

ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN BEKISTING DOKA PADA PEKERJAAN SALURAN TERBUKA STA 9+25–9+50 PADA KONSTRUKSI SALURAN TERBUKA BENDUNGAN CIJUREY PAKET 1

Adriano Christopher^{1*}, Okri Asfino Putra², Ekodjati Tunggulgeni³ Suprayogi⁴

^{1,2,3,4}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan Republik Indonesia,
riantobin9@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis efisiensi penggunaan bekisting Doka pada pekerjaan saluran terbuka STA 9+25–9+50 di Bendungan Cijurey Paket 1. Kondisi lapangan menggunakan pembagian tiga blok pondasi dan dua blok dinding, masing-masing dengan tiga stage. Skenario baru disusun dengan mengurangi jumlah blok pondasi menjadi dua dan mengurangi stage dinding menjadi dua. Hasil perbandingan menunjukkan penurunan biaya sewa dari Rp 62.726.760,86 menjadi Rp 49.148.469,73 serta percepatan durasi dari tujuh menjadi enam hari. Hal ini membuktikan bahwa pengaturan ulang blok dan stage dapat meningkatkan efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan.

Kata kunci : *bekisting Doka, efisiensi biaya, blok, stage, saluran terbuka*

Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

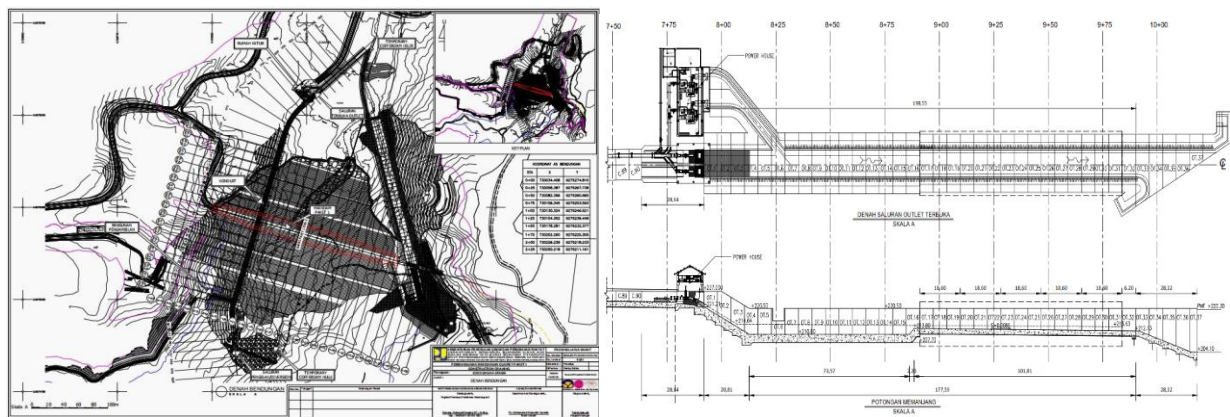
1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek pembangunan Cijurey berada di Kecamatan Cariu, Sukamakmur, dan Tanjungsari, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat dengan koordinat garis bujur -6.553687° dan garis lintang 107.081311° . Denah lokasi dan gambaran situasi objek penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 yang diambil menggunakan aplikasi Google Earth Pro.



Gambar 1 Lokasi Objek Penelitian



Gambar 2 Gambar Kerja Objek Penelitian

Bekisting merupakan salah satu komponen penting dalam pekerjaan beton bertulang, terutama pada proyek konstruksi saluran terbuka, bendungan, dan bangunan air lainnya. Penggunaan bekisting yang tepat sangat mempengaruhi efisiensi biaya, kualitas struktur, dan waktu pelaksanaan pekerjaan. Dalam proyek-proyek konstruksi skala besar, seperti pembangunan Bendungan Cijurey Paket 1, sistem bekisting sewa seperti Doka digunakan untuk memastikan kemampuan menahan tekanan beton basah, menjaga dimensi struktur, serta mempercepat proses pekerjaan. Namun, penggunaan bekisting Doka memiliki konsekuensi biaya yang cukup besar karena sistem ini disewa berdasarkan satuan luas dan durasi pemakaian. Oleh karena itu, pengaturan blok pekerjaan dan stage pengecoran menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap efisiensi biaya. Pembagian blok yang kurang optimal dapat menyebabkan durasi sewa yang lebih panjang dan biaya yang lebih tinggi, sedangkan pembagian yang tepat dapat mempercepat pekerjaan dan menurunkan total biaya sewa.

Pada pelaksanaan di lapangan, pekerjaan saluran terbuka pada STA 9+25–9+50 dibangun dengan pembagian tiga blok pondasi dan dua blok dinding, masing-masing memiliki tiga stage. Namun demikian, terdapat indikasi bahwa pola pembagian blok dan stage ini belum sepenuhnya efisien. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis perbandingan antara kondisi lapangan dengan sebuah rencana pembagian blok dan stage yang baru untuk mengetahui potensi penghematan biaya dan percepatan durasi pekerjaan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi penggunaan bekisting Doka melalui perbandingan antara pola pelaksanaan di lapangan dan pola perencanaan yang diusulkan. Kajian ini dilakukan dengan menghitung kebutuhan luas bekisting, biaya sewa, dan waktu pelaksanaan pada masing-masing skenario. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis yang dapat diterapkan guna meningkatkan efektivitas penggunaan bekisting pada pekerjaan saluran terbuka, khususnya pada proyek Bendungan Cijurey maupun proyek konstruksi sejenis.

2 METODE PENELITIAN

Flowchart dibawah ini menunjukkan alur penelitian yang dilakukan untuk menganalisis efisiensi penggunaan bekisting Doka pada pekerjaan saluran terbuka. Penelitian dimulai dengan proses pengumpulan data lapangan, yaitu data terkait pembagian blok, pembagian stage, luas bekisting, biaya sewa, dan durasi pelaksanaan pekerjaan. Setelah data terkumpul, dilakukan identifikasi pembagian blok dan stage yang digunakan pada pelaksanaan di

lapangan sebagai kondisi awal penelitian.



Gambar 3. Alur Penelitian

Selanjutnya, disusun skenario baru yang bertujuan untuk mengoptimalkan pembagian blok dan stage, sehingga diperoleh alternatif metode pengerjaan yang lebih efisien. Setelah skenario baru ditetapkan, dilakukan perhitungan ulang biaya sewa bekisting Doka berdasarkan luas penggunaan dan pengaturan tahap pengecoran pada skenario tersebut. Hasil perhitungan ini kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan kondisi lapangan untuk menilai apakah terjadi efisiensi biaya maupun percepatan durasi pelaksanaan. Jika hasil analisis menunjukkan bahwa skenario baru lebih efisien, maka hasil tersebut digunakan dalam penyusunan kesimpulan. Flowchart berakhir pada tahap penyusunan kesimpulan yang merangkum hasil akhir penelitian mengenai efektivitas pembagian blok dan stage yang optimal.

Penelitian ini menggunakan pendekatan komparatif kuantitatif, yaitu membandingkan antara kondisi pelaksanaan penggunaan bekisting Doka di lapangan dengan skenario perencanaan pembagian blok dan stage yang baru.

Analisis dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan pembagian blok dan stage terhadap kebutuhan luas bekisting, biaya sewa, dan durasi pelaksanaan.

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian studi kasus dengan metode analisis perbandingan (comparative analysis). Objek penelitian adalah pekerjaan saluran terbuka pada STA 9+25–9+50 di proyek Bendungan Cijurey Paket 1.

2. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Data Primer

Pengamatan langsung selama kegiatan magang pada pekerjaan saluran terbuka. Dokumentasi lapangan terkait pembagian blok, stage, luas bekisting, dan durasi pengecoran.

b. Data Sekunder

Gambar kerja (shop drawing), Rincian biaya sewa Doka, RAB dan perhitungan internal kontraktor, dan Literatur mengenai bekisting dan metode konstruksi beton

3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

a. Pengumpulan Data Lapangan

Mengumpulkan data aktual penggunaan bekisting Doka pada pekerjaan pondasi dan dinding meliputi Jumlah blok, Jumlah stage, Luas bekisting, Biaya sewa, Waktu pekerjaan

b. Penyusunan Skenario Perencanaan Baru

Menyusun skenario efisiensi dengan perubahan:

- Pondasi: dari 3 blok → menjadi 2 blok
- Stage tetap 3
- Dinding: dari 3 stage → menjadi 2 stage

4. Perhitungan Ulang Kebutuhan Bekisting

Menghitung kebutuhan luas bekisting pada skenario baru menggunakan rumus:

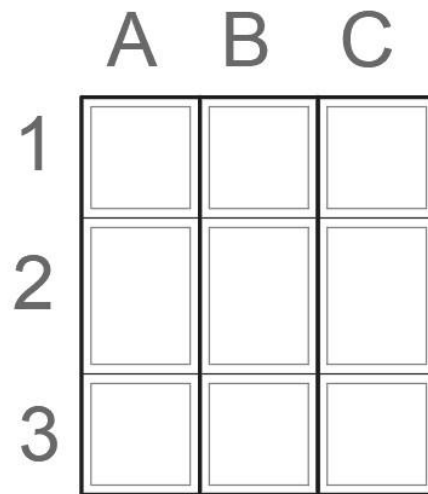
$$\text{Biaya Sewa} = \text{Luas Bekisting (m}^2\text{)} \times \text{Harga Sewa per m}^2$$

Perhitungan dilakukan untuk seluruh blok dan stage pada pondasi maupun dinding.

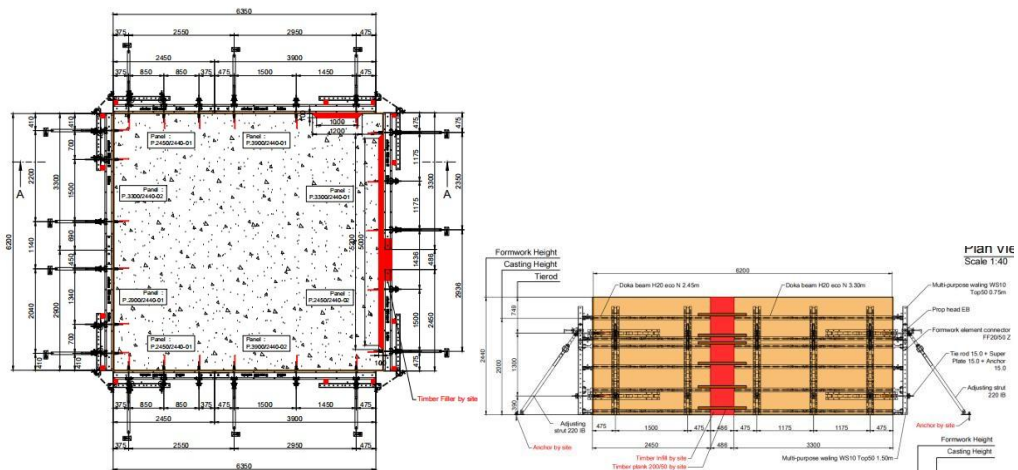
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Data

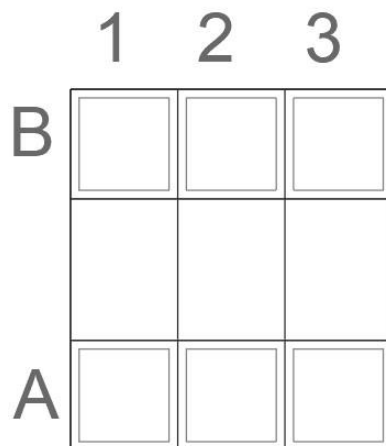
Pekerjaan Struktur Beton di saluran terbuka outlet dilakukan dengan membagi beberapa blok dalam jarak 1 STA. setiap blok dibagi menjadi beberapa stage pengecoran dengan pembagian yang telah ditentukan di metode konstruksi. Penggunaan bekisting sebanyak 2 set doka dengan estimasi waktu dua hari sekali dilakukan pengecoran. Penggunaan bekisting dapat dilihat dari gambar berikut:



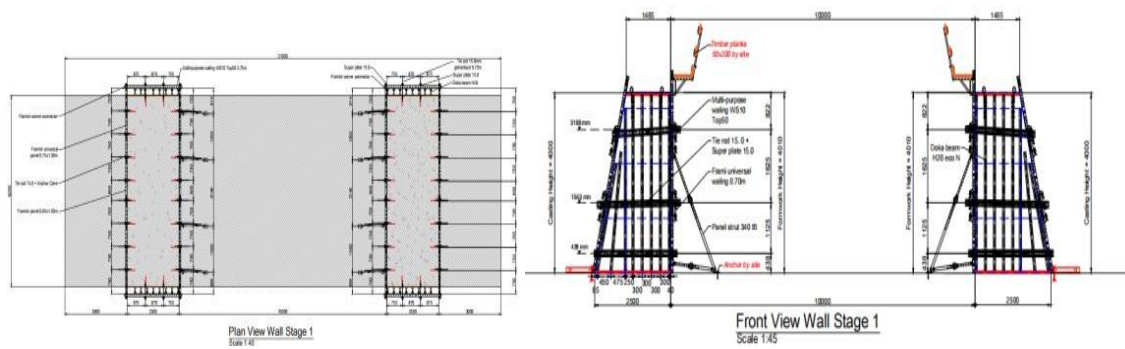
Pada kondisi pelaksanaan di lapangan, pembagian pekerjaan dilakukan menggunakan tiga blok utama yaitu Blok A, Blok B, dan Blok C yang disusun secara horizontal. Setiap blok tersebut terbagi kembali menjadi tiga stage pelaksanaan yang disusun secara vertikal, yaitu Stage 1, Stage 2, dan Stage 3. Dengan demikian, pola pembagian di lapangan membentuk susunan 3×3 seperti pada gambar, sehingga terdapat total sembilan tahapan pengecoran untuk menyelesaikan pekerjaan pondasi dan dinding saluran terbuka.



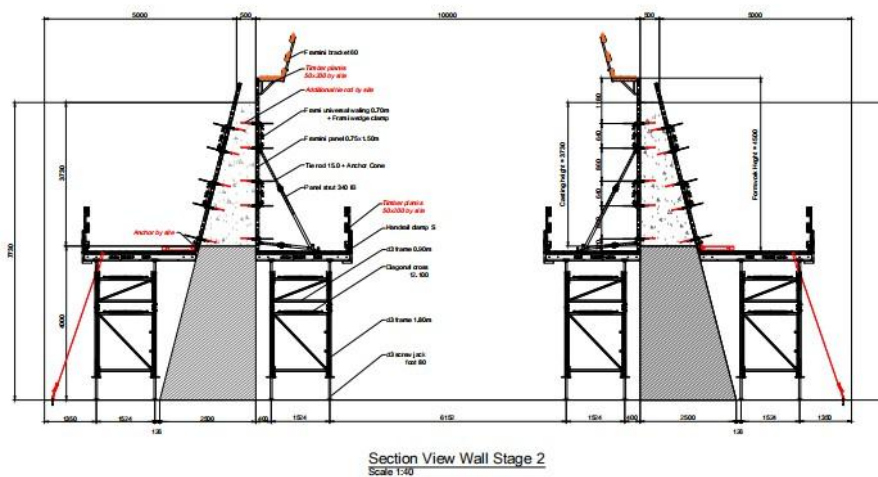
Gambar 3 Bekisting Struktur Slab



Gambar 4 Bekisting Struktur Slab



Gambar 4 Bekisting Struktur Slab



Gambar 5 Bekisting Struktur Slab

Pada bagian pondasi atau slab beton dibagi menjadi tiga blok dengan tiga stage di setiap bloknya. Pada bagian dinding dibagi menjadi dua blok yaitu blok bawah dan blok atas dengan tiga stage disetiap bloknya. Penggunaan bekisting doka sewa dengan hitungan tiap m2 maka dapat dirincikan sebagai berikut:

Tabel 1 Kebutuhan Bekisting pada Struktur Pondasi

STA	Blok	Stage	Luas	Harga Sewa/m3	Harga Sewa	Total Sewa
	A	1	61,244	Rp125.592	Rp7.691.756,45	Rp20.409.202,37
		2	40,016	Rp125.592	Rp5.025.689,47	
		3	61,244	Rp125.592	Rp7.691.756,45	
9+25 - 9+50	B	1	61,244	Rp125.592	Rp7.691.756,45	Rp20.409.202,37
		2	40,016	Rp125.592	Rp5.025.689,47	
		3	61,244	Rp125.592	Rp7.691.756,45	
	C	1	61,244	Rp125.592	Rp7.691.756,45	Rp20.409.202,37
		2	40,016	Rp125.592	Rp5.025.689,47	
		3	61,244	Rp125.592	Rp7.691.756,45	

Tabel 2 Kebutuhan Bekisting pada Struktur Dinding Saluran Terbuka

STA	Blok	Stage	Luas	Harga Sewa/m3	Harga Sewa	Total Sewa
9+25- 9+50	A1	1	64,657	Rp125.592	Rp8.120.401,94	Rp 24.361.205,83
		2	64,657	Rp125.592	Rp8.120.401,94	
		3	64,657	Rp125.592	Rp8.120.401,94	

		1	64,657	Rp125.592	Rp8.120.401,94	
	B1	2	64,657	Rp125.592	Rp8.120.401,94	Rp 24.361.205,83
		3	64,657	Rp125.592	Rp8.120.401,94	
STA	Blok	Stage	Luas	Harga Sewa/m3	Harga Sewa	Total Sewa
		1	50	Rp120.062	Rp5.985.451	
	A2	2	50	Rp120.062	Rp5.985.451	Rp17.956.353
		3	50	Rp120.062	Rp5.985.451	
9+25- 9+50		1	50	Rp120.062	Rp5.985.451	
	B2	2	50	Rp120.062	Rp5.985.451	Rp17.956.353
		3	50	Rp120.062	Rp5.985.451	

Tabel 3 Kebutuhan Hari Pelaksanaan Kerja

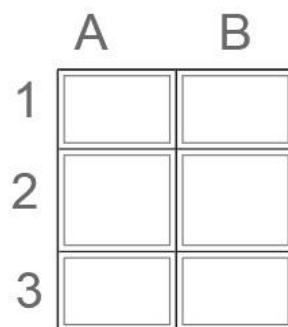
Jenis	Blok	Waktu Pengecoran	satuan
Slab	A	1	hari
	B	1	hari
	C	1	hari
Wall bawah	A	1	hari
	B	1	hari
Wall atas	A	1	hari
	B	1	hari
Total		7	hari

Dari uraian diatas didapatkan ringkasan penggunaan doka sebagai berikut:

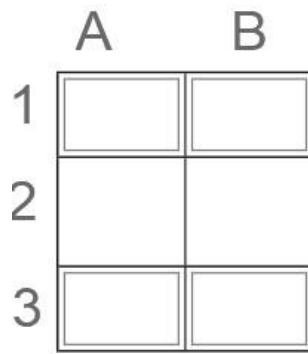
Tabel 4 Penggunaan Doka di Lapangan

Aspek	Lapangan
Blok Pondasi	3
Stage Pondasi	3
Harga Sewa	Rp20.409.202,37
Blok Dinding	2
Stage Dinding	3
Harga Sewa	Rp42.317.558,49
Jumlah Hari Pelaksanaan	7
Jumlah Harga Sewa	Rp62.726.760,86

Dari pelaksanaan yang dilakukan dilakukan perhitungan ulang dengan melakukan simulasi jika pada bagian pondasi atau slab dibagi menjadi dua blok dengan tiga stage, sedangkan pada dinding dibagi menjadi dua blok dengan dua stage. Simulasi pembagian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:



Gambar 6 Rencana Pembagian Blok dan Stage Pondasi



Gambar 7 Rencana Pembagian Blok dan Stage Dinding

Dari rencana pembagian dapat dihitung kebutuhan sewa dan jumlah harga sewa serta lama waktu pengerjaan sebagai berikut:

Tabel 4 Rencana Kebutuhan Bekisting pada Struktur Pondasi

STA	Blok	Stage	Luas	Harga sewa/m ³	Harga sewa	Total sewa
9+25	A	1	81,252	Rp125.592	Rp10.204.601,18	Rp18.509.246,59
		2	81,252	Rp125.592	Rp10.204.601,18	
		3	81,252	Rp125.592	Rp10.204.601,18	
9+50	B	1	66,124	Rp125.592	Rp8.304.645,41	
		2	66,124	Rp125.592	Rp8.304.645,41	
		3	66,124	Rp125.592	Rp8.304.645,41	

Tabel 5 Rencana Kebutuhan Bekisting pada Struktur Dinding Saluran Terbuka

STA	Blok	Stage	Luas	Harga Sewa/m ³	Harga Sewa	Total Sewa
9+25	A1	1	96,9855	Rp125.592	Rp12.180.602,92	Rp23.088.079,73
-		2	86,8485	Rp125.592	Rp10.907.476,81	
9+50	B1	1	96,9855	Rp125.592	Rp12.180.602,92	
		2	86,8485	Rp125.592	Rp10.907.476,81	
9+25	A2	1	74,780	Rp120.062	Rp8.978.176	Rp17.551.143
-		2	71,405	Rp120.062	Rp8.572.967	
9+50	B2	1	74,780	Rp120.062	Rp8.978.176	
		2	71,405	Rp120.062	Rp8.572.967	

Tabel 6 Kebutuhan Hari Pelaksanaan

Jenis	Blok	Waktu Pengecoran	satuan
Slab	A	1	hari
	B	1	hari
Wall bawah	A	1	hari
	B	1	hari
Wall atas	A	1	hari
	B	1	hari
Total		6	hari

Dengan rencana pemakaian bekisting yang baru maka pengerjaan saluran terbuka pada STA 9+25 sampai 9+50 jika dibandingkan dengan penggunaan dilapangan dapat diuraikan sebagai berikut:

Tabel 7 Perbandingan Penggunaan Doka di Lapangan dan Rencana Perhitungan

Aspek	Lapangan	Rencana
Blok Pondasi	3	2
Stage Pondasi	3	3
Harga Sewa	Rp20.409.202,37	Rp18.509.246,59
Blok Dinding	2	2
Stage Dinding	3	2
Harga Sewa	Rp42.317.558,49	Rp40.639.223,14
Jumlah Hari Pelaksanaan	7	6
Jumlah Harga Sewa	Rp62.726.760,86	Rp59.148.469,73

Dari tabel diatas dapat dilihat dengan rencana penggunaan doka yang baru dapat meningkatkan efisiensi biaya pengecoran dengan mengurangi biaya sewa doka pada setiap penggunaannya sebesar Rp 3.578.291,13 per STA.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penggunaan bekisting Doka pada pekerjaan saluran terbuka STA 9+25 hingga STA 9+50 di proyek Bendungan Cijurey Paket 1, dapat disimpulkan bahwa perubahan pembagian blok dan stage memberikan pengaruh signifikan terhadap efisiensi biaya dan durasi pelaksanaan. Pada kondisi pelaksanaan di lapangan, pembagian pekerjaan menggunakan tiga blok pondasi dan dua blok dinding dengan tiga stage pada masing-masing elemen menghasilkan total biaya sewa sebesar Rp 62.726.760,86 dengan durasi pekerjaan selama tujuh hari.

Melalui perhitungan ulang dengan skenario perencanaan baru, yaitu mengubah jumlah blok pondasi dari tiga menjadi dua serta mengurangi jumlah stage dinding dari tiga menjadi dua, diperoleh penurunan biaya sewa menjadi Rp 59.148.469,73 dengan durasi pelaksanaan enam hari. Dengan demikian, skenario baru tersebut mampu menghasilkan efisiensi biaya sebesar Rp 3.578.291,13 dan menghemat waktu pelaksanaan selama satu hari dibandingkan kondisi lapangan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaturan ulang pembagian blok dan stage sangat berpengaruh terhadap efektivitas penggunaan bekisting Doka, terutama pada pekerjaan beton dengan karakter repetitif seperti saluran terbuka. Penerapan skenario perencanaan yang lebih optimal dapat menjadi rekomendasi teknis untuk proyek-proyek sejenis guna mencapai efisiensi biaya serta peningkatan produktivitas pelaksanaan konstruksi.

Dengan perubahan nilai biaya rencana menjadi Rp59.148.469,73, diperoleh bahwa selisih biaya antara kondisi pelaksanaan di lapangan dan rencana penggunaan bekisting yang telah disimulasikan adalah sebesar Rp3.578.291,13. Jika selisih tersebut dibandingkan dengan total biaya sewa bekisting di lapangan yaitu Rp62.726.760,86, maka didapatkan tingkat efisiensi sebesar 5,70%. Nilai ini menunjukkan bahwa penggunaan metode perencanaan baru tetap memberikan penghematan, meskipun tidak sebesar perhitungan awal. Efisiensi sebesar 5,70% ini mengindikasikan bahwa pembagian blok dan stage yang dioptimalkan mampu menurunkan biaya sewa bekisting Doka dan memberikan manfaat ekonomis dalam proses konstruksi pada STA 9+25 hingga 9+50.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ervianto, W. I. (2023). *Manajemen proyek konstruksi*. Penerbit Andi.
- [2] Soeharto, I. (1997). *Manajemen proyek dari konseptual sampai operasional*.
- [3] Dipohusodo, I. (1994). *Struktur Beton Bertulang*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [4] Nasional, B. S. (2019). SNI 2847: 2019 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung. Jakarta: Bsn.
- [5] Wigbout, F. (1997). *Bekisting (Kotak Cetak)*. Jakarta, Indonesia: Erlangga.
- [6] Vansya, M. L. D., Yuliasuti, D. I., Kuncaravita, S. A., & Aprilliani, R. A. (2025). Analisis Efisiensi Biaya Bekisting Konvensional dan Full System Menggunakan Metode Rekayasa Nilai. *AGREGAT*, 10(2), 1405-1411.
- [7] Maulana, B. F., Abadiyah, S., & Safitri, R. A. (2024). Analisa perbandingan bekisting semi sistem (knockdown) dengan bekisting konvensional berdasarkan RAB. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, 4(2), 147-156.
- [8] Ais'y, R. A. R., Silviana, P. R., & Farichah, H. (2023). Efisiensi Pekerjaan Bekisting Konvensional dan Semi Sistem pada Kolom Bangunan Bertingkat di Madura. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 17-22.
- [9] Wibisono, N. D., & Fatchan, A. K. (2023, May). Analisis Efisiensi Waktu Pemasangan Lining Precast pada Rehabilitasi Jaringan Irigasi DI SIM di Kabupaten Madiun. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil UMS* (pp. 510-514).
- [10] Nasir, G. M., Tuloli, M. Y., & Alitu, A. (2022). Optimasi pelaksanaan pengecoran antara beton site mix dan ready mix dari batching plant pada pekerjaan pengendalian banjir Sungai Bolango Kota Gorontalo. *Composite Journal*, 2(2), 40-44.
- [11] Ilham, M., & Herzanita, A. (2021). Analisis Perbandingan Bekisting Konvensional Dengan Bekisting Aluminium Ditinjau Dari Aspek Biaya Dan Waktu Pelaksanaan. *Jurnal Artesis*, 1(1), 23-30.
- [12] Badan Standardisasi Nasional. (2019). SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan. Jakarta: BSN.