

**ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BEKISTING KAYU DAN BAJA  
PADA PEKERJAAN *CAPPING BEAM* PROYEK REHABILITASI SALURAN  
INDUK TARUM UTARA (BENDUNG LEUWEUNG SEUREUH-BTUB 26)  
KARAWANG, JAWA BARAT OLEH KONTRAKTOR PELAKSANA PT.  
BRANTAS ABIPRAYA (PERSERO)**

**Nunung Adi Widiyatmoko\***

Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Jawa Tengah

\*Email: D100247337@student.ums.ac.id

**Abstrak**

*Capping beam* merupakan elemen struktur beton bertulang yang berfungsi sebagai pengikat antar elemen pondasi sehingga membentuk satu kesatuan struktur yang stabil. Dalam pelaksanaan pekerjaan *capping beam*, sistem bekisting memiliki peranan penting dalam menentukan efektivitas pekerjaan dari segi waktu, biaya, serta kualitas hasil beton. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan bekisting kayu dan bekisting baja pada pekerjaan *capping beam* berdasarkan ketiga aspek tersebut. Penelitian dilakukan pada proyek rehabilitasi saluran induk Tarum Utara segmen Bendung Leuweung Seureuh hingga BTUB 26 di Kabupaten Karawang yang dilaksanakan oleh PT. Brantas Abipraya (Persero). Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan data observasi lapangan, siklus pengecoran, kurva S pekerjaan, serta data anggaran dari subkontraktor pelaksana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bekisting baja lebih efektif dibandingkan bekisting kayu karena mampu mempercepat waktu pelaksanaan, lebih efisien dalam penggunaan biaya secara berulang, serta menghasilkan kualitas permukaan beton yang lebih halus dan presisi.

**Kata kunci:** bekisting baja, bekisting kayu, *capping beam*, efektivitas waktu, efisiensi biaya, kualitas beton

**Abstract**

*A capping beam is a reinforced concrete structural element that serves as a binding agent between foundation elements, forming a stable structural unit. In capping beam construction, the formwork system plays a critical role in determining the effectiveness of the project in terms of time, cost, and concrete quality. This study aims to analyze the effectiveness of using wood and steel formwork for capping beam construction based on these three aspects. The study was conducted on the rehabilitation project for the North Tarum Main Canal, spanning the Leuweung Seureuh Dam segment to BTUB 26 in Karawang Regency, implemented by PT. Brantas Abipraya (Persero). The method used was descriptive quantitative, utilizing field observation data, casting cycles, the project's S-curve, and budget data from the implementing subcontractor. The results showed that steel formwork was more effective than wood formwork because it reduced construction time, was more efficient in recurring costs, and produced a smoother and more precise concrete surface.*

**Keywords:** *capping beam, concrete quality, cost efficiency, steel formwork, time effectiveness, wood formwork,*

## 1. PENDAHULUAN

Pekerjaan *capping beam* merupakan salah satu elemen penting dalam konstruksi infrastruktur karena berfungsi sebagai balok pengikat pada tiang pancang maupun *sheet pile* sehingga mampu meningkatkan kestabilan struktur. Menurut Cahyadinata dan Makarim (2020), *capping beam* adalah balok yang terbuat dari baja dan beton yang berfungsi mengikat tiang pancang atau bored pile serta menjadi balok pengunci pada konstruksi *sheet pile*. Struktur ini menerima beban vertikal dari bangunan di atasnya serta beban horizontal akibat tekanan tanah, angin, ombak, dan gempa. Oleh karena itu, kualitas pelaksanaan *capping beam* sangat dipengaruhi oleh metode kerja dan sistem bekisting yang digunakan dalam proses pengecoran.

Pada proyek Rehabilitasi Saluran Induk Tarum Utara Segmen Bendung Leuweung Seureuh hingga BTUB 26 di Kabupaten Karawang, pekerjaan *capping beam* menjadi bagian penting dalam mendukung kestabilan konstruksi saluran irigasi. Rehabilitasi jaringan irigasi sendiri merupakan upaya perbaikan dan penyempurnaan jaringan guna mengembalikan maupun meningkatkan fungsi pelayanan irigasi seperti semula. Menurut Noerhayati dan Suprpto (2020), rehabilitasi jaringan irigasi secara partisipatif merupakan bentuk pemberdayaan masyarakat tani yang dilakukan secara terencana dan sistematis untuk meningkatkan kinerja

pengelolaan jaringan irigasi. Dalam pelaksanaannya, proyek rehabilitasi saluran induk menghadapi berbagai tantangan seperti kondisi tanah jenuh air, fluktuasi muka air, keterbatasan akses alat berat, serta risiko kerusakan material akibat kelembapan tinggi. Kondisi tersebut menuntut penggunaan sistem bekisting yang mampu memberikan efisiensi pekerjaan sekaligus menjaga kualitas hasil beton.

Bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Dikarenakan berfungsi sebagai cetakan sementara, bekisting akan dilepas atau dibongkar apabila beton yang dituang telah mencapai kekuatan yang cukup (Artiani dan Hidayat, 2019). Bekisting harus memenuhi syarat, yaitu kuat dan stabil, tidak mengalami deformasi berlebihan, mudah dipasang dan dibongkar, ekonomis. Menurut Siva (2025), perbandingan kelebihan dan kekurangan bekisting baja dan kayu dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2,

Tabel 1. Bekisting baja kelebihan dan kekurangan

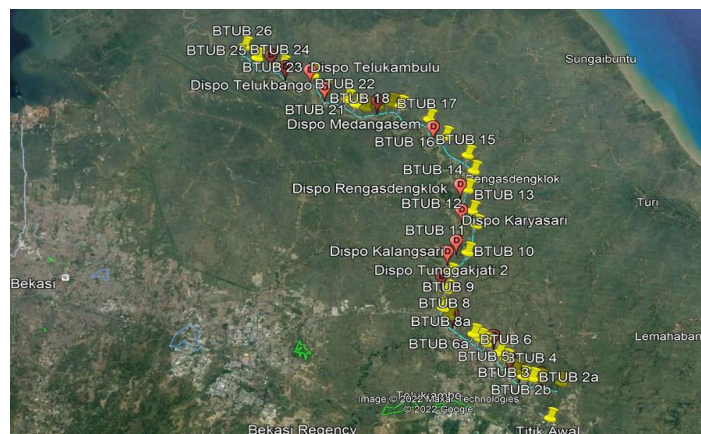
Aspek	Bekisting Baja – Kelebihan	Bekisting Baja - Kekurangan
Biaya Awal	Ekonomis untuk proyek skala besar dan berulang	Biaya awal relatif tinggi
Waktu Pelaksanaan	Pemasangan dan pembongkaran lebih cepat	Memerlukan perencanaan fabrikasi awal
Ketahanan Material	Tahan terhadap air dan deformasi	Berat dan memerlukan alat bantu angkat
Presisi Dimensi	Presisi tinggi dan hasil permukaan beton lebih rapi	Perlu ketelitian saat fabrikasi awal
Umur Pakai	Dapat digunakan berulang kali (reusable)	Perlu perawatan agar tidak berkarat
Lingkungan Proyek Berair	Lebih stabil di lingkungan berair	Berpotensi korosi jika tidak dilapisi pelindung

Tabel 2. Perbandingan kelebihan dan kekurangan bekisting kayu

Aspek	Bekisting Kayu – Kelebihan	Bekisting Kayu - Kekurangan
Biaya Awal	Biaya awal relatif murah	Kurang ekonomis untuk penggunaan berulang jangka panjang
Waktu Pelaksanaan	Fleksibel untuk pekerjaan kecil dan bentuk tidak standar	Pemasangan relatif lebih lama
Ketahanan Material	Mudah diperoleh dan ringan	Rentan terhadap air, lembab, dan rayap
Presisi Dimensi	Dapat disesuaikan di lapangan	Presisi kurang konsisten
Umur Pakai	Cocok untuk penggunaan terbatas	Umur pakai pendek dan mudah rusak
Lingkungan Proyek Berair	Mudah dimodifikasi di lokasi	Cepat mengalami penurunan kualitas di area basah

Penelitian terdahulu juga dilakukan oleh Rafik dan Cahyani (2017) membahas perbandingan penggunaan *bekisting kayu*, *plywood*, dan *sistem Peri (Lico System)* dalam pekerjaan kolom beton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa material bekisting tradisional seperti kayu memiliki keterbatasan dari sisi ketersediaan dan umur pakai, sehingga mendorong penggunaan sistem bekisting modern untuk efisiensi biaya meskipun biaya awalnya lebih tinggi. Dalam studi kasus pembangunan Cibinong City Mall 2, Azmarningrum dkk. (2024) membandingkan penggunaan bekisting konvensional (yang umum berupa kayu) dengan bekisting pelat baja pada kolom struktural. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan bekisting baja menawarkan stabilitas dan presisi dimensi yang lebih baik, sehingga sangat sesuai untuk pekerjaan struktur yang membutuhkan kualitas cetakan yang tinggi. Penelitian oleh Putri (2025) melakukan optimasi penggunaan bekisting pada proyek rusunawa dengan pendekatan desain, membandingkan bekisting kayu dengan bekisting baja. Hasilnya menunjukkan bahwa bekisting baja mampu memberikan efisiensi produksi yang dapat dioptimalkan melalui penggunaan material baja dengan struktur yang lebih kuat dan umur pakai lebih panjang.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas penggunaan bekisting kayu dan bekisting baja pada pekerjaan capping beam ditinjau dari aspek biaya, waktu pelaksanaan, dan kualitas hasil beton. Data penelitian diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan pada pekerjaan capping beam segmen BTUB 22 hingga BTUB 26 dengan total panjang pekerjaan sekitar 4.007 meter dengan bekisting baja berupa panel plat berukuran 2,4 m × 0,5 m dan ketebalan 3 mm per segmen. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam menentukan sistem bekisting yang lebih efektif dan efisien pada proyek konstruksi sumber daya air maupun proyek konstruksi sejenis lainnya. Untuk denah lokasi pekerjaan *capping beam* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Gambar 1. Denah Lokasi Pekerjaan *Capping Beam*

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Metode Perolehan dan Analisis Data Biaya Bekisting Kayu dan Baja

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari subkontraktor pelaksana pekerjaan bekisting di lapangan, meliputi rincian anggaran pekerjaan bekisting, harga satuan material aktual, jumlah tenaga kerja beserta upah harian, serta durasi pekerjaan aktual. Data sekunder diperoleh dari dokumen proyek yang meliputi Rencana Anggaran Biaya (RAB), kontrak kerja subkontraktor, laporan harian dan mingguan proyek, serta *time schedule* pekerjaan.

Komponen biaya yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi biaya material, biaya tenaga kerja, dan biaya peralatan. Biaya material pada bekisting kayu terdiri dari multipleks, balok kayu, paku, dan oli bekisting, sedangkan pada bekisting baja meliputi plat baja, *hollow*, siku, *tie rod*, *wing nut*, dan *dynabolt*. Biaya tenaga kerja mencakup tukang, pekerja, dan mandor, sedangkan biaya peralatan meliputi alat potong, bor, serta alat angkat yang digunakan selama pelaksanaan pekerjaan. Total biaya bekisting dihitung dengan menjumlahkan biaya material, biaya tenaga kerja, dan biaya peralatan. Pada bekisting baja yang dapat digunakan berulang kali, biaya material efektif dihitung dengan membagi total biaya fabrikasi dengan jumlah pemakaian bekisting. Analisis dilakukan dengan mengelompokkan komponen biaya bekisting kayu dan baja, kemudian menghitung total biaya aktual berdasarkan anggaran subkontraktor. Selanjutnya dilakukan perbandingan biaya untuk mengetahui selisih dan tingkat efisiensi menggunakan Persamaan 1.

$$Efisiensi (\%) = \frac{Biaya Kayu - Biaya Baja}{Biaya Kayu} \times 100\% \quad (1)$$

### 2.2. Metode Penelitian Analisis Siklus Pengecoran Beton

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan yang meliputi durasi pemasangan bekisting, durasi pengecoran beton, waktu *curing* sebelum pembongkaran, waktu pembongkaran bekisting, jumlah tenaga kerja pada setiap siklus pekerjaan, serta volume beton pada setiap segmen *capping beam*. Data sekunder diperoleh dari dokumen proyek yang meliputi laporan harian proyek, *time schedule* pekerjaan, *shop drawing*, dan kurva S pekerjaan yang digunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi progres pelaksanaan pekerjaan.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lapangan, pencatatan laporan harian proyek, serta wawancara dengan pelaksana lapangan untuk memastikan keakuratan data. Analisis efektivitas waktu dilakukan dengan menghitung durasi satu siklus pengecoran yang terdiri dari waktu pemasangan bekisting, pengecoran beton, *curing* awal, dan pembongkaran bekisting. Selanjutnya dihitung produktivitas pekerjaan berdasarkan perbandingan volume beton terhadap durasi siklus. Hasil perhitungan kemudian dibandingkan antara penggunaan bekisting kayu dan bekisting baja untuk mengetahui selisih waktu pelaksanaan serta tingkat percepatan pekerjaan pada masing-masing metode bekisting. Dapat dilihat 2 persamaan yang telah terlampir untuk menghitung produktivitas, dan persentase percepatan.

$$Produktivitas = \frac{Volume Beton}{Durasi siklus} \quad (2)$$

$$Percepatan(\%) = \frac{Durasi Kayu - Durasi Baja}{Durasi Kayu} \times 100\% \quad (3)$$

### 2.3. Metode Penelitian Perbandingan Hasil Bentuk Capping Beam

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap hasil pengecoran capping beam setelah proses pembongkaran bekisting, yang meliputi pengukuran dimensi struktur, dokumentasi visual permukaan beton, serta observasi kondisi permukaan beton. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen proyek seperti *shop drawing capping beam*, spesifikasi teknis proyek, serta laporan pengawasan pekerjaan beton yang digunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi kesesuaian hasil pekerjaan.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, pengukuran dimensi, dan dokumentasi hasil pengecoran. Pengukuran dilakukan menggunakan alat ukur seperti meteran dan waterpass untuk mengetahui kesesuaian dimensi struktur terhadap gambar kerja. Selanjutnya dilakukan evaluasi kualitas hasil bentuk beton berdasarkan beberapa parameter penilaian, yaitu kerataan permukaan beton, presisi dimensi, kerapian sudut beton, keberadaan cacat beton seperti honeycomb, serta kebutuhan perbaikan permukaan. Hasil pengamatan kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis bekisting yang digunakan dan dibandingkan dengan standar yang tercantum dalam *shop drawing* dan spesifikasi teknis proyek untuk mengetahui kualitas hasil pengecoran dari masing-masing sistem bekisting.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Perbandingan Biaya Material Bekisting Baja dan Kayu

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang dilakukan maka didapat data dari Subkontraktor per 1 segmen (12m) pekerjaan *capping beam* menggunakan bekisting baja, terdapat informasi pada tabel 3, 4, 5 tentang hasil data biaya, tenaga kerja, dan jumlah keseluruhan biaya yang dibutuhkan untuk membuat bekisting baja

Tabel 3. Daftar Kebutuhan Material Dan Harga Pekerjaan Bekisting Baja

Item	Spesifikasi	Qty	Harga Satuan (Rp)	Subtotal (Rp)
Besi siku	50x50x5 mm, panjang 6 m	20	Rp. 252.900,00	Rp5.058.000,00
Plat besi	3 mm (ukuran 2,4 m x 0,5 m)	10	Rp. 449.000,00	Rp4.490.000,00
Hollow 40x40x2 mm	Panjang 6 m	20	Rp. 262.300,00	Rp5.246.000,00
Hollow 50x50x2 mm	Panjang 6 m	12	Rp. 431.600,00	Rp5.179.200,00
Tie Rod + Wing Nut	16 mm	25	Rp. 553.550,00	Rp13.838.750,00
Dynabolt	-	40	Rp. 1.674,00	Rp66.976,00
Besi pengunci	-	16	Rp. 15.000,00	Rp240.000,00
Multiplex 12 mm	Lembar 122x244 cm	4	Rp. 480.000,00	Rp1.920.000,00
TOTAL				Rp36.038.926,00

Tabel 4. Jumlah Biaya Tenaga

No	Uraian Tenaga	Satuan	Jumlah	Upah/Hari (Rp)	Durasi (Hari)	Jumlah (Rp)
1	Tukang Las	Org	2	170.000	6	2.040.000
2	Pekerja	Org	3	120.000	6	2.160.000
3	Mandor	Org	1	180.000	6	1.080.000
Total Tenaga Kerja						5.280.000

Tabel 5. Jumlah Biaya Keseluruhan

Uraian	Jumlah (Rp)
Total Material	Rp 36.038.926,00
Total Tenaga Kerja	Rp 5.280.000,00
Total Biaya Baja	Rp 41.318.926,00

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang dilakukan maka didapat data dari Subkontraktor per 1 segmen (12m) pekerjaan *capping beam* menggunakan bekisting baja, terdapat informasi pada tabel 6, 7, 8 tentang hasil data biaya, tenaga kerja, dan jumlah keseluruhan biaya yang dibutuhkan untuk membuat bekisting kayu

Tabel 6. Daftar Kebutuhan Material Dan Harga Pekerjaan Bekisting Kayu

Item	Qty	Harga Satuan (Rp)	Subtotal (Rp)
Kayu / Plywood t = 25 mm (2,4 m x 0.5 m)	10	Rp650.000,00	Rp6.500.000,00
Kayu balok 50×70 (panjang 6m)	20	Rp25.000,00	Rp500.000,00
Double Canal C (C200.75.20)	12	Rp500.000,00	Rp6.000.000,00
Hollow 40×40 (pengunci atas)	20	Rp262.300,00	Rp5.246.000,00
Tie rod Ø16 (utama)	25	Rp62.100,00	Rp1.552.500,00
Tie rod Ø10 (pengunci sekunder)	25	Rp91.450,00	Rp2.286.250,00
Wingnut + washer + nut	25	Rp58.000,00	Rp1.450.000,00
Paku / Sekrup	400	Rp6.000,00	Rp2.400.000,00
Panel dinding (sistem panel alternatif)	10	Rp650.000,00	Rp6.500.000,00
Pengaku kayu tambahan (bracing)	10	Rp25.000,00	Rp250.000,00
		TOTAL	Rp32.684.750,00

Tabel 7. Jumlah Biaya Tenaga Kerja

No	Uraian Tenaga	Satuan	Jumlah	Upah/Hari (Rp)	Durasi (Hari)	Jumlah (Rp)
1	Tukang Kayu	Org	4	Rp 150.000,00	8	Rp 1.200.000,00
2	Pekerja	Org	4	Rp 120.000,00	8	Rp 960.000,00
3	Mandor	Org	1	Rp 180.000,00	8	Rp 1.440.000,00
	Total Tenaga Kerja					Rp 3.600.000,00

Tabel 8. Jumlah Biaya Keseluruhan

Uraian	Jumlah (Rp)
Total Material	Rp 32.684.750,00
Total Tenaga Kerja	Rp 3.600.000,00
Total Biaya Baja	Rp 36.284.750,00

Analisis biaya dilakukan berdasarkan data anggaran pekerjaan dari subkontraktor yang melaksanakan pekerjaan bekisting di lapangan dengan mempertimbangkan komponen biaya material dan tenaga kerja. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total biaya awal penggunaan bekisting kayu sebesar Rp36.284.750,00, sedangkan bekisting baja sebesar Rp41.318.926,00. Hal ini menunjukkan bahwa biaya awal bekisting kayu lebih rendah dibandingkan bekisting baja. Namun, bekisting baja memiliki keunggulan karena dapat digunakan berulang kali (*reusable*). Dalam penelitian ini diasumsikan bekisting baja dapat digunakan sebanyak lima kali siklus pekerjaan sehingga biaya efektifnya menjadi sekitar Rp8.263.785,20 per siklus. Oleh karena itu, pada pekerjaan dengan volume besar dan siklus berulang, penggunaan bekisting baja dinilai lebih efisien dibandingkan bekisting kayu.

### 3.2. Perbandingan Efektivitas waktu Bekisting Baja dan Kayu

Berdasarkan pengamatan dan pengumpulan data di lapangan setiap siklusnya untuk mendapatkan hasil siklus pengecoran yang ditargetkan yaitu 31 kali pengecoran, dapat dilihat pada Tabel 9, 10, dan 11 menunjukkan perbandingan siklus pengecoran, rekapitulasi simulasi, dan simulasi progres kumulatif.

Tabel 9. Tabel Siklus Pengecoran

Komponen	Bekisting Kayu	Bekisting Baja
Waktu Pasang	2 hari	1 hari
Waktu Cor	1 hari	1 hari
Curing Awal	1 hari	1 hari
Bongkar	1 hari	0,5 hari
Total 1 Siklus	5 hari	3,5 hari

Tabel 10. Rekapitulasi Simulasi

Uraian	Bekisting Kayu	Bekisting Baja
Durasi per Siklus	5 hari	3,5 hari
Jumlah Siklus	31	31
Total Durasi	155 hari	109 hari
Selisih Waktu		46 hari lebih cepat

Tabel 11. Simulasi Progres Kumulatif

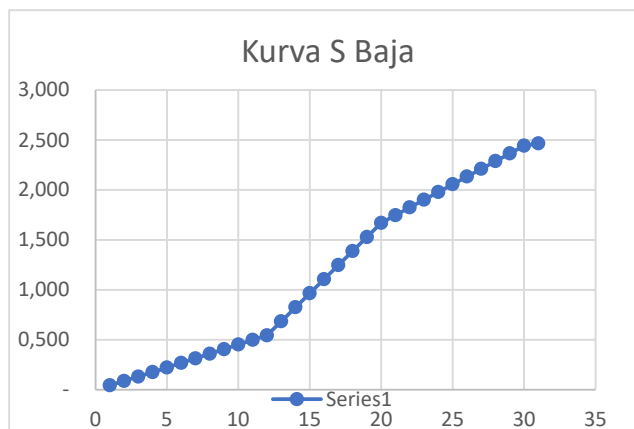
Hari ke-	Kayu (%)	Baja (%)
35	22,60%	32,30%
70	45,20%	64,50%
105	67,70%	96,80%
109	70,30%	100%
155	100%	-

Hasil analisis siklus pengecoran menunjukkan bahwa bekisting kayu membutuhkan rata-rata 5 hari untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan yang meliputi pemasangan bekisting, pengecoran beton, *curing* awal, dan pembongkaran bekisting. Sementara itu, bekisting baja hanya memerlukan sekitar 3,5 hari untuk menyelesaikan siklus pekerjaan yang sama. Pada simulasi 31 siklus pengecoran, penggunaan bekisting kayu menghasilkan total durasi pekerjaan selama 155 hari, sedangkan bekisting baja sekitar 109 hari sehingga terdapat selisih waktu 46 hari atau percepatan sekitar 30%. Percepatan waktu ini terjadi karena bekisting baja memiliki sistem fabrikasi yang lebih presisi serta dapat digunakan kembali secara langsung pada siklus berikutnya tanpa memerlukan proses perakitan yang rumit. Sebaliknya, bekisting kayu memerlukan proses pemotongan, perakitan, dan penyesuaian ulang pada setiap segmen pekerjaan sehingga waktu pemasangannya menjadi lebih lama.

Berdasarkan analisis kurva S pada pekerjaan *capping beam* proyek rehabilitasi saluran induk Tarum Utara segmen Bendung Leuweung Seureuh – BTUB 26 yang dilaksanakan oleh PT. Brantas Abipraya (Persero), dapat disimak pada Tabel 12 dan 13 serta Gambar 2 dan 3 grafik kurva s untuk mengetahui perbedaan antara bekisting kayu dan baja.

Tabel 12. Kumulatif Bekisting Baja

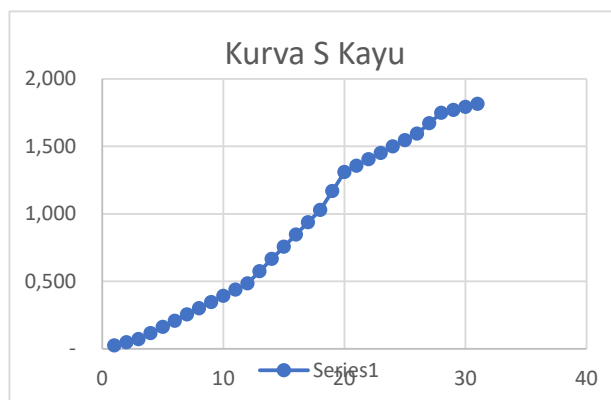
Waktu	November								Desember				
	Minggu 1		Minggu 2		Minggu 3		Minggu 4		Minggu 1		Minggu 2		
Bobot	0,141	0,141	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,022
Kumulatif (%)	1,528	1,669	1,746	1,824	1,901	1,978	2,056	2,133	2,210	2,288	2,365	2,442	2,464



Gambar 2. Grafik kurva s baja

Tabel 13. Kumulatif Bekisting Kayu

Waktu	Januari							
	Minggu 1		Minggu 2		Minggu 3		Minggu 4	
Bobot	0,047	0,047	0,047	0,077	0,077	0,022	0,022	0,022
Kumulatif (%)	1,498	1,546	1,593	1,670	1,748	1,770	1,792	1,814



Gambar 3. Grafik kurva s kayu

Dari hasil simulasi progres pekerjaan, penggunaan bekisting baja mampu mencapai target progres pekerjaan lebih cepat dibandingkan bekisting kayu. Pada periode pertengahan pekerjaan, progres kumulatif bekisting baja berada pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan bekisting kayu dengan selisih progres yang cukup signifikan yaitu 0.06%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa sistem bekisting baja memiliki produktivitas kerja yang lebih tinggi karena proses pemasangan panel bekisting dapat dilakukan dengan lebih cepat serta memiliki tingkat presisi yang lebih baik. Selain itu, bekisting baja dapat digunakan kembali pada siklus pengecoran berikutnya tanpa memerlukan proses perakitan ulang yang kompleks. Hal ini memungkinkan pekerjaan *capping beam* dapat dilakukan secara berkelanjutan dengan waktu jeda yang lebih singkat.

### 3.3. Perbandingan Hasil Bekisting Baja dan Bekisting Kayu

Selain aspek waktu dan biaya, penelitian ini juga menganalisis kualitas hasil bentuk *capping beam* yang dihasilkan dari penggunaan kedua jenis bekisting tersebut. Penilaian dilakukan berdasarkan beberapa parameter, yaitu kerataan permukaan beton, presisi dimensi struktur, kerapian sudut beton, serta keberadaan cacat beton seperti honeycomb. Pada Tabel 14 bisa dilihat hasil parameter penilaian bekisting kayu dan bekisting baja disertai Gambar 4 dan Gambar 5 hasil *capping beam* dari bekisting kayu dan baja.

Tabel 14. Penilaian bekisting baja dan kayu

Parameter Penilaian	Penilaian Bekisting Kayu	Penilaian Bekisting Baja
Kerataan permukaan	Kasar	Halus
Presisi dimensi	Sesuai gambar	Sesuai gambar
Sudut beton	Kurang rapi	Rapi
Cacat beton (honeycomb)	Ada	Tidak ada
Kebutuhan perbaikan	Ada	Tidak ada



Gambar 4. Hasil *capping beam* bekisting kayu



Gambar 5. Hasil *capping beam* bekisting baja

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan bekisting baja menghasilkan permukaan beton yang lebih halus dan presisi dibandingkan bekisting kayu. Hal ini disebabkan oleh material baja yang memiliki permukaan lebih rata serta sambungan panel yang lebih rapat sehingga dapat meminimalkan kebocoran pasta semen saat proses pengecoran berlangsung. Sebaliknya, penggunaan bekisting kayu menghasilkan permukaan beton yang relatif lebih kasar dan terdapat sedikit ketidaksesuaian dimensi pada beberapa segmen *capping beam*. Kondisi ini terjadi karena material kayu lebih mudah mengalami perubahan bentuk akibat kelembapan dan tekanan beton segar, sehingga secara keseluruhan bekisting baja dinilai lebih mampu menghasilkan bentuk beton yang lebih rapi dan sesuai dengan spesifikasi teknis proyek.

#### 4. KESIMPULAN

Saluran Induk Tarum Utara Segmen Bendung Leuweung Seureuh – BTUB 26 oleh PT. Brantas Abipraya (Persero), dapat disimpulkan bahwa penggunaan bekisting baja memberikan kinerja yang lebih efektif dibandingkan bekisting kayu pada pekerjaan dengan volume besar dan siklus berulang. Dari aspek biaya, bekisting kayu memiliki biaya awal yang lebih rendah yaitu sebesar Rp36.284.750,00 dibandingkan bekisting baja sebesar Rp41.318.926,00. Namun, bekisting baja memiliki keunggulan karena dapat digunakan kembali hingga lima kali siklus pekerjaan sehingga biaya efektifnya menjadi sekitar Rp8.263.785,20 per siklus dan lebih ekonomis dalam jangka panjang. Dari aspek waktu pelaksanaan, bekisting baja membutuhkan durasi 3,5 hari untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan, sedangkan bekisting kayu memerlukan 5 hari. Pada simulasi 31 siklus pengecoran, penggunaan bekisting baja mampu menyelesaikan pekerjaan dalam waktu 109 hari, lebih cepat 46 hari dibandingkan bekisting kayu yang membutuhkan 155 hari. Selain itu, hasil simulasi progres kumulatif menunjukkan bahwa bekisting baja memiliki produktivitas kerja yang lebih tinggi dengan capaian progres lebih cepat sekitar 0,06% dibandingkan bekisting kayu. Dari aspek kualitas hasil pekerjaan, bekisting baja menghasilkan permukaan beton yang lebih halus, sudut beton lebih rapi, serta tidak ditemukan cacat *honeycomb* maupun kebutuhan perbaikan tambahan. Sementara itu, bekisting kayu menghasilkan permukaan beton yang lebih kasar dan masih ditemukan cacat pada beberapa bagian struktur. Dengan demikian, penggunaan bekisting baja dinilai lebih efisien dan efektif dalam mendukung percepatan pekerjaan serta meningkatkan kualitas hasil struktur beton pada proyek konstruksi berskala besar.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Artiani, G. P., & Hidayat, K. (2019). Perbandingan biaya, waktu dan mutu penggunaan bekisting multipleks dengan bekisting fiberglass pada pekerjaan pile cap. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*. 4(1), 20-29.
- Cahyadinata, H. W., & Makarim, C. A. (2020). Analisis tiang pancang sebagai dinding penahan tanah menggunakan program metode elemen hingga. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*. 3(3), 889-896.
- Noerhayati, E., & Suprpto, B. (2020). Rehabilitasi saluran tersier Desa Sukoanyar Pakis Kabupaten Malang. *Jurnal Abdi Masyarakat*. 3(2).
- Rafik, A., & Cahyani, R. F. (2017). Perbandingan penggunaan bekisting kayu, plywood, dan sistem peri (Lico System). *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*. 1(1), 9-17.
- Azmarningrum, E. C., Azhar, M., & Bangun, S. (2024). Analisis struktur perbandingan penggunaan bekisting konvensional dengan bekisting pelat baja pada kolom kotak dan kolom bulat pembangunan Cibinong City Mall. *Jurnal Ilmu-ilmu Teknik Sipil*. 8(1), 105-110.
- Putri, C. A. R. (2025). Optimasi bekisting pada proyek pembangunan Rusunawa berbasis desain prototype T-24 Petahunan dengan menggunakan metode simpleks. *Technologic*. 16(1), 37-44.
- Siva, L. (2025). *Perbandingan penggunaan bekisting kayu dan bekisting baja pada pekerjaan konstruksi Gedung South East Asia Hospital*. Skripsi Universitas Medan Area.
- PT. Brantas Abipraya (Persero). (2024). *Laporan harian pekerjaan rehabilitasi saluran induk Tarum Utara segmen Bendung Leuweung Seureuh–BTUB 26*. Karawang.
- PT. Brantas Abipraya (Persero). (2024). *Shop drawing pekerjaan capping beam proyek rehabilitasi saluran induk Tarum Utara*. Karawang.