

PERENCANAAN PENGGUNAAN ALAT BERAT DAN ESTIMASI BIAYA DALAM PEKERJAAN PENIMBUNAN TANGGUL PENGKRISTALAN GARAM DI DESA WEOE KECAMATAN WEWIKU KABUPATEN MALAKA

PLANNING FOR THE USE OF HEAVY EQUIPMENT AND COST ESTIMATION IN THE SALT CRYSTALLIZATION IMPROVEMENT WORKING AT VILLAGE WEWIKU DISTRICT MALAKA REGENCY

Arsantri Tridiatna Fuel dan Yusuf Rumbino

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
E-mail: fuelsantri@gmail.com dan yusufrumbino@staf.undana.ac.id

Abstrak

Tahap penimbunan tanggul pengkristalan garam yang berlokasi di Desa Weoe Kecamatan Wewiku Kabupaten Malaka akan menggunakan alat gali muat dan alat angkut untuk memindahkan material sebagai bahan penimbunan tanggul ke lokasi penimbunan tanggul. Maksud dari penelitian ini adalah menghitung jumlah kebutuhan alat gali muat dan alat angkut dalam pekerjaan penimbunan tanggul pengkristalan garam dari segi keserasian kerja alat, waktu dan biaya. Dan tujuan dari penelitian adalah menghitung volume tanggul pengkristalan garam sehingga dapat diketahui jumlah kebutuhan alat gali muat dan alat angkut serta biaya yang dibutuhkan pada pekerjaan penimbunan tanggul. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, dan studi pustaka. Jenis data yang diambil adalah data sekunder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat yang dibutuhkan pada Kombinasi 1 adalah 1 unit excavator pc 160 dengan kapasitas bucket 0,70 m³ diserikan dengan 3 unit dump truck kapasitas 7 ton di dapatkan nilai MF sebesar 1.06 dengan durasi 97 hari. Kombinasi 2 adalah 1 unit excavator pc 160 dengan kapasitas bucket 1.20 m³ diserikan dengan 4 unit dump truck kapasitas 7 ton di dapat nilai MF sebesar 1.01 dengan durasi kerja 57 hari. Biaya yang dibutuhkan pada kombinasi 1 adalah Rp.2.149.520.000 dan kombinasi 2 adalah Rp.1,627,570,000..

Kata kunci: *Penimbunan Tanggul, Pengkristalan Garam, Desa Weoe*

Abstract

Process of stock piling the salt crystallization embankment located in Weoe Village, Wewiku District, Malaka Regency. In the activity of stock piling the salt crystallization embankment, digging equipment and transportation equipment are needed to move the material as material for stockpiling the embankment to the location of the embankment stockpiling. The purpose of this research is to calculate the number of loading and unloading equipment needed in the work of stockpiling the salt crystallization embankment. in terms of compatibility of tools, time and cost. And the purpose of the research is to find out the number of needs for digging and loading equipment and the costs required for stockpiling work. The research method used in this research is observation, and literature study. The type of data taken is secondary data. The results showed that the tools needed in Combination 1 were 1 excavator capacity of bucket 0.70 m, 3 dump trucks with a capacity of 7 tons, the MF value was 1.06 with a duration of 97 days. The combination of 2 is 1 excavator capacity of bucket 1.20 m, 4 units dump truck 7 ton capacity. The cost required for combination 1 is Rp.2.149,520,000 and combination 2 is Rp.1,627,570,000.

Keywords: *Embankment Embankment, Salt Crystallization, Weoe Village*

PENDAHULUAN

Pekerjaan penimbunan material pembuatan tanggul dengan tujuan untuk membuat petakan sebagai tempat pengkristalan garam untuk menghasilkan garam yang berkualitas tinggi serta memenuhi target produksi garam yang ingin di capai. Proses penimbunan tanggul akan dikerjakan pada lahan tambak garam dengan total

luas area 30 Ha. Secara umum desain tanggul yang akan di timbun merupakan perencanaan bentuk tanggul yang meliputi ukuran panjang tanggul, lebar tanggul, dan ketebalan tanggul. Proses pembuatan tanggul dilakukan dengan cara menghamparkan urugan tanah kemudian dipadatkan hingga sesuai dengan ukuran yang ditentukan. Material yang digunakan pada

kegiatan penimbunan tanggul adalah material lempung. Material lempung diangkut dan ditimbunan ke lokasi timbunan dengan menggunakan alat berat. Sesuai dengan kondisi di lapangan urugan tanah yang akan digunakan sebagai bahan penimbunan tanggul berjarak 2425 meter dari area penimbunan tanggul sehingga di butuhkan alat gali muat dan alat angkut untuk memindahkan urugan tanah yang akan digunakan pada penimbunan tanggul tersebut.

Alat berat yang akan digunakan adalah *excavator* (alat gali muat material), *dump truck* (alat angkut material). Tenriajeng (2003) menjelaskan, pemuatan pada kegiatan produksi bertujuan untuk memuat hasil produksi atau pembongkaran ke dalam alat angkut dengan menggunakan peralatan mekanis yaitu *excavator*. Kegiatan penimbunan tanggul pengkristalan garam yang akan di lakukan menggunakan alat mekanis yang tepat sehingga hasil pekerjaannya dapat terealisasi dengan baik pada waktu yang relatif lebih singkat. Partanto (1993), untuk menyatakan keserasian kerja antara alat gali muat dan alat angkut dapat juga dengan menghitung faktor keserasian (*Match Factor*).

Menurut (Rochmanhadi, 1985) untuk mencari kebutuhan alat berat dapat digunakan rumus sebagai berikut:

Jumlah alat yang dibutuhkan =

$$\frac{D \quad W \quad K \quad Y \quad D \quad B \quad h k \quad (h a \quad)}{W \quad y \quad y \quad t i}$$

Untuk menghitung waktu yang dibutuhkan pada pekerjaan yaitu (Rostiyanti, 2002) Waktu pengerjaan =

$$\frac{V t \quad T \quad n}{p \quad a \quad x \quad j a \quad k}$$

Sebelum dilakukan pekerjaan penimbunan terlebih dahulu dilakukan perhitungan volume tanggul yang akan ditimbun sehingga dapat diketahui berapa volume yang harus dikerjakan. Oleh karena kontribusi *excavator* dan *dump truck* terhadap pelaksanaan penimbunan tanggul yang cukup penting sehingga perlu dilakukan perhitungan yang matang agar memenuhi kebutuhan dan untuk mencegahnya pemborosan tenaga kerja, biaya dan waktu pengerjaan.

Rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

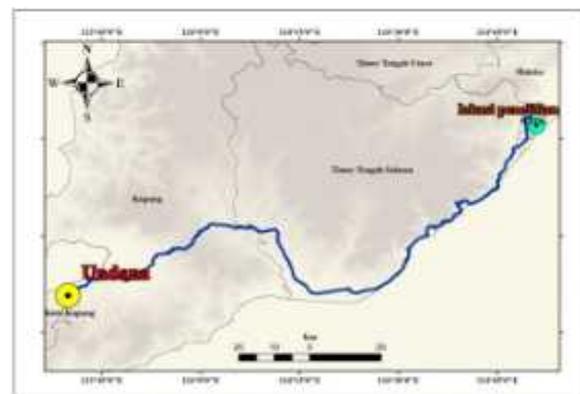
1. Berapakah volume tanggul pengkristalan garam.
2. Berapakah jumlah kebutuhan alat gali muat dan alat angkut yang akan digunakan untuk melakukan pekerjaan penimbunan tanggul pengkristalan garam.

3. Berapakah biaya operasional dari pilihan alat gali muat dan alat angkut yang akan digunakan pada pekerjaan penimbunan tanggul pengkristalan garam di Desa Weo Kecamatan Wewiku Kabupaten Malaka.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berjarak \pm 213 km dari kota kupang dan dapat ditempuh dengan menggunakan roda dua dan roda empat dari kota kupang. Kondisi jalan menuju lokasi penelitian pada umumnya beraspal dan juga sedikit berbatu melalui Jl. Lintas Selatan Timor dengan waktu tempuh sekitar 4 jam 55 menit.



Gambar 1. Jarak Lokasi dari Kampus Undana

Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data-data pengukuran di lapangan. Adapun data yang diperlukan adalah:

1. Data Administrasi Lokasi Penelitian
2. Peta Rencana 2D dan Ukuran Penampang Tanggul
3. Jarak Angkut Material
4. Kecepatan Rata-rata Alat Angkut
5. Kapasitas Bucket dan Kapasitas Bak Alat Angkut
6. Faktor Bucket
7. Harga Bahan Bakar dan Minyak Pelumas

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software Autocad 2007* yang diawali dengan melakukan desain tanggul pada lima petak pengkristalan garam sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan. Desain tanggul tersebut digunakan sebagai dasar perhitungan volume tanggul. Perhitungan volume tanggul diolah dengan menggunakan *Microsoft Excel*, dengan perumusan yang ditetapkan sebagai berikut:

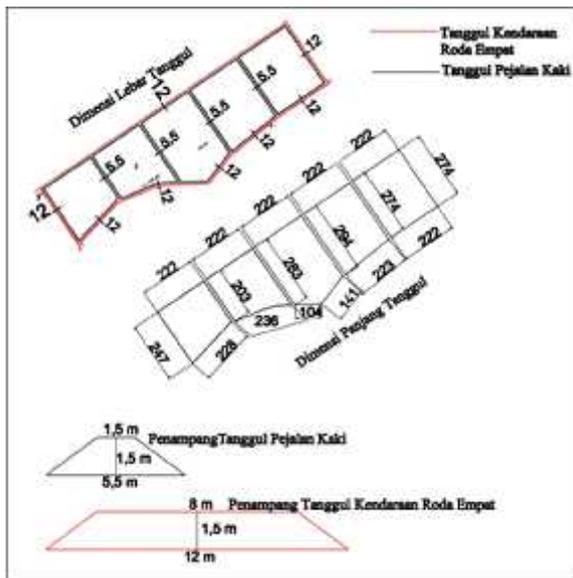
$$V = (A1 + A2) / 2 \times \text{Jarak}$$

Dari hasil perhitungan volume tersebut kemudian dihitung jumlah kebutuhan alat berat yang akan dipakai serta biaya dan waktu yang dibutuhkan

untuk menyelesaikan penimbunan tanggul tersebut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
Perhitungan Volume Timbunan

Perencanaan Penimbunan tanggul pengkristalan garam dilakukan sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan. Desain tanggul pengkristalan garam dalam satuan meter dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Tanggul Pengkristalan Garam

Proses penimbunan tanggul pengkristalan garam dilakukan pada area yang telah diratakan. (Gambar 3)



Gambar 3. Lokasi Penimbunan Tanggul

- a. Volume tanggul bagi kendaraan roda empat adalah: 41.775 m³
- b. volume tanggul bagi pejalan kaki atau kendaraan roda dua: 5.533 m³

Faktor pengembangan material yang digunakan adalah jenis material *clay*/tanah biasa dengan nilai 1.25 hal ini karena material yang di kerjakan adalah material yang telah mengalami gangguan yaitu sudah digali oleh *excavator* dan diangkut

dalam kondisi gembur/*loose*, sehingga untuk memenuhi kebutuhan volume timbunan tanggul pengkristalan garam maka volume tanggul pengkristalan garam dari hasil perhitungan dikonversi ke keadaan lepas atau gembur dengan di kalikan 1.25 maka total volume pekerjaannya adalah 59,135.625 m³.

Perhitungan Kebutuhan Alat Gali/Muat dan Alat Angkut

Penelitian ini melakukan 2 kombinasi alat gali muat dan alat angkut sebagai berikut:

Kombinasi 1 : *Excavator* komatsu Pc 160 dengan kapasitas bucket 0.7 m³ yang diserikan dengan *dump truck* dutro kapasitas 7 m³.

Kombinasi 2 : *Excavator* komatsu Pc 160 dengan kapasitas bucket 1.20 m³ diserikan dengan unit *dump truck* dutro kapasitas 7 m³.

Perhitungan Waktu Kerja Efektif

Waktu kerja efektif adalah waktu yang digunakan untuk melakukan kegiatan operasi produksi dalam hal ini berhubungan dengan proses penimbunan tanggul pengkristalan garam. Diketahui waktu kerja yang tersedia di PT. Inti Daya Kencana, bahwa waktu yang telah ditetapkan dalam satu hari kerja dimulai pukul 08.00 – 16.00 WITA selama enam (6) hari kerja yaitu Senin-Sabtu.

Alat akan bekerja pada area yang rata dengan jenis materialnya tanah biasa dan dalam kondisi kering sehingga alat akan bekerja dengan baik, juga di dukung oleh kondisi alat yang baik maka diketahui bahwa efisiensi kerja alat adalah 0,81 atau 81%.

Produktifitas Alat Gali dan Alat Angkut

Berdasarkan perhitungan diketahui kombinasi 1 *dump truck* diserikan dengan *excavator* kapasitas bucket 0.70 m³ menghasilkan produktivitas 216.09 m³/hari dan kombinasi 2 *dump truck* diserikan dengan *excavator* kapasitas bucket 1.20 m³ menghasilkan produktivitas 265.93 m³/hari.

Tabel Produktifitas pada Kombinasi 1 dan 2

Kombinasi	Jenis alat	Jam kerja efektif	Produksi per jam (m ³)	Produksi per hari (m ³)	Volume Pekerjaan (m ³)
1	<i>Excavator</i> (0.70 m ³)	7	86.65	607.95	59,135.63
	<i>Dump truck</i> (7 ton)		34.15	216.09	
2	<i>Excavator</i> (1.20 m ³)	7	148.90	1042,30	
	<i>Dump truck</i> (7 ton)		37.99	265.93	

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diketahui bahwa nilai *macth factor* untuk kombinasi 1 yaitu 1 unit alat gali muat dengan kapasitas bucket 0.70 m³ diserikan dengan 3 alat angkut dengan kapasitas 7 ton adalah 1.06 dan pada kombinasi 2 yaitu 1 alat gali muat dengan kapasitas bucket

1.20 m³ diserikan dengan 4 unit *dump truck* dengan kapasitas 7 ton adalah 1.01. Berikut adalah tabel *Match factor* pada 2 kombinasi alat..

Jenis	Excavator Komatsu (unit)	Dump Truck (unit)	Durasi (hari)	MF
Kombinasi 1	1	3 DT	97	1.06
Kombinasi 2	1	4 DT	57	1.01

Perhitungan Biaya Operasional

• Kombinasi 1:

Diketahui

Satu (1) unit *excavator* tipe komatsu Pc 160 dengan kapasitas bucket 0.70 m³ diserikan dengan 3 unit *dump truck* dutro kapasitas bak 7 ton dengan durasi kerja 97 hari.

Biaya penggunaan 1 unit *excavator* tipe komatsu Pc 160 : Rp. 287.120.000

Biaya penggunaan 3 unit *dump truck* : Rp. 1.862.400.000

Total biaya penggunaan 1 unit *excavator* tipe komatsu Pc 160 dan 3 unit *dump truck* = Rp. 287.120.000 + 1.862.400.000
= Rp. 2.149.520.000

• Kombinasi 2:

Diketahui

1 unit *excavator* tipe komatsu Pc 160 dengan kapasitas bucket 1.20 m³ diserikan 4 unit *dump truck* dengan kapasitas 7 ton dengan durasi kerja 57 hari.

Biaya penggunaan 1 unit *excavator* Pc 160 = Rp. 168,370,000

Biaya penggunaan 4 unit *dump truck* = Rp. 1,459,200,000

Sehingga total biaya penggunaan 1 unit *excavator* komatsu pc 160 dan 4 unit *dump truck* = Rp. 273,600,000 + 1,459,200,000
= Rp. 1,627,570,000

Dari perhitungan di atas diketahui bahwa alat yang di gunakan 1 unit *excavator* kapasitas bucket 0,7 m³ dan 3 unit *dump truck* kapasitas 7 ton untuk kombinasi 1 senilai Rp.2,149,520,000 dan 1 unit *excavator* kapasitas 1.20 m³ dan 4 unit *dump truck* kapasitas 7 ton untuk kombinasi 2 senilai Rp.1,627,570,000.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Berdasarkan hasil perhitungan volume tanggul dapat di ketahui bahwa total volume tanggul adalah 47,308.50 m³, sehingga untuk memenuhi volume timbunan, hasil perhitungan volume tanggul di konversi ke

Ramadhan, Y. (2018). Optimalisasi Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Tanah.

keadaan lepas maka total volume pengerjaan adalah 59,135.625 m³.

2. Kebutuhan *excavator* dan *dump truck* pada pekerjaan penimbunan tanggul pada kombinasi 1 adalah 1 unit *excavator* tipe komatsu Pc 160 dengan kapasitas bucket 0.70 m³ diserikan dengan 3 unit *dump truck* dengan kapasitas bak 7 m³ di dapatkan nilai match faktor sebesar 1.06 dengan durasi 97 hari dan kombinasi 2 adalah 1 unit *excavator* tipe komatsu Pc 160 dengan kapasitas bucket 1.20 m³ diserikan dengan 4 unit *dump truck* dengan kapasitas bak 7 m³ didapat nilai match faktor sebesar 1.01 dengan durasi 57 hari.
3. Berdasarkan jumlah kebutuhan alat gali muat dan alat angkut pada kombinasi 1 dan 2 maka dapat disimpulkan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk alat gali muat dan alat angkut adalah sebesar Rp. 2,149,520,000 pada kombinasi 1 dan 1,627,570,000 pada kombinasi 2.

Saran

Saran dari penulis kepada pihak kontraktor pelaksana untuk menggunakan 1 unit *excavator* dengan kapasitas bucket 1.20 m³ diserikan dengan 4 unit *dump truck* kapasitas 7 m³ untuk mengurangi biaya dan mempercepat durasi pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, D. S. (2016). Perhitungan Kebutuhan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah Proyek Pembangunan Pabrik Precast Di Sentul. 1-11.
- Handayani, E. (2015). Efisiensi Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Pembangunan TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Desa AMD Kec. Muara Bulian Kab. Batanghari. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* Vol.15 No.3 Tahun 2015, 15, 90-95.
- Kementerian PUPR, Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, Indonesia, 2013.
- Miharja, G. S. (2019). Optimalisasi Penggunaan Alat Berat (Studi Kasus: Pembangunan Jalan Tol Medan Kualanamu, STA.77+515–STA. 82+000). 1-14.
- Prodjosumarto, Partanto. 1993. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bahan Ajar Fakultas Teknik Pertambangan Perminyakan Institut Teknologi Bandung. Bandung. Widyakala Volume 5 No. 1 Maret 2018, 5, 17-24.

- Rochmanhadi, 1985. *Perhitungan Biaya pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alat-alat Berat*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum Jakarta.
- Rostiyanti, 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sjachridin, M. dkk. 1998. *Pemindahan Tanah Mekanik*, ITN Malang.
- Tenriajen, Andi Tenrisukki. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Gunadarma. Jakarta.