVISI (1)	REVISI (2)	REVISI (3)	REVISI (4)	REVISI (5)	REVISI (6)	REVISI (7)	REVISI (8)	REVISI (9)

Gambar 3. 2 IBPRP bekisting semi konvensional

IDENTIFIKASI BAHAYA, PELAKSANA RISIKO, PERENCANAAN PENGENDALIAN RISIKO, DAN PELAKSANA (IBPRP) HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC) PROYEK PEMBANGUNAN GABUNG SIKANDI RSUD NGULU WALUYO											
NO	URAIAN PEKERJAAN	SIBER	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	PENGENDALIAN/ALAT PELINDUNG	KETERANGAN (M1)	(D)	KETERANGAN (M2)	(D)	KETERANGAN (M3)	(D)	KETERANGAN (M4)
1	Pekerjaan bekisting aluminium	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme
2	Pekerjaan bekisting aluminium	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme
3	Pekerjaan bekisting aluminium	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme	1. Potensi 2. Penyebab 3. Mekanisme

Gambar 3. 3 IBPRP bekisting aluminium

Setelah mengidentifikasi bahaya, dilakukan perencanaan program pengendalian K3 pada tabel berikut:

Tabel 3. 1 Program pengendalian K3

No	SASARAN UMUM	PROGAM UMUM
A.	Zero accident	Melakukan safety patrol, penggunaan Alat Pelindung Diri dan penerapan prosedur kerja aman
B.	Penyakit akibat kerja	Pemeriksaan Kesehatan dan fasilitas istirahat yang memadai.
C.	Pengelolaan lingkungan kerja	Pengelolaan limbah bekisting dan penerapan prinsip <i>housekeeping</i> .
D.	Keamanan area kerja	Penempatan petugas keamanan dan pemasangan rambu – rambu bahaya & batas area kerja.

Sumber: Hasil perencanaan

PENJADWALAN

Perhitungan durasi pekerjaan bekisting yaitu dengan prioritas sumber daya dengan rumus sebagai berikut:[4]

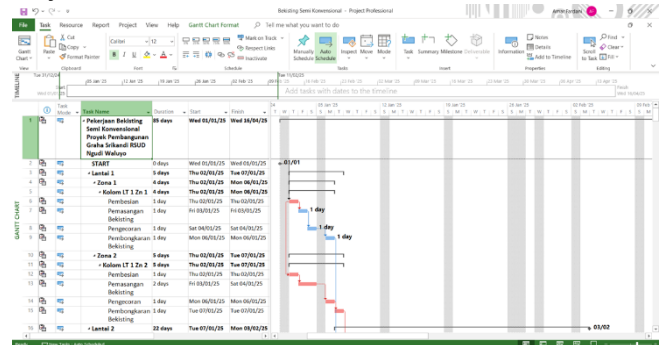
$$Durasi = \frac{Volume}{Produktivitas} \quad (3.1)$$

Langkah-langkah penggunaan aplikasi Microsoft Project secara garis besar yaitu:

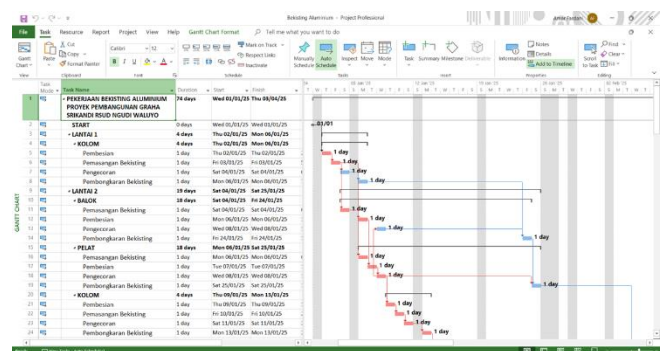
1. Menentukan proyek dimulai pada *Ribbon Project* kemudian *tab Project Information*.
2. Menentukan kalender dan waktu kerja pada *tab Change Working Time*.
3. Mengisi tahapan pekerjaan bekisting pada kolom *Task Name* yang terdapat pada *Ribbon Task*.
4. Mengisi durasi pekerjaan pada kolom *Duration*.
5. Memasukkan predecessors hubungan ketergantungan antar kegiatan pada kolom *Predecessors*.

Hasil penjadwalan yang telah disusun menggunakan aplikasi Microsoft Project yaitu pada pekerjaan bekisting semi konvensional didapatkan total durasi 85 hari dan pada pekerjaan bekisting aluminium didapatkan total durasi 74

hari. Berikut ini adalah hasil penjadwalan dari Microsoft Project:



Gambar 3. 4 Penjadwalan bekisting semi konvensional



Gambar 3. 5 Penjadwalan bekisting aluminium

RENCANA ANGGARAN PELAKSANAAN

Dalam penyusunan rencana anggaran pelaksanaan dilakukan perhitungan analisa volume bekisting dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

1. Analisa volume bekisting

Tabel 3. 2 Volume pekerjaan bekisting

No	Lantai	Pekerjaan	Kebutuhan Bekisting	Satuan
1	Lantai 1	Kolom	470.21	m ²
2	Lantai 2	Kolom	418.85	m ²
		Balok	817.83	m ²
		Pelat	799.02	m ²
3	Lantai 3	Kolom	449.16	m ²
		Balok	1412.98	m ²
		Pelat	648.45	m ²
4	Lantai 4	Kolom	455.12	m ²
		Balok	667.62	m ²
		Pelat	660.96	m ²
5	Lantai 5	Kolom	455.12	m ²
		Balok	667.62	m ²
		Pelat	660.96	m ²

6	Lantai 6	Kolom	455.12	m ²
		Balok	667.62	m ²
		Pelat	660.96	m ²
7	Lantai 7	Kolom	455.12	m ²
		Balok	667.62	m ²
		Pelat	660.96	m ²
8	Lantai 8	Kolom	92.42	m ²
		Balok	1193.69	m ²
		Pelat	736.54	m ²

Sumber: Hasil perhitungan

2. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Perhitungan analisis harga satuan melibatkan pengalihan kebutuhan bahan, upah tenaga kerja, dan peralatan dengan harga satuan bahan daerah setempat, standar upah, serta biaya sewa atau pembelian peralatan per unit untuk menyelesaikan pekerjaan konstruksi.

Tabel 3. 3 AHSP bekisting kolom semi konvensional

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A Tenaga Kerja*					
	Kepala Tukang Kayu	OH	0.00118	Rp 108,800.00	Rp 128.88
	Tukang Kayu	OH	0.04264	Rp 98,900.00	Rp 4,217.57
	Mandor	OH	0.00118	Rp 113,800.00	Rp 134.80
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp 4,481.25
B Bahan*					
	Multiplek Uk. 1220 x 2440 x 12 mm	lbr	0.067	Rp 140,000.00	Rp 9,406.07
	Minyak Bekisting*	ltr	0.200	Rp 30,000.00	Rp 6,000.00
	Paku 5-12 cm**	kg	0.460	Rp 17,200.00	Rp 7,912.00
	Hollow aluminium 50 x 50 x 1,5 mm	btg	1.587	Rp 150,000.00	Rp 238,095.24
Jumlah Harga Bahan					Rp 261,413.31
C Peralatan*					
	Sabuk Kolom 1.2 m	unit	1.058	Rp 10,000.00	Rp 10,582.01
	Tie Rod 1,5 m	unit	1.058	Rp 5,500.00	Rp 5,820.11
	Wingnut	unit	2.116	Rp 2,500.00	Rp 5,291.01
	Push Pull Prop 2,9 m	unit	0.132	Rp 48,000.00	Rp 6,349.21
Jumlah Harga Alat					Rp 28,042.33
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatn				Rp 293,936.89
E	Overhead dan Profit 11%				Rp 32,333.06
F	Harga Satuan Pekerjaan				Rp 326,269.95

Tabel 3. 4 AHSP bekisting balok semi konvensional

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja*				
	Kepala Tukang Kayu	OH	0.00004	Rp 108,800.00	Rp 4.25
	Tukang Kayu	OH	0.02249	Rp 98,900.00	Rp 2,224.75
	Jumlah Harga Tenaga Kerja				Rp 2,229.00
B	Bahan*				
	Multiplek Uk. 1220 x 2440 x 12 mm	lbr	0.067	Rp 140,000.00	Rp 9,406.07
	Minyak Bekisting*	ltr	0.200	Rp 30,000.00	Rp 6,000.00
	Paku 5-12 cm**	kg	0.460	Rp 17,200.00	Rp 7,912.00
	Hollow aluminium 50 x 50 x 1,5 mm (Bodeman)	btg	0.733	Rp 150,000.00	Rp 109,890.11
	Hollow aluminium 50 x 50 x 1,5 mm (Temberen g)	btg	0.602	Rp 150,000.00	Rp 90,320.64
	Jumlah Harga Bahan				Rp 223,528.82
C	Peralatan*				
	Scaffolding 1,7 m	unit	0.518	Rp 32,000.00	Rp 16,569.82
	U Head	unit	2.071	Rp 4,500.00	Rp 9,320.52
	Beam Clamp (48 x 38 x 45) cm	unit	2.014	Rp 6,000.00	Rp 12,082.16
	Suri - Suri 1,5 m	unit	0.575	Rp 15,000.00	Rp 8,630.11
	Pipe Support TS 90	unit	0.805	Rp 20,000.00	Rp 16,109.54
	Kawel 0,5 m	unit	0.978	Rp 5,000.00	Rp 4,890.40
	Jumlah Harga Alat				Rp 67,602.55
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatn				Rp 293,360.37
E	Overhead dan Profit 11%				Rp 32,269.64
F	Harga Satuan Pekerjaan				Rp 325,630.01

Tabel 3. 5 AHSP bekisting pelat semi konvensional

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A Tenaga Kerja*					
	Kepala Tukang Kayu	OH	0.00004	Rp 108,800.00	Rp 4.28
	Tukang Kayu	OH	0.02268	Rp 98,900.00	Rp 2,242.59
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp 2,246.88
B Bahan*					
	Multiplek Uk. 1220 x 2440 x 12 mm	lbr	0.067	Rp 140,000.00	Rp 9,406.07

	Minyak Bekisting*	ltr	0.200	Rp 30,000.00	Rp 6,000.00
	Paku 5-12 cm**	kg	0.460	Rp 17,200.00	Rp 7,912.00
	Hollow aluminium 50 x 50 x 1,5 mm	btg	0.844	Rp 150,000.00	Rp 126,562.50
Jumlah Harga Bahan					Rp 149,880.57
C	Peralatan*				
	Scaffolding 1,7 m	unit	0.484	Rp 32,000.00	Rp 15,500.00
	U Head	unit	1.938	Rp 4,500.00	Rp 8,718.75
	Suri - Suri 1,5 m	unit	0.563	Rp 15,000.00	Rp 8,437.50
	Pipe Support TS 90	unit	0.797	Rp 20,000.00	Rp 15,937.50
Jumlah Harga Alat					Rp 48,593.75
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatn				Rp 200,721.20
E	Overhead dan Profit 11%				Rp 22,079.33
F	Harga Satuan Pekerjaan				Rp 222,800.53

Tabel 3. 6 AHSP bekisting kolom aluminium

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja***				
	Pekerja	OH	0.0327	Rp 89,000.00	Rp 2,910.30
	Tukang Aluminium	OH	0.0164	Rp 98,900.00	Rp 1,621.96
	Mandor	OH	0.0044	Rp 113,800.00	Rp 500.72
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp 5,032.98
B	Bahan				
	Column Panel*	panel	1.058	Rp 92,378.00	Rp 97,754.50
	Minyak Bekisting*	ltr	0.200	Rp 30,000.00	Rp 6,000.00
Jumlah Harga Bahan					Rp 103,754.50
C	Peralatan*				
	Pin and Wedges	unit	3.704	Rp 3,500.00	Rp 12,962.96
	External Corner	unit	0.617	Rp 48,300.00	Rp 29,814.81
	Wingnut	unit	2.116	Rp 2,500.00	Rp 5,291.01
	Tie Rod	unit	1.058	Rp 5,500.00	Rp 5,820.11
	Steel Waller	unit	1.058	Rp 10,000.00	Rp 10,582.01
	Rackhing Shore	unit	0.132	Rp 150,000.00	Rp 19,841.27
Jumlah Harga Alat					Rp 84,312.17
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatn				Rp 193,099.65
E	Overhead dan Profit 11%				Rp 21,240.96
F	Harga Satuan Pekerjaan				Rp 214,340.61

Tabel 3. 7 AHSP bekisting balok aluminium

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja***				
	Pekerja	OH	0.07866	Rp 89,000.00	Rp 7,000.74
	Tukang Aluminium	OH	0.00483	Rp 98,900.00	Rp 477.69
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp 7,478.43
B	Bahan				
	Beam Side Panel*	panel	5.118	Rp 92,378.00	Rp 472,806.26
	Beam Bottom Panel*	panel	1.954	Rp 92,378.00	Rp 180,469.84
	Minyak Bekisting*	ltr	0.200	Rp 30,000.00	Rp 6,000.00
Jumlah Harga Bahan					Rp 659,276.10
C	Peralatan*				
	Pin and Wedges	unit	20.482	Rp 3,500.00	Rp 71,687.47
	External Corner	unit	0.575	Rp 48,300.00	Rp 27,788.96
	Beam Internal Corner	unit	0.115	Rp 12,420.00	Rp 1,429.15
	Internal Corner Joint	unit	0.230	Rp 48,300.00	Rp 11,115.59
	Beam Prop Head	unit	0.460	Rp 45,000.00	Rp 20,712.27
	Steel Prop	unit	0.460	Rp 150,000.00	Rp 69,040.91
Jumlah Harga Alat					Rp 201,774.35
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatn				Rp 868,528.88
E	Overhead dan Profit 11%				Rp 95,538.18
F	Harga Satuan Pekerjaan				Rp 964,067.06

Tabel 3. 8 AHSP bekisting pelat aluminium

No	Uraian	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja***				
	Pekerja	OH	0.0366	Rp 89,000.00	Rp 3,257.40
	Tukang Aluminium	OH	0.0019	Rp 98,900.00	Rp 187.91
Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp 3,445.31
B	Bahan				
	Slab Panel*	panel	1.391	Rp 92,378.00	Rp 128,463.16
	Minyak Bekisting*	ltr	0.200	Rp 30,000.00	Rp 6,000.00
Jumlah Harga Bahan					Rp 134,463.16
C	Peralatan*				
	Pin and Wedges	unit	6.953	Rp 3,500.00	Rp 24,335.94

Slab Corner Join	unit	0.281	Rp 12,420.00	Rp 3,493.13
Slab End Beam	unit	0.203	Rp 12,420.00	Rp 2,522.81
Slab Middle Beam	unit	0.563	Rp 12,420.00	Rp 6,986.25
Slab Incomer Join	unit	0.063	Rp 12,420.00	Rp 776.25
Slab Prop Head	unit	0.656	Rp 45,000.00	Rp 29,531.25
Steel Prop	unit	0.656	Rp 150,000.00	Rp 98,437.50
Join Bar	unit	1.313	Rp 3,000.00	Rp 3,937.50
Long Pin	unit	1.313	Rp 1,800.00	Rp 2,362.50
Jumlah Harga Alat				Rp 172,383.13
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan, dan Peralatn			Rp 310,291.59
E	Overhead dan Profit 11%			Rp 34,132.08
F	Harga Satuan Pekerjaan			Rp 344,423.67

Keterangan:

- *Sumber : Pengamatan lapangan dan katalog[5]
 **Sumber : Lampiran IV Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi Nomor 68/SE/Dk/2024[6]
 ***Sumber : Jurnal

Selanjutnya, melakukan rekapitulasi perhitungan anggaran pelaksanaan yang meliputi biaya K3 dan biaya bekisting. Berdasarkan perhitungan keseluruhan biaya diperoleh rekapitulasi biaya pelaksanaan pekerjaan bekisting semi konvensional dan bekisting aluminium yaitu sebagai berikut:

1. Rekapitulasi biaya pekerjaan bekisting semi konvensional

Tabel 3. 9 RAP bekisting semi konvensional
REKAPITULASI RAP

A	Biaya SMKK	Rp 134,439,223.00
B	Biaya Bekisting Semi Konvensional	Rp 4,133,361,258.60
Total Biaya		Rp 4,267,800,481.60

Sumber: Hasil perhitungan

2. Rekapitulasi biaya pekerjaan bekisting aluminium

Tabel 3. 10 RAP Bekisting aluminium
REKAPITULASI RAP

A	Biaya SMKK	Rp 133,465,223.00
B	Biaya Bekisting Aluminium	Rp 8,261,331,001.78
Total Biaya		Rp 8,394,796,224.78

Sumber: Hasil perhitungan

ANALISIS PERBANDINGAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pekerjaan bekisting semi konvensional dan bekisting aluminium didapatkan perbandingan dari segi metode pelaksanaan, waktu, dan biaya, antara lain:

1. Bekisting aluminium lebih efisien dan tahan lama dibandingkan dengan bekisting semi konvensional.
2. Waktu pelaksanaan bekisting aluminium lebih cepat 11 hari atau 13% dibandingkan bekisting semi konvensional.
3. Biaya pekerjaan bekisting aluminium lebih mahal 97% dibandingkan bekisting semi konvensional.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pada pekerjaan bekisting semi konvensional dan bekisting aluminium pada Proyek Pembangunan Graha Srikandi RSUD Ngudi Waluyo didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Strategi yang digunakan pada pekerjaan bekisting menggunakan sistem *zoning* atau zona yang dibagi di area pekerjaan agar pelaksanaan pekerjaan berjalan efisien. Metode pelaksanaan bekisting semi konvensional dilakukan secara manual dan langsung difabrikasi di area pekerjaan, sedangkan bekisting aluminium sudah terfabrikasi di pabrik dan menggunakan sistem modular yang terdiri dari komponen – komponen serta mudah untuk dibongkar pasang.
2. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada pekerjaan bekisting sangat penting karena melibatkan kerja di ketinggian dimana banyak potensi cedera dan bahaya. Dalam hal itu, diperlukan pengendalian risiko K3 yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan potensi bahaya di lingkungan kerja guna mencegah kecelakaan kerja.
3. Hasil penjadwalan yang telah disusun menggunakan aplikasi Microsoft Project yaitu pada pekerjaan bekisting semi konvensional didapatkan total durasi 85 hari dan pada pekerjaan bekisting aluminium didapatkan total durasi 74 hari.
4. Anggaran biaya pelaksanaan pada pekerjaan bekisting semi konvensional adalah sebesar Rp 4,267,800,481.60, sedangkan anggaran biaya pelaksanaan bekisting aluminium didapat sebesar Rp 8,394,796,224.78.
5. Perbandingan dari segi metode pelaksanaan, bekisting aluminium lebih efisien dan daya tahan dibandingkan bekisting semi konvensional. Dari segi waktu, bekisting aluminium juga lebih cepat. Namun, dari segi biaya, bekisting aluminium memerlukan biaya yang lebih tinggi, sekitar 97% lebih mahal dibandingkan bekisting semi konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Ainur Rofiq and A. Sugiarto, "PERENCANAAN BEKISTING DAN PERANCAH PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG 2 ITB INNOVATION PARK KOTA BANDUNG," 2024. [Online]. Available: <http://jurnal.polinema.ac.id/>
- [2] D. Budi Prayoga, G. Aponno, M. Manajemen Rekayasa Konstruksi, J. Teknik Sipil, P. Negeri Malang, and D. Jurusan Teknik Sipil, "PERENCANAAN PERANCAH DAN BEKISTING SEMI SISTEM PADA

- PEMBANGUNAN GEDUNG SAINTEK UINSA SURABAYA,” 2022. [Online]. Available: <http://jos-mrk.polinema.ac.id/>
- [3] T. Zaskia Purvita and A. Sugiarto, “PERENCANAAN BEKISTING DAN PERANCAH PADA PROYEK PEMBANGUNAN MONUMEN DAN MUSEUM REOG PONOROGO,” 2024. [Online]. Available: <http://jurnal.polinema.ac.id/>
- [4] N. Firdausiah *et al.*, “ANALISIS ALUMINIUM FORMWORK PADA PROYEK APARTEMEN X SURABAYA,” 2025. [Online]. Available: <http://jurnal.polinema.ac.id/>
- [5] “Catalog GETO Aluminium Formwork Systems,” 2024.
- [6] Direktur Jenderal Bina Konstruksi, “LAMPIRAN VI SURAT EDARAN DIREKTUR JENDERAL BINA KONSTRUKSI NOMOR 68/SE/Dk/2024 TENTANG TATA CARA PENYUSUNAN PERKIRAAN BIAYA PEKERJAAN KONSTRUKSI BIDANG PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT,” 2024.