

# PEKERJAAN HAULING MATERIAL TIMBUNAN COFFERDAM DAN PERBAIKAN *SUMMER BRIDGE* SEMI-PERMANEN SEBAGAI JALAN AKSES DARI STOCKPILE MENUJU LOKASI TIMBUNAN COFFERDAM DI BENDUNGAN BENER KABUPATEN PURWOREJO

*Penulis: Yoga Surya Nusantara (23-880)*

## 1. LATAR BELAKANG

Alat berat merupakan salah satu faktor utama dalam pekerjaan di Bendungan terutama untuk proses timbunan maupun galian. Pekerjaan timbunan atau galian dengan alat berat akan lebih menguntungkan karena dapat menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dibandingkan dengan manual. Penggunaan alat berat yang optimal dapat dicapai bila faktor yang memengaruhi alat berat dipertahankan dalam kondisi terbaik. Faktor-faktor tersebut diantaranya kondisi alat, jalan akses, cuaca, keahlian operator, dan lainnya. Untuk mencapai efisiensi tersebut diperlukan pengamatan lapangan agar dapat memaksimalkan pekerjaan. Pada kondisi saat ini di Proyek Pembangunan Bendungan Bener, salah satu pekerjaan mayor yang sedang berjalan adalah timbunan random cofferdam dan galian pondasi main dam. Material timbunan random diambil dari stockpile menuju lokasi timbunan yang berjarak  $\pm 1$  km. Pada *paper* ini penulis akan berfokus pada pemeliharaan jalan akses sebagai penunjang progress pekerjaan timbunan random Cofferdam.

## 2. DASAR TEORI

Alat berat penunjang pekerjaan timbunan random Cofferdam antara lain:

- Excavator  
Excavator adalah alat penggerak hidrolis yang dilengkapi dengan bucket yang dipasangkan untuk menggali dan/atau mengambil material dan memindahkannya. Alat penggerak pada tractor biasanya berupa crawler untuk memudahkannya dalam bergerak di medan yang sulit.
- Dump truck merupakan kendaraan yang digunakan untuk mengangkut material seperti kerikil, batu, pasir, tanah, hasil tambang dan material lainnya. Pemilihan alat angkut sangat berpengaruh terhadap barang yang diangkutnya, kondisi medan yang akan dilalui ke lapangan, dan juga tergantung pada fungsi dari alat angkut tersebut.

Perhitungan produktivitas alat berat dilakukan pada beberapa jenis alat berat, diantaranya excavator, dump truck, bulldozer, breaker, dan crawler drill. Untuk perhitungan produktivitas adalah sebagai berikut.

#### A. Excavator

$$Q = \frac{V \times F_a \times F_b \times 60}{T_s \times F_v}$$

Dimana :

V : kapasitas bucket m<sup>3</sup>

F<sub>b</sub> : faktor bucket

F<sub>a</sub> : faktor efisiensi alat,

F<sub>v</sub> : faktor konversi kedalaman galian alat excavator ,

T<sub>s</sub> : waktu siklus, (umumnya 0.26-0.33 menit).

#### B. Dump Truck

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{D \times T_s}$$

Dimana :

V : kapasitas bak dump truck (ton)

F<sub>a</sub> : faktor efisiensi alat dump truck

D : berat isi material (ton/m<sup>3</sup>)

T<sub>s</sub> : waktu siklus, T1+T2+T3+T4.

T1 : waktu muat, T2: waktu tempuh isi, T3: waktu tempuh kosong,

T4 : waktu lain-lain (waktu penumpahan, pengambilan posisi, dll)



Gambar 1 Metode Kerja Timbunan Random Cofferdam

Langkah pekerjaan timbunan untuk pekerjaan timbunan random cofferdam meliputi loading material dari lokasi stockpile, kemudian hauling menuju lokasi timbunan ± 1 km.

Material yang sudah dibongkar muat kemudian diratakan dengan menggunakan bulldozer dengan tebal 60 cm perlayer sebelum padat, kemudian dipadatkan menggunakan vibrator roller 13 ton sebanyak 8 lintasan sesuai dengan trial yang telah dilakukan sehingga menjadikan timbunan random padat per 1 layer setebal 50 cm.

### 3. PENGAMATAN LAPANGAN

Data lapangan meliputi perhitungan aktual di lapangan untuk kepentingan perhitungan produktivitas kondisi aktual. Kondisi ketersediaan alat untuk pekerjaan timbunan cofferdam adalah sebagai berikut:

- Excavator : 2 Unit
- HDT : 6 unit
- Bulldozer : 1 unit
- Vibrator Roller : 1 unit



Gambar 2 Gambaran Lokasi Pekerjaan dan Jalur Menuju Stockpile

#### a. Excavator

Excavator yang beroperasi untuk loading material di stockpile adalah Komatsu PC-200 atau setara, tergantung dari posisi dan kondisi alat. Contoh dari hasil pengamatan lapangan adalah sebagai berikut.

TANGGAL	:	03/05/2024
CUACA	:	CERAH
UNIT ALAT	:	KOMATSU PC 200 (CE-115)



JUMLAH BUCKET : 9 Bucket  
LOKASI GALIAN : STOCKPILE  
LOKASI BUANGAN : TIMBUNAN COFFERDAM  
MATERIAL : MATERIAL TIMBUNAN

NO	AMBIL MUAT	SWING ISI	BONGKAR MUAT	SWING KOSONG	JUMLAH
1	6	4	3	3	16
2	5	3	3	3	14
3	5	4	3	3	15
4	9	6	5	5	25
5	8	5	5	5	23
6	6	4	4	4	18
7	7	5	4	4	20
8	7	5	4	4	20
9	5	4	3	3	15
10	5	4	3	3	15
11	7	5	4	4	20
12	5	3	3	3	14
13	7	5	4	4	20
14	5	4	3	3	15
15	5	3	3	3	14
16	5	3	3	3	14
17	5	4	3	3	15
18	6	4	3	3	16
19	5	4	3	3	15
20	7	5	4	4	20
21	5	3	3	3	14
22	5	3	3	3	14
23	5	4	3	3	15
24	5	4	3	3	15
25	5	4	3	3	15
<b>MIN</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>14</b>
<b>MAX</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
<b>R</b>	<b>5.80</b>	<b>4.08</b>	<b>3.40</b>	<b>3.40</b>	<b>16.68</b>

Dari hasil pengamatan tersebut kemudian didapatkan produktivitas sebagai berikut.

Kapasitas Bucket : 0.90 m<sup>3</sup>  
Jumlah Bucket : 9.00 bucket  
Faktor Bucket : 1.00  
Faktor Efisiensi Alat : 0.75  
Isi 1 HDT : 7.29 m<sup>3</sup>

Waktu Siklus

Menggali : 0.0967 Menit  
Swing isi : 0.0680 Menit  
Bongkar muat : 0.0567 Menit

Swing kosong : 0.0567 Menit  
 Lain-lain : 0.1757 Menit  
 Waktu Siklus : 0.4537 Menit  
 Fv : 1.5

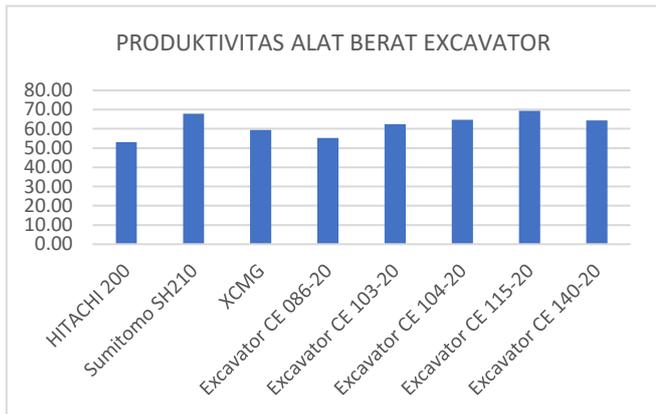
PRODUKTIVITAS EKSISTING KOMATSU PC 200 (CE-115) :

$$Q = \frac{0.9 \times 1 \times 0.75 \times 60}{0.4537 \times 1.5} = 59.51 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Secara keseluruhan alat berat, sampling produktivitas didapatkan untuk masing-masing alat yang beroperasi adalah sebagai berikut.

Tabel 1 Resume Sampling Produktivitas Loading Material Timbunan Random

No	Alat Berat	Produktivitas (m <sup>3</sup> /jam)
1	HITACHI 200	53.08
2	Sumitomo SH210	67.88
3	XCMG	59.39
4	Excavator CE 086-20	55.26
5	Excavator CE 103-20	62.41
6	Excavator CE 104-20	64.72
7	Excavator CE 115-20	69.39
8	Excavator CE 140-20	64.39



b. Dump truck

Pengamatan Dump Truck mencakupi hitungan waktu yang diperlukan untuk hauling material dari stockpile menuju lokasi timbunan cofferdam. Jumlah Dump Truck yang beroperasi umumnya sebanyak 5-6 unit. Kapasitas penuh dari HDT yang beroperasi sendiri adalah 15 m<sup>3</sup>, tetapi dengan kondisi lapangan membawa sekitar 7 m<sup>3</sup> – 9 m<sup>3</sup>.

HDT	STOCKPILE - TIMBUNAN COFFERDAM	
BUCKET	:	9.00
KAPASITAS	:	7.29 m <sup>3</sup>
WAKTU LOADING	:	4.23 Menit
WAKTU HAULING ISI	:	8.17 Menit
BONGKAR MUAT	:	0.94 Menit
HAULING KOSONG	:	6.25 Menit
LAIN-LAIN	:	0.50 Menit
<b>TOTAL</b>		<b>20.09 Menit</b>

PRODUKTIVITAS AKTUAL : 16.33 m<sup>3</sup>/jam

*Tabel 2 Resume Sampling Produktivitas Hauling Material Timbunan Random*

URAIAN	24/03/2024	24/03/2024	25/03/2024	21/03/2024	31/04/2024	03/05/2024	07/05/2024
PROYEKSI ISI HDT (m <sup>3</sup> )	7.29	8.10	7.29	8.10	6.48	7.29	7.29
WAKTU SIKLUS (Menit)	15.40	18.40	15.15	18.40	13.67	20.09	22.00
PRODUKTIVITAS (m <sup>3</sup> /jam)	21.30	19.81	21.65	19.81	21.33	16.33	14.91
JUMLAH HDT AKTUAL	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	3.00

*Tabel 3 Resume Sampling Produktivitas Loading dan Hauling Material Timbunan Random*

NO	URAIAN	24/03/2024	24/03/2024	25/03/2024	21/03/2024	31/04/2024	03/05/2024	07/05/2024	08/05/2024
		KOMATSU PC-200 (CE115)	HYUNDAI	KOMATSU PC-200 (CE115)	HYUNDAI	KOMATSU PC-200	KOMATSU PC 200 (CE-115)	KOMATSU CE-086	KOMATSU CE-086
1	JUMLAH BUCKET RATA-RATA (Bucket)	9.00	10.00	9.00	10.00	8.00	9.00	9.00	9.00
2	PRODUKTIVITAS AKTUAL (m <sup>3</sup> /jam)	54.00	67.50	57.86	67.50	49.85	59.51	47.03	47.03
4	PRODUKTIVITAS OPTIMAL (m <sup>3</sup> /jam)	79.51	87.83	88.36	87.83	60.97	69.39	55.26	55.26
5	PROYEKSI ISI HDT (m <sup>3</sup> )	7.29	8.10	7.29	8.10	6.48	7.29	7.29	7.29
6	PRODUKTIVITAS (m <sup>3</sup> /jam)	21.30	19.81	21.65	19.81	21.33	16.33	14.91	14.91
7	JUMLAH HDT AKTUAL	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	3.00	3.00



*Gambar 3 Stockpile (Lokasi Pengambilan Material Random)*

Dari hasil pengamatan lapangan, produktivitas rata-rata pada pekerjaan timbunan random cofferdam adalah Excavator sebesar 62.07 m<sup>3</sup>/jam dan Dump Truck sebesar 22.44 m<sup>3</sup>/jam.

#### 4. UPAYA PERCEPATAN

Pada kondisi aktual, upaya percepatan yang biasa dilakukan adalah pengambilan material langsung dari hasil galian mekanis Main Dam. Jika memang hasil galian mekanis Main Dam memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan dan telah diverifikasi dari quality dan juga konsultan, maka material akan langsung diambil dari galian mekanis Main Dam. Pengambilan material dari galian mekanis Main Dam adalah sebagai berikut.

*Tabel 4 Produktivitas Loading dan Hauling dari Main Dam ke Timbunan Cofferdam*

NO	URAIAN	31/04/2024	01/05/2024	03/05/2024
		SUMITOMO SH210	SUMITOMO SH210	XCMG
1	JUMLAH BUCKET RATA-RATA (BCKT)	9.00	9.00	9.00
2	JENIS MATERIAL	MATERIAL TIMBUNAN	MATERIAL TIMBUNAN	MATERIAL TIMBUNAN
3	PRODUKTIVITAS AKTUAL (m <sup>3</sup> /jam)	47.49	47.49	51.52
4	PRODUKTIVITAS OPTIMAL (m <sup>3</sup> /jam)	51.02	52.52	61.56
5	LOKASI BUANGAN HDT	MAIN DAM - TIMBUNAN COFFERDAM	MAIN DAM - TIMBUNAN COFFERDAM	MAIN DAM - TIMBUNAN COFFERDAM
6	PROYEKSI ISI HDT (m <sup>3</sup> )	7.29	7.29	7.29
7	PRODUKTIVITAS (m <sup>3</sup> /jam)	27.64	27.64	33.94
8	PRODUKTIVITAS OPTIMAL (m <sup>3</sup> /jam)	31.87	31.87	41.54
9	JUMLAH HDT AKTUAL	2.00	2.00	2.00
10	JUMLAH HDT OPTIMAL	2.00	2.00	2.00
11	SELISIH JUMLAH HDT	-	-	-

Pengambilan material dari Main Dam membutuhkan waktu hauling rata-rata 11 menit 8 detik, sedangkan untuk pengambilan material dari stockpile membutuhkan waktu rata-rata 18 menit 15 detik. Selisih yang terjadi mencapai sekitar 7 menit. Produktivitas yang dihasilkan dari pengambilan material dari Main Dam adalah sebesar 29.74 m<sup>3</sup>/jam, sedangkan untuk pengambilan material dari Stockpile menghasilkan produktivitas sebesar 18.97 m<sup>3</sup>/jam. Selisih yang dihasilkan mencapai 10.77 m<sup>3</sup>/jam.

*Tabel 5 Analisa Harga Biaya Hauling Material Random dari Stockpile*

NO.	URAIAN	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
I	Upah/Tenaga Kerja				
	- Mandor	hari	0.0023	170,000.00	386.00
	- Pekerja	hari	0.0045	80,000.00	363.00
				Sub Jumlah I	749.00
II	Bahan/Material				

NO.	URAIAN	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
		-	-	-	-
	Sub Jumlah II				-
III	<b>Peralatan PENGAMBILAN STOCKPILE</b>				
	Excavator				
	- Sewa	jam	0.0182	180,000.00	3,274.00
	- UHO	jam	0.0182	31,250.00	568.00
	- BBM	ltr	0.3274	15,600.00	5,107.00
	- Oli	ltr	0.0164	50,000.00	818.00
	Dump Truck 13 ton				
	- Sewa	jam	0.0548	150,000.00	8,223.00
	- UHO	jam	0.0548	25,000.00	1,370.00
	- BBM	ltr	0.3838	15,600.00	5,986.00
	- Oli	ltr	0.0192	50,000.00	959.00
	Sub Jumlah III				26,305.00
	Sub Jumlah (I+II+III)				27,054.00

*Tabel 6 Analisa Harga Biaya Hauling Material Random dari Main Dam*

NO.	URAIAN	SATUAN	KOEFISIEN	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
I	<b>Upah/Tenaga Kerja</b>				
	- Mandor	hari	0.0023	170,000.00	386.00
	- Pekerja	hari	0.0045	80,000.00	363.00
	Sub Jumlah I				749.00
II	<b>Bahan/Material</b>				
		-	-	-	-
	Sub Jumlah II				-
III	<b>Peralatan PENGAMBILAN MAIN DAM</b>				
	Excavator				
	- Sewa	jam	0.0182	180,000.00	3,274.00
	- UHO	jam	0.0182	31,250.00	568.00
	- BBM	ltr	0.3274	15,600.00	5,107.00
	- Oli	ltr	0.0164	50,000.00	818.00
	Dump Truck 13 ton				
	- Sewa	jam	0.0336	150,000.00	5,043.00
	- UHO	jam	0.0336	25,000.00	840.00
	- BBM	ltr	0.2354	15,600.00	3,671.00
	- Oli	ltr	0.0118	50,000.00	588.00
	Sub Jumlah III				19,909.00
	Sub Jumlah (I+II+III)				20,658.00

Dari hasil analisa biaya untuk proses hauling dimana hanya alat excavator dan dumptruck yang memengaruhi, biaya yang dihasilkan untuk pengambilan material dari stockpile adalah sebesar Rp. 27,054 per m<sup>3</sup> sedangkan untuk pengambilan material random langsung dari galian mekanis Main Dam adalah sebesar Rp. 20,658 per m<sup>3</sup>. Selisih yang dihasilkan sebesar Rp. 6,396 per m<sup>3</sup>.

Kondisi muka air sungai yang meluap merupakan salah satu faktor utama yang dapat menghambat progress lapangan terutama pekerjaan timbunan material random. Jalan akses yang melewati sungai untuk menuju ke stockpile seringkali rusak dikarenakan muka air sungai yang tinggi hingga melimpasi *Summer Bridge* yang telah ada sebelumnya. Limpasnya muka air sungai terjadi saat kondisi hujan dan juga air kiriman dari hulu.



*Gambar 4 Kondisi Summer Bridge Awal*

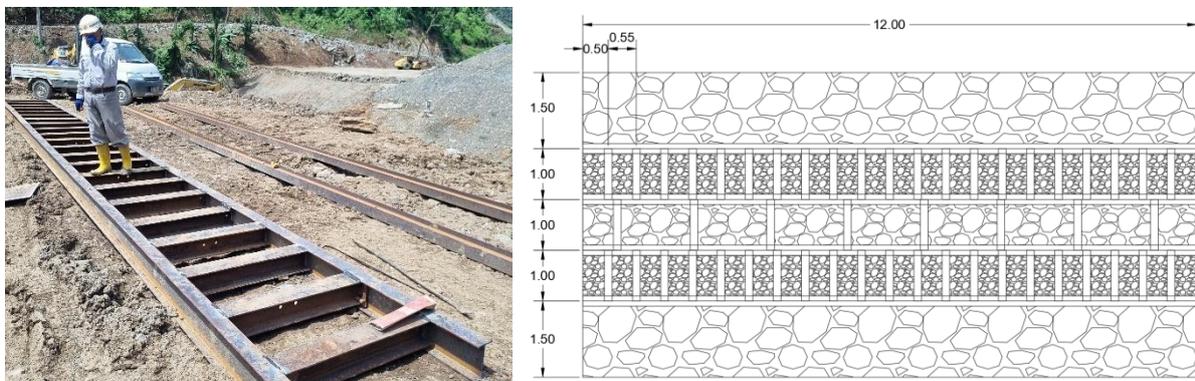
Pada tanggal 16-17 April terjadi hujan yang menyebabkan terjadinya limpasan besar pada *Summer Bridge*. Limpasan tersebut mengakibatkan gerusan pada timbunan tergerus

sehingga tidak memungkinkan dilalui oleh dump truck. Untuk perkuatan dilakukan penambalan dengan menggunakan precast dan timbunan random.



Gambar 5 Perkuatan Sementara Summer Bridge (April 2024)

Pada 24 April 2024 kembali terjadi banjir besar yang mengakibatkan precast perkuatan hilang terbawa arus dan timbunan random tergerus. Kondisi bagian bawah dari *Summer Bridge* juga tergerus yang mengakibatkan perubahan bentuk pada container. Agar progress tetap berjalan, dilakukan penimbunan kembali bagian atas dari container dengan material random yang lebih besar dari sebelumnya dan penambahan batu besar pada sungai yang dekat dengan sisi hulu dari container untuk meredam daya rusak aliran sungai. Sebelum terjadinya banjir kembali, dilakukan fabrikasi rangkaian H-Beam untuk perkuatan *Summer Bridge*. Rangkaian memiliki dimensi total panjang 12 meter dan lebar 3 meter. Fabrikasi dilakukan dekat dengan lokasi *Summer Bridge* sehingga fabrikasi tidak mengganggu mobilisasi alat berat dan jaraknya tidak terlalu jauh saat proses instalasi nantinya. Proses fabrikasi menghabiskan waktu selama 6 hari.



Gambar 6 Proses Fabrikasi Rangkaian H-Beam untuk Perkuatan Summer Bridge



*Gambar 7 Kondisi Summer Bridge Mei 2024*



*Gambar 8 Dokumentasi saat Kondisi Banjir*



*Gambar 9 Perbaikan Setelah Terjadinya Banjir*

Pada 24 Mei 2024 terjadi limpasan air sungai. Setelah terjadinya banjir, dilakukan penanganan dengan meratakannya. Perataan dilakukan menggunakan Excavator. Material

yang digunakan adalah material random dan material batu besar pada sisi luar dari *Summer Bridge*. Perbaikan menghabiskan waktu kurang lebih 4 jam atau setengah hari.



*Gambar 10 Setting Rangkaian H-Beam di Summer Bridge*

Setelah perataan dilakukan, perkuatan dengan menggunakan rangkaian H-Beam yang telah difabrikasi sebelumnya di set pada lokasi *Summer Bridge*. Rangkaian yang telah di set kemudian dikunci (las) dengan besi ulir sisa ukuran 12 – 16 mm. Pengikatan dilakukan antara rangkaian H-Beam dengan container. Setelah penguncian selesai dilakukan pada rentang jarak  $\pm 30$  cm, dilakukan pengecoran dengan beton K-125. Pengecoran dibantu alat berat dengan excavator. Umur beton direncanakan setelah 3 hari baru dapat dilewati oleh dump truck.





Gambar 11 Proses Pengecoran



Gambar 12 H+3 Pengecoran

Penggunaan material mayoritas adalah sisa (*waste*) dari pekerjaan-pekerjaan sebelumnya. Berikut untuk Rencana Anggaran Biaya untuk perbaikan *Summer Bridge* di Bendungan Bener Paket 4 (MYC).

Tabel 7 Rencana Anggaran Biaya Material

No	Material	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
1	Besi Ulir Dia. 13 mm	Kg	150	9,550	1,432,500
2	IWF 200	Btg	4	8,850,000	35,400,000
3	Kawat Las LB 52 D. 4 mm	Kg	60	85,000	5,100,000
4	Kaca Las	Pcs	20	15,000	300,000
5	Container 20 Feet	Unit	5	25,000,000	125,000,000
<b>Total</b>					<b>167,232,500</b>

*Tabel 8 Rencana Anggaran Biaya Upah*

No	Uraian	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
1	Welder	Hari	8	142,000	1,136,000
2	Asisten Welder	Hari	8	80,000	640,000
3	Pekerja Harian Fabrikasi	Hari	16	80,000	1,280,000
4	Pekerja Harian Pengecoran	Hari	1	80,000	80,000
<b>Total</b>					<b>3,136,000</b>

Dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) tersebut, kemudian dilakukan realisasi. Pada realisasi awal, didapatkan container bekas dari proyek lain sebanyak 3 unit dan 2 unit didapatkan dari KSO Bendungan Bener Paket 4 (MYC). Kondisi saat ini sudah mengalami perubahan bentuk untuk container itu sendiri. Total biaya yang diperlukan berdasarkan perencanaan penuh adalah sebesar Rp.170,368,500. Biaya aktual yang dikeluarkan adalah sebagai berikut.

*Tabel 9 Biaya Aktual Pekerjaan Summer Bridge di Bendungan Bener Paket 4*

No	Material	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)	Keterangan
1	Besi Ulir Dia. 13 mm	Kg	150	-	-	Menggunakan besi sisa ( <i>waste</i> )
2	IWF 200	Btg	4	8,850,000	35,400,000	Kondisi baru
3	Kawat Las LB 52 D. 4 mm	Kg	60	85,000	5,100,000	
4	Container 20 Feet	Unit	5	-	-	Kondisi 3 Unit didapatkan dari Proyek Lain, 2 Unit dari Adhi Karya. Tidak dilakukan pergantian.
<b>Total</b>					<b>40,500,000</b>	

*Tabel 10 Upah Aktual Pekerjaan Summer Bridge*

No	Uraian	Sat	Vol	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah (Rp.)
1	Welder	Hari	8	142,000	1,136,000
2	Asisten Welder	Hari	8	80,000	640,000
3	Pekerja Harian Fabrikasi	Hari	8	80,000	640,000
4	Pekerja Harian Pengecoran	Hari	1	80,000	80,000
<b>Total</b>					<b>2,496,000</b>

Pada realisasinya, container yang telah mengalami perubahan bentuk tidak dilakukan pergantian karena pertimbangan kesulitan, biaya, dan waktu pengerjaan yang tidak sebanding. Biaya aktual yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 42,996,000. Biaya tersebut sudah

ditekan secara maksimal dengan menggunakan material-material sisa dari pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan sebelumnya. Material baru yang dibutuhkan hanyalah Besi IWF 200 sebagai besi pada sisi memanjang, dan Kawat Las LB 52 Dia. 4 mm.

## **5. ANALISA KEUNTUNGAN**

Dari produksi harian yang pernah terjadi pada periode Maret 2024 – Mei 2024, Jembatan *Summer Bridge* yang rusak mengakibatkan terhambatnya progress timbunan hingga 12 hari dengan waktu paling lama secara berturut-turut selama 5 hari. Progress rata-rata harian yang dihasilkan untuk timbunan adalah sebesar 485 m<sup>3</sup>/hari dengan 8 jam kerja dengan 2 Excavator dan 6 HDT. Dari kondisi tersebut, progress terhambat selama 12 hari dengan proyeksi volume total timbunan random 5,820 m<sup>3</sup> atau sebesar Rp. 501,096,180. Setelah terjadinya luapan pada *Summer Bridge*, diperlukan perbaikan menggunakan 1 unit excavator dan beberapa HDT yang membawa material pengganti material yang hanyut terbawa arus sungai. Perbaikan *Summer Bridge* membutuhkan waktu kurang lebih 2 – 4 jam. Proyeksi biaya yang diperlukan untuk 1x perbaikan adalah sebesar Rp. 2,148,200, dengan asumsi total 12x perbaikan, nilai diperkirakan mencapai Rp. 25,778,400.

Selain keuntungan dari segi biaya, perbaikan dengan menggunakan rangkaian H-Beam dan pengecoran mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja di lapangan. Kondisi jalan yang sangat licin setelah hujan sangat beresiko bagi dump truck untuk melalui *Summer Bridge*. Selain itu, jalan *Summer Bridge* yang tidak rata juga sudah diminimalisir dengan pengecoran yang dilakukan. Dengan jalanan yang rata dan tidak licin pada kondisi setelah luapan sungai, maka progress dapat berjalan lebih baik dari sebelumnya.

## **6. KESIMPULAN**

- a. Produktivitas rata-rata Pekerjaan Timbunan Random 1B pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 4 (MYC) adalah Excavator sebesar 62.07 m<sup>3</sup>/jam dan Dump Truck sebesar 22.44 m<sup>3</sup>/jam dengan produksi harian aktual rata-rata 485 m<sup>3</sup>/hari.
- b. Dari hasil analisa biaya untuk proses hauling dimana hanya alat excavator dan dumptruck yang memengaruhi, biaya yang dihasilkan untuk pengambilan material dari stockpile adalah sebesar Rp. 27,054 per m<sup>3</sup> sedangkan untuk pengambilan

material random langsung dari galian mekanis Main Dam adalah sebesar Rp. 20,658 per m<sup>3</sup>. Selisih yang dihasilkan sebesar Rp. 6,396 per m<sup>3</sup>.

- c. Perbaikan jembatan *Summer Bridge* dapat mengurangi resiko terhambatnya progress. Kondisi selama Bulan April 2024 – Mei 2024, progress terhambat karena luapan muka air sungai selama 12 hari dengan proyeksi volume total timbunan random 5,820 m<sup>3</sup> atau sebesar Rp. 501,096,180.
- d. Perbaikan jembatan *Summer Bridge* mengurangi potensi biaya tanpa pendapatan (perbaikan jembatan secara terus-menerus) sebesar Rp. 2,148,200 (1x perbaikan) atau sebesar Rp. 25,778,400 (12x) selama periode April 2024 – Mei 2024.
- e. Perbaikan jembatan *Summer Bridge* mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja dengan mengubah kondisi jalan akses yang licin setelah hujan dan tidak rata menjadi tidak licin dan jalan akses yang rata pada *Summer Bridge*.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013. 2013. Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2022. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Balai Besar Wilayah Sungai Serayu - Opak. Spesifikasi Pekerjaan. Satuan Kerja Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak.