

ANALISA ESTIMASI BIAYA PADA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN LAU SIMEME PAKET II DENGAN MENGGUNAKAN ALAT-ALAT BERAT DI KAB. DELI SERDANG SUMATERA UTARA

Tasya Prisdawani, Marwan Lubis, Darlina Tanjung

Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara

tpriisdawani@gmail.com; marwanlubis@gmail.com; darlinatanjung@yahoo.com

Abstrak

Dalam mengevaluasi pekerjaan alat berat pada proyek pembangunan Jalan Relokasi Pada Proyek Bendungan Lau Simeme Paket II dibutuhkan ketepatan untuk memilih alat – alat berat yang mempengaruhi produktivitas suatu pekerjaan. Berdasarkan data yang telah dihitung diketahui kapasitas Excavator pada galian adalah 520 m³/hari, jumlah volume pekerjaan pada galian tanah adalah sebesar 323,2 m³, waktu yang diperlukan untuk pekerjaan galian tanah adalah 1 hari, biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan galian tanah adalah Rp.9.180.000,-. Dan kapasitas Bulldozer pada pemadatan tanah adalah sebesar 1253,60 m³/hari, jumlah volume pekerjaan pada galian tanah adalah sebesar 481,56 m³, waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pemadatan tanah adalah setengah hari, biaya yang dibutuhkan pelaksanaan pekerjaan galian tanah adalah Rp.9.580.000,-. Berdasarkan data yang telah dihitung diketahui kapasitas Excavator pada galian adalah 520 m³/hari, jumlah volume pekerjaan pada galian tanah adalah sebesar 3716,8 m³, waktu yang diperlukan untuk pekerjaan galian tanah adalah 7 hari, biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan galian tanah adalah Rp.40.260.000,-. Dan kapasitas Bulldozer pada pemadatan tanah adalah 1253,60 m³/hari, jumlah volume pekerjaan pada galian tanah adalah sebesar 5538,03 m³, waktu yang diperlukan untuk pekerjaan pemadatan tanah adalah 4 hari, biaya yang dibutuhkan pelaksanaan pekerjaan galian tanah adalah Rp.26.320.000,-. Dari data di lapangan dengan data hasil perhitungan didapatkan perbedaan produktivitas dikarenakan kondisi alat berat yang kurang baik.

Kata-Kata Kunci : *Produktivitas, Evaluasi, Excavator, Bulldozer, Biaya*

I. Pendahuluan

Pemilihan alat berat yang tepat memegang peranan yang penting. Peralatan dianggap memiliki kapasitas tinggi bila peralatan tersebut menghasilkan produksi yang tinggi tetapi dengan biaya yang rendah.

Pemilihan alat berat yang akan dipakai merupakan faktor yang sangat penting dalam keberhasilan suatu proyek. Alat berat yang dipakai haruslah tepat sehingga proyek dapat berjalan lancar. Kesalahan di dalam pemilihan alat berat dapat mengakibatkan manajemen pelaksanaan proyek menjadi tidak efektif dan efisien. Dengan demikian keterlambatan penyelesaian proyek dapat terjadi yang menyebabkan biaya akan membengkak. Produktivitasnya yang kecil dan tenggang waktu yang dibutuhkan untuk pengadaan alat lain yang lebih sesuai merupakan hal yang menyebabkan biaya yang lebih besar.

Alat berat yang banyak dipakai dalam pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendungan Lau Simeme Paket II yaitu : Excavator, Dump Truck, Hydraulic Breaker dan lain-lain. Alat-alat tersebut tentunya mempunyai kekurangan dan kelebihan yang berbeda dari pembiayaan yang dikeluarkan dan kapasitas operasinya.

Pada pengerjaan tugas akhir ini studi kasus pemakaian alat berat salah satunya seperti : Excavator sebagai alat bantu pekerjaan galian dan timbunan mengacu pada kondisi tersebut masing-

masing alat mempunyai kelebihan dan kekurangan serta memiliki pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam pemilihan peralatan, sehingga diharapkan dapat mencari hasil terbaik yang ditinjau dari biaya pelaksanaan.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Fungsi Alat Berat

Menurut *Ir. Susy Fatena Rostyanti, Msc* dalam bukunya *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi* (2009) menyebutkan bahwa bonafiditas atau perusahaan konstruksi tergantung dari aset-aset teknologi yang dimilikinya, salah satunya adalah alat berat. Alat berat yang dimiliki sendiri oleh perusahaan konstruksi akan sangat menguntungkan dalam memenangkan tender proyek konstruksi secara otomatis hal tersebut akan mencerminkan kekuatan perusahaan tersebut.

Menurut (*Rohman, 2003*) melaksanakan suatu proyek konstruksi berarti menggabungkan berbagai sumber daya untuk menghasilkan proyek akhir yang di inginkan pada proyek konstruksi kebutuhan untuk peralatan antara 7-15 % dari biaya proyek, peralatan konstruksi yang dimaksud adalah alat/peralatan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan konstruksi secara mekanis. Artinya pemanfaatan alat berat pada suatu proyek konstruksi dapat memberikan insentif pada efisiensi dan efektifitas pada tahap pelaksanaan maupun hasil yang dicapai.

Dalam bidang konstruksi, yang disebut alat berat adalah alat yang digunakan untuk memudahkan manusia mengerjakan pekerjaan konstruksi sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai lebih mudah dan dalam waktu yang relatif lebih singkat.

Namun, penggunaan alat berat yang kurang tepat dan sesuai dengan kondisi dan situasi di lapangan akan mengakibatkan rendahnya produksi, tidak tercapainya target sesuai jadwal yang telah ditentukan, atau kerugian akibat perbaikan yang tidak semestinya terjadi. Oleh sebab itu sebelum menentukan tipe dan jumlah peralatan yang hendak digunakan, kita perlu memahami jenis alat berat dan fungsinya untuk proyek konstruksi.

a) Excavator

Excavator atau sering disebut dengan Backhoe termasuk dalam alat penggali hidrolis memiliki bucket yang dipasangkan di depannya. Alat penggeraknya traktor dengan roda ban atau *Crawler*. Backhoe bekerja dengan cara menggerakkan bucket ke arah bawah dan kemudian menariknya menuju badan alat. Sebaliknya *front shovel* bekerja dengan cara menggerakkan bucket ke arah atas dan menjauhi badan alat. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *backhoe* menggali material yang berada di bawah permukaan dimana alat tersebut berada, sedangkan *front shovel* menggali material di permukaan dimana alat tersebut berada. Pengoperasian backhoe umumnya untuk menggali saluran, terowongan, atau basement. Backhoe beroda ban biasanya tidak digunakan untuk penggalian, tetapi lebih sering digunakan untuk pekerjaan umum lainnya. Backhoe digunakan pada pekerjaan penggalian di bawah permukaan serta untuk penggalian material keras. Dengan menggunakan *backhoe* maka akan didapatkan hasil galian yang rata. Pemilihan kapasitas *bucket backhoe* harus sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan.

Backhoe terdiri dari enam bagian utama, yaitu struktur atas yang dapat berputar, boom, lengan (*arm*), bucket, slewing ring, dan struktur bawah. Boom, lengan dan bucket digerakkan oleh sistem hidrolis. Struktur bawah adalah penggerak utama yang dapat berupa roda ban atau *crawler*. Ada enam gerakan dasar yang mencakup gerakan 24 gerakan pada masing-masing bagian, yaitu :

- Gerakan boom : merupakan gerakan boom yang mengarahkan bucket menuju tanah galian
- Gerakan bucket menggali : merupakan gerakan bucket saat menggali material
- Gerakan bucket membongkar : adalah gerakan bucket yang arahnya berlawanan dengan saat menggali.
- Gerakan lengan : merupakan gerakan mengangkat lengan dengan radius sampai 100° .
- Gerakan slewing ring : gerakan pada as yang bertujuan agar bagian atas backhoe dapat berputar 360° .

- Gerakan struktur bawah : dipakai untuk perpindahan tempat jika area telah selesai digali.

Cara kerja backhoe pada saat penggalian adalah sebagai berikut :

- Boom dan bucket bergerak maju.
- Bucket digerakkan menuju alat.
- Bucket melakukan penetrasi ke dalam tanah.
- Bucket yang telah penuh diangkat
- Struktur atas berputar
- Bucket diayun sampai material didalamnya keluar.

b) Bulldozer

Bulldozer merupakan traktor yang dipasangkan *blade* dibagian depannya. *Blade* berfungsi untuk mendorong atau memotong material yang ada didepannya. Jenis pekerjaan yang biasanya menggunakan dozer adalah :

- Menghapus top soil dan pembersihan lahan dari pepohonan.
- Pembukaan jalan baru.
- Pemandahan material pada scraper.
- Mengisi kembali saluran.

Ada dua macam alat penggerak dozer, yaitu roda *crawler* dan roda ban. Jenis dozer beroda *crawler* terbagi menjadi ringan, sedang dan berat. Jenis ini digunakan untuk menarik dan mendorong beban berat serta mampu bekerja pada permukaan kasar dan berair. Sedangkan dozer beroda ban dapat bergerak lebih cepat sehingga lebih ekonomis. Pemakaian alat ini pada umumnya pada permukaan seperti aspal atau beton.

c) Produksi Bulldozer

Kapasitas operasi dari suatu mesin konstruksi biasanya dinyatakan dalam (m^3/jam) dan produksi alat digunakan dengan kapasitas produksi dan produksi persiklus dalam suatu kerja. Untuk menghitung produksi *excavator* dapat menggunakan rumus berikut.

$$Q = (q \times 3600 \times E) / (Cm)$$

Dimana :

- Q : Produksi perjam (m^3/jam)
- q : Produksi persiklus (m^3)
- Cm : Waktu siklus
- E : Efisiensi kerja

Berikut adalah rumus Produksi persiklus

$$Q = ql \times K$$

Dimana :

- ql : Kapasitas bucket
- K : Faktor bucket

d) Waktu Siklus Excavator

Untuk menghitung waktu siklus *excavator* dapat menggunakan rumus berikut.

$$Cm = \text{Waktu gali} + \text{Waktu putar} \times 2 + \text{Waktu buang}$$

▪ Waktu Gali (detik)

Waktu gali biasanya tergantung pada kedalaman gali dan kondisi galian.

Tabel 1. Waktu gali

No	Kondisi Gali / Kedalaman gali	Ringan (detik)	Sedang (detik)	Agak Sulit (detik)	Sulit (detik)
1.	0 – 2 m	6"	9"	15"	26"
2.	0 – 4 m	7"	11"	17"	28"
3.	4 – lebih	8"	13"	19"	30"

▪ Waktu Putar (detik)

Waktu putar tergantung dari sudut putar dan kecepatan putar.

Tabel 2. Waktu putar

No.	Sudut Putar	Waktu Putar
1.	45° - 90°	4 - 7°
2.	90° - 180°	5 - 8°

▪ Waktu Buang (detik)

Waktu buang tergantung dari buangan material

- Pembuangan ke dalam truck = 4 - 7°
- Ketepatan pembuangan = 3 - 6°

e) Perhitungan Produksi Bulldozer

Kapasitas operasi dari suatu mesin konstruksi biasanya dinyatakan dalam (m³/jam) dan produksi alat digunakan dalam volume pekerjaan persiklus waktu dan jumlah siklus dalam suatu kerja. Untuk menghitung produksi *bulldozer* dapat menggunakan rumus berikut.

$$Q = q \times N \times E = q \times 60/E \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

Dimana :

- Q = Produksi perjam (m³/jam)
- q = Produksi persiklus (m³)
- Cm = Waktu siklus (menit)
- E = Efisiensi kerja
- N = Jumlah siklus dalam satu jam,
- N = (60/Cm)

III. Metode Penelitian

Studi kasus ini akan dilakukan pada pembangunan *Jalan Relokasi* Pada Proyek *Bendungan Lau Simeme Paket II*. Dimana saat ini pekerjaan pada proyek tersebut sedang berjalan.

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder, data primer adalah data – data yang diperoleh langsung dari sumber asli, diamati, dan dicatat untuk pertama kalinya. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan pendekatan dan pengamatan langsung di lokasi proyek dengan melakukan pengamatan/survey secara langsung terhadap kegiatan-kegiatan yang melibatkan alat berat yang terjadi di lokasi proyek. Sedangkan data sekunder adalah data – data yang diperoleh dari dari paper penelitian yang sudah ada,

jurnal dan literatur, dokumen – dokumen perusahaan serta situs internet. Adapun data yang diperlukan yaitu :

- a. Data Struktur Proyek
- b. Meliputi peta lokasi, data struktur bangunan, volume pekerjaan, metode pelaksanaan dan lain lain.
- c. Data – data Alat Berat
- d. Data-data alat berat yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi jenis dan umur alat berat yang digunakan, operator/pengemudi alat berat, hal – hal yang terkait dengan produktivitas dan perhitungan biaya dan data lain yang diperlukan.

Data yang akan dikumpulkan seperti data umum mengenai alat-alat berat yang ada dilapangan. Keberhasilan dalam menangani sebuah kasus dalam suatu pelaksanaan proyek sangat tergantung dari data yang didapat dari kontraktor/pelaksana dan disamping itu juga, keterangan atau masukan–masukan dari pelaksana dilapangan juga akan sangat mendukung. Untuk itulah maka cara–cara untuk mendapatkan dan mengaplikasikan data sangat memegang peranan penting.

3.1 Menghitung Kinerja dan Produktivitas Alat Berat

Yang dimaksud dengan kinerja alat berat adalah hasil kerja dari suatu alat berat dalam menggali, menimbun, mengangkut, menghancurkan dan meratakan untuk mengetahui hasil kerja *Excavator* dan *Bulldozer* maka dilakukan perhitungan produktivitas terhadap alat berat tersebut. Produktivitas atau kapasitas alat adalah besarnya keluaran (output) volume pekerjaan tertentu yang dihasilkan alat per – satuan waktu. Cara perhitungan taksiran produktivitas alat beraneka ragam tergantung fungsi dan kegunaan alat tersebut.

3.2 Pemilihan Penggunaan Alat

Pemilihan kombinasi terbaik ditinjau dari segi biaya dan waktu sehingga diperoleh kombinasi penggunaan alat yang menghasilkan waktu dan biaya yang paling optimal. Optimal dalam hal ini berarti kombinasi alat berat mampu menghasilkan waktu pekerjaan yang singkat dan biaya yang dikeluarkan seminimal mungkin. Ketepatan dalam memilih spesifikasi alat tentunya akan meningkatkan hasil produksi sehingga secara tidak langsung akan menekan biaya dan waktu.

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1 Biaya Excavator 323,2m³

Untuk mengetahui biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan timbunan dapat dilihat pada pembahasan sebagai berikut:

Biaya Excavator pada Galian

Untuk mengetahui biaya yang diperlukan untuk menggali material tanah pada galian tersebut adalah mengacu pada data-data yang didapat melalui hasil pengamatan dilapangan, seperti di bawah ini:

- a) Biaya sewa *Excavator*
= Rp.200.000,- per-jam

Dimana dalam pengoperasian atau produktivitas *Excavator* dalam 1 (satu) hari adalah 8 (delapan) jam, sehingga diketahui biaya sebagai berikut:
Biaya sewa *Excavator* per-hari = Rp.200.000 x 8 jam= Rp.1.600.000,-

- b) Biaya solar

Untuk biaya solar didapatkan berdasarkan wawancara dilapangan, dalam 1 hari *Excavator* menghabiskan solar sekitar 150 liter solar. Sedangkan harga solar Rp.12.200,- per-liter. Produktivitas dalam satu hari adalah 8 jam, maka diketahui:

Biaya solar per-hari
= (150 liter x Rp.12.200,-
= Rp.1.830.000,-

- c) Biaya upah operator per-hari
= Rp.150.000,-

Pembantu operator = Rp.100.000,-

- d) Mobilisasi dan Demobilisasi = Rp.4.000.000,-

Tabel 3. Biaya Excavator

No	Uraian	Harga (Rp)	Keterangan
1	Biaya sewa <i>excavator</i>	Rp.1.600.000	Per-hari
2	Biaya solar	Rp.1.830.000	Per-hari
3	Upah operator	Rp.250.000	Per-hari
		Rp.3.680.000	Per-hari

Total biaya per-hari untuk pekerjaan timbunan adalah Rp.3.680.000,- (tiga juta enam ratus delapan puluh ribu rupiah). Dalam proses timbunan ini membutuhkan waktu 1 hari, maka didapat nilai biaya sebagai berikut:

Biaya penggalian 1 hari = Total biaya perhari x waktu sewa
= Rp.3.680.000,- x 1 hari
= Rp.3.680.000,-

Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi
= Rp.3.680.000,- + Rp.4.000.000
= Rp.7.680.000,-

Jadi, total biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan galian selama 1 hari adalah Rp.7.680.000,- (tujuh juta enam ratus delapan puluh ribu rupiah).

A. Biaya Bulldozer 481,56m³

Untuk mengetahui biaya yang diperlukan dalam pekerjaan perataan dapat dilihat pada pembahasan di bawah ini:

Biaya Bulldozer pada perataan

Untuk mengetahui biaya yang diperlukan untuk menimbun material tanah pada penimbunan tersebut adalah mengacu pada data – data yang didapat melalui hasil pengamatan di lapangan, seperti di bawah ini:

- a. Biaya sewa *Bulldozer*
= Rp.250.000,- per-jam

Dimana dalam pengoperasian atau produktivitas *Bulldozer* dalam 1 (satu) hari adalah 8 (delapan) jam, sehingga diketahui biaya sebagai berikut:
Biaya sewa *Bulldozer* per-hari
= Rp.250.000,- x 8 jam
= Rp.2.000.000,-

- b. Biaya Solar

Untuk biaya solar sendiri didapatkan berdasarkan wawancara di lapangan, dalam 1 hari *Bulldozer* menghabiskan solar sekitar 152 liter solar. Sedangkan harga solar Rp.12.200,- per-liter dan produktivitas dalam satu hari adalah 8 jam maka diketahui:

Biaya solar per-hari
= (152 liter x Rp.12.200,-)
= Rp.1.830.000,-

- c. Biaya upah operator per-hari
= Rp.150.000-

- d. Pembantu operator
= Rp.100.000,-

- e. Mobilisasi dan Demobilisasi
= Rp.4.000.000,-

Tabel 4. Biaya Bulldozer

No.	Uraian	Harga (Rp)	Keterangan
1.	Biaya sewa <i>Bulldozer</i>	Rp.2.000.000	Per-hari
2.	Biaya solar	Rp. 1.830.000	Per-hari
3.	Upah operator	Rp.250.000	Per-hari
		Rp.4.080.000	Per-hari

Total biaya per-hari untuk pekerjaan perataan adalah Rp.4.080.000,- (empat juta delapan puluh ribu rupiah). Dalam proses perataan tanah ini hanya dibutuhkan waktu 1 hari.

Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi =
Rp.4.080.000,-+ Rp.4.000.000,-= Rp.8.080.000,-

Jadi total biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan perataan dalam 1 hari adalah Rp.8.080.000,- (delapan juta delapan puluh ribu rupiah).

B. Biaya Excavator 3716,8 m³

Untuk mengetahui biaya yang dibutuhkan dalam pekerjaan timbunan dapat dilihat pada pembahasan di bawah ini:

Biaya Excavator pada Galian

Untuk mengetahui biaya yang diperlukan untuk menggali material tanah pada galian tersebut adalah

mengacu pada data-data yang didapat melalui hasil pengamatan dilapangan, seperti dibawah ini:

- a) Biaya sewa *Excavator*
 = Rp.200.000,- per-jam
 Dimana dalam pengoperasian atau produktivitas *Excavator* dalam 1 (satu) hari adalah 8 (delapan) jam, sehingga diketahui biaya sebagai berikut:
 Biaya sewa *Excavator* per-hari
 =Rp.200.000 x 8 jam = Rp.1.600.000,-
- b) Biaya solar
 Untuk biaya solar didapatkan berdasarkan wawancara dilapangan, dalam 1 hari *Excavator* menghabiskan solar sekitar 150 liter solar. Sedangkan harga solar Rp.12.200,- per-liter. Produktivitas dalam satu hari adalah 8 jam, maka diketahui:
 Biaya solar per-hari
 = (150 liter x Rp.12.200,-)
 = Rp.1.830.000,-
- c) Biaya upah operator per-hari
 = Rp.150.000,-
- d) Mobilisasi dan Demobilisasi
 = Rp.4.000.000,-

Tabel 5. Biaya *Excavator*

No	Uraian	Harga (Rp)	Keterangan
1	Biaya sewa <i>excavator</i>	Rp.1.600.000	Per-hari
2	Biaya solar	Rp.1.830.000	Per-hari
4	Upah operator	Rp.250.000	Per-hari
		Rp.3.680.000	Per-hari

Total biaya per-hari untuk pekerjaan timbunan adalah Rp.3.680.000,- (tiga juta enam ratus delapan puluh ribu rupiah). Dalam proses timbunan ini membutuhkan waktu 1 hari, maka didapat nilai biaya sebagai berikut:

- Biaya pengalihan 7 hari
 = Total biaya perhari x waktu sewa
 = Rp.3.680.000,- x 7 hari
 = Rp.25.760.000,-
- Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi
 = Rp.25.760.000,-+ Rp.4.000.000
 = Rp.29.760.000,-

Jadi, total biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan galian selama 1 hari adalah Rp.29.760.000,- (dua puluh Sembilan juta tujuh ratus enam puluh ribu rupiah).

C. Biaya Bulldozer 5538,03 m³

Untuk mengetahui biaya yang diperlukan dalam pekerjaan perataan dapat dilihat pada pembahasan di bawah ini:

Biaya *Bulldozer* pada perataan

Untuk mengetahui biaya yang diperlukan untuk menimbun material tanah pada penimbunan tersebut adalah mengacu pada data – data yang

didapat melalui hasil pengamatan di lapangan, seperti di bawah ini:

- a. Biaya sewa *Bulldozer*
 = Rp.250.000,- per-jam

Dimana dalam pengoperasian atau produktivitas *Bulldozer* dalam 1 (satu) hari adalah 8 (delapan) jam, sehingga diketahui biaya sebagai berikut:

- Biaya sewa *Bulldozer* per-hari
 = Rp.250.000,- x 8 jam
 = Rp.2.000.000,-

- b. Biaya Solar

Untuk biaya solar sendiri didapatkan berdasarkan wawancara di lapangan, dalam 1 hari *Bulldozer* menghabiskan solar sekitar 152 liter solar. Sedangkan harga solar Rp.12.200,- per-liter dan produktivitas dalam satu hari adalah 8 jam maka diketahui:

- Biaya solar per-hari
 = (152 liter x Rp.12.200,-)
 = Rp.1.830.000,-

- c. Biaya upah operator per-hari
 = Rp.150.000,-
 Pembantu operator
 = Rp.100.000,-
- d. Mobilisasi dan Demobilisasi
 = Rp.4.000.000,-

Tabel 6. Biaya *Bulldozer*

No.	Uraian	Harga (Rp)	Keterangan
1.	Biaya sewa <i>Bulldozer</i>	Rp.2.000.000	Per-hari
2.	Biaya solar	Rp. 1.830.000	Per-hari
3.	Upah operator	Rp.250.000	Per-hari
		Rp.4.080.000	Per-hari

Total biaya per-hari untuk pekerjaan perataan adalah Rp.4.080.000,- (empat juta delapan puluh ribu rupiah). Dalam proses perataan tanah ini hanya dibutuhkan waktu 3 hari.

- Biaya perataan tanah 3 hari
 = Total biaya perhari + waktu sewa
 = Rp.4.080.000,- + 4 hari
 = Rp.16.320.000,-
- Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi
 =Rp.16.320.000,+Rp.4.000.000,-
 = Rp.20.320.000,-

Jadi total biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan perataan dalam 4 hari adalah Rp.20.320.000,- (dua puluh juta tiga ratus dua puluh ribu rupiah).

Pembahasan

Dalam pembahasan ini meliputi jenis – jenis alat – alat berat dan volume pekerjaan yang berbeda – beda.

- a) Excavator dengan volume pekerjaan galian tanah sebesar 323,2 m³. Waktu yang dibutuhkan adalah 1 hari dengan total biaya sebesar Rp.7.680.000,-
- b) Bulldozer dengan volume pekerjaan galian tanah sebesar 481,56 m³. Waktu yang dibutuhkan adalah 1 hari dengan total biaya sebesar Rp.8.080.000,-

- c) Excavator dengan volume pekerjaan galian tanah sebesar 3716,8 m³. Waktu yang dibutuhkan adalah 7 hari dengan total biaya sebesar Rp.29.760.000,-
- d) Bulldozer dengan volume pekerjaan galian tanah sebesar 5538,03 m³. Waktu yang dibutuhkan adalah 4 hari dengan total biaya sebesar Rp.20.320.000,-



Gambar 1. Jalan relokasi sebelum dilakukan pemadatan



Gambar 2. Salah satu alat Excavator yang digunakan di lapangan



Gambar 3. Jalan relokasi setelah pemadatan

V. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Produktivitas per hari dari masing – masing alat berat dilapangan :

Excavator = 382,8 m³/hari
 Bulldozer = 1834,16 m³/hari

2. Produktivitas per hari dari masing – masing alat berat dari teori :

Excavator = 520 m³/hari
 Bulldozer = 1253,60 m³/hari

3. Biaya operasional masing – masing alat berat :

Excavator
 Biaya sewa alat per hari = Rp.3.680.000,-
 Ditambah dengan biaya Mobilisasi dan Demobilisasi =Rp.7.680.000,-
 Biaya sewa selama 7 hari = Rp.25.760.000,-
 Ditambah dengan biaya Mobilisasi dan Demobilisasi= Rp.29.760.000,-
 Bulldozer
 Biaya sewa per hari = Rp.4.080.000,-
 Ditambah dengan biaya Mobilisasi dan Demobilisasi = Rp.8.080.000,-
 Biaya sewa selama 4 hari =Rp.16.320.000,-
 Ditambah dengan biaya Mobilisasi dan Demobilisasi = Rp.20.320.000,-

4. Pengelolaan dan pemanfaatan alat berat yang baik dapat mempercepat target waktu yang diharapkan.
5. Keadaan cuaca yang baik juga mempengaruhi proses pelaksanaan pekerjaan selesai tepat pada waktunya.

5.1 Saran

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat memperbanyak alternatif dengan kapasitas produksi yang berbeda dari alat berat, sehingga dapat menghasilkan waktu dan biaya pekerjaan yang efisien.

Daftar Pustaka

- [1] Hadi, R. 1993. *Kapasitas Alat – Alat Berat*, Penerbit Pekerjaan Umum.
- [2] Joetata Hadihardaja. 1998. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Penerbit Institut Teknologi Nasional, Malang.
- [3] Rochmanhadi. 1985. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat – Alat Berat*. Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [4] Rochmanhadi. 1992. *Alat – Alat Berat dan Penggunaannya*. Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [5]. Yohana Aqila. 2017. “*Evaluasi Kinerja Alat Berat Pada Pekerjaan Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Pangkalan Susu 3&4*”