

## BAB VI

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Umum

Alat berat adalah alat besar yang digunakan sebagai alat penggusur, alat penggali, alat pemuat, alat pembajak, alat pengelupas dan yang merupakan penggeraknya adalah *excavator* dan *tractor*.

Dalam pemilihan alat berat, hal – hal yang perlu diperhatikan adalah sesuai dengan kondisi lapangan, kapasitas alat secara tepat serta biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Untuk mencapai tujuan tersebut perlu dilakukan penelitian alat yang cocok dengan kondisi pekerjaan dan kemudian dihitung masing-masing produksi alat tersebut dan dipilih tipe alat yang paling efisien.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini mengambil tema “ Studi Komparasi Biaya Alat Berat Jam Operasi Normal Dan Lembur Pada Pekerjaan Galian Tanah” studi kasus proyek bendungan Pelaparado kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. Dalam proyek ini pekerjaan galian tanah yang di tinjau adalah pekerjaan galian tanah biasa ( *common excavation* ) saja yang meliputi tiga lokasi atau daerah pekerjaan yaitu *MainDam*, *Spillway* dan *Acces Road*. Untuk

alat berat yang digunakan pada proyek ini adalah *Bulldozer*, *Excavator* dan *Dump truck*.

## 6.2 Jenis dan Jumlah Alat Yang Digunakan

Pada proyek Bendungan Pelaparado kabupaten Bima Propinsi Nusa Tenggara Barat khususnya pelaksanaan pekerjaan galian tanah biasa (*common excavation*) alat berat yang dibutuhkan sebagai berikut :

### 6.2.1 Bulldozer

Terdiri dari 2 tipe yaitu tipe D6D dan tipe D7D yang fungsi atau kegunaan secara umum yaitu untuk menggusur tanah. Alat ini memiliki spesifikasi antara lain untuk D6D memiliki kapasitas bucket 3,24 m<sup>3</sup>, lebar blade 3,6 m dan tinggi blade 0,9 m sedangkan untuk D7D memiliki kapasitas bucket 4,24 m<sup>3</sup>, lebar blade 4,1 m dan tinggi blade 0,97 m. Jenis roda yang digunakan ke 2 tipe ini adalah jenis *crawler* (roda berantai). Dari hasil perhitungan jumlah *Bulldozer* yang digunakan untuk tipe D6D adalah 4 unit dan tipe D7D adalah 6 unit.

### 6.2.2 Excavator

Terdiri dari 2 tipe yaitu tipe 320B dengan kapasitas bucket 0,9 m<sup>3</sup> dan tipe 330B dengan kapasitas bucket 2,1 m<sup>3</sup> yang fungsi atau kegunaan secara umumnya yaitu untuk menggali tanah. Travel unit yang digunakan untuk ke 2 tipe ini adalah jenis *crawler* dengan sudut putar yang dipilih pada pekerjaan ini adalah 45°-90° karena waktu siklus yang dibutuhkan untuk *excavator* menggali kemudian memuat

kedalam *dump truck* adalah 6 detik. Dari hasil perhitungan jumlah *Excavator* dengan tipe 320B jumlah yang digunakan 4 unit dan tipe 330B 2 unit.

### **6.2.3 *Dump truck***

*Dump truck* adalah merupakan alat pengangkut tanah hasil galian ke tempat pembuangan yang dalam realisasi dilapangan dikombinasikan dengan *Excavator*. Jenis *Dump truck* yang digunakan pada proyek adalah *Dump truck* dengan kapasitas 15 T memiliki ukuran bak tidak terlalu kecil sehingga *excavator* dapat memuat tanah kedalam *dump truck* dengan mudah. Jumlah *Dump truck* yang digunakan adalah 23 unit.

Untuk lebih jelasnya jadwal penggunaan alat untuk jam kerja normal dan jam kerja lembur pada 3 lokasi pekerjaan dapat dilihat pada gambar 6.4 (lampiran).

## **6.3 Rencana dan Biaya Pekerjaan Galian Tanah Biasa**

Pada proyek Bendungan pelaparado ini rencana pekerjaan galian tanah biasa akan dikerjakan pada tiga lokasi/daerah, yang terdiri dari :

### **6.3.1 Daerah *Main Dam***

*Main Dam* merupakan bendungan utama yang dikerjakan setelah *Coffer Dam* selesai yang fungsinya membendung air sehingga tertampung pada waduk sampai ketinggian maksimum yang direncanakan. Volume pekerjaan pada daerah *Main Dam* adalah 212500 m<sup>3</sup> dengan rincian untuk pembersihan jenis alat berat yang digunakan yaitu *bulldozer D7D*, untuk penggalian jenis alat berat yang digunakan *excavator 320B*, alat muat yang digunakan adalah *dump truck 15 T*.

- a. Untuk jam kerja normal yaitu 1 hari = 8 jam kerja waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 40 minggu dengan 6 hari kerja dalam seminggu dan rincian biaya untuk *bulldozer D7D* Rp. 1.621.283.625, *excavator 320B* Rp. 684.947.000, *dump truck 15 T* Rp. 1.018.814.250 sehingga total biaya pada lokasi *Main Dam* Rp. 3.325.044.875
- b. Untuk jam kerja lembur yaitu 8 jam kerja pada hari libur waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 35 minggu dan rincian biaya untuk *bulldozer D7D* adalah Rp. 1.658.318.125, *excavator 320B* Rp. 721.405.625, *dump truck 15 T* Rp. 1.128.583.250 sehingga total biaya pada lokasi *Main Dam* Rp. 3.508.307.000

### 6.3.2 Daerah *Spillway*

*Spillway* merupakan pelimpah yang fungsinya untuk mengalihkan air dari *Main Dam* yang telah melewati ketinggian maksimum. Volume pekerjaan pada daerah ini adalah 487732 m<sup>3</sup> dengan rincian untuk pengrusukan jenis alat berat yang digunakan yaitu *bulldozer D6D*, untuk penggalian jenis alat berat yang digunakan yaitu *excavator 330B*, alat muat yang digunakan adalah *dump truck 15 T*.

- a. Untuk jam kerja normal yaitu 1 hari = 8 jam kerja waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 43 minggu dengan 6 hari kerja dalam seminggu dan rincian biaya untuk *bulldozer D6D* Rp. 2.233.573.571, *excavator 330B* Rp. 1.843.685.488, *dump truck 15 T* Rp. 1.485.363.419, sehingga total biaya pada lokasi *Spillway* Rp. 5.562.622.478
- b. Untuk jam kerja lembur yaitu 8 jam kerja pada hari libur waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 37 minggu dan rincian

biaya untuk *bulldozer D6D* adalah Rp. 2.301.704.854, *excavator 330B* Rp. 1.882.557.728, *dump truck 15 T* Rp. 1.645.402.921, sehingga total biaya pada lokasi *Spillway* Rp. 5.829.605.503.

### 6.3.3 Daerah *Acces Road*

*Acces Road* merupakan jalan pelayanan yang fungsinya untuk jalan operasional setelah bendungan selesai dikerjakan. Volume pekerjaan pada daerah ini adalah 28100 m<sup>3</sup> dengan rincian untuk pembersihan jenis alat berat yaitu *bulldozer D7D*, untuk penggalian jenis alat berat yang digunakan yaitu *excavator 320B*, alat muat yang digunakan adalah *dump truck 15 T*.

- a. Untuk jam kerja normal yaitu 1 hari = 8 jam kerja waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 5,4 minggu dengan 6 hari kerja dalam seminggu dan rincian biaya untuk *bulldozer D7D* Rp. 214.390.917, *excavator 320B* Rp. 90.574.168, *dump truck 15 T* Rp. 134.723.202, sehingga total biaya pada lokasi *Acces Road* Rp. 439.688.287.
- b. Untuk jam kerja lembur yaitu 8 jam kerja pada hari libur waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 4,5 minggu dan rincian biaya untuk *bulldozer D7D* adalah Rp. 219.290.995, *excavator 320B* Rp. 95.395.285, *dump truck 15 T* Rp. 149.238.538, sehingga total biaya pada lokasi *Acces Road* Rp. 463.924.818.

#### 6.4 Rencana Pelaksanaan dan Biaya pekerjaan Galian

Dalam menyelesaikan pekerjaan galian pada proyek bendungan Pelaparado kabupaten Bima, NTB, batas waktu yang disediakan  $\pm$  16 bulan. Biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini diperoleh dari pinjaman luar negeri dengan bunga sebesar 5% per tahun atau 0,42% per bulan. Dana yang diperoleh dari pinjaman luar negeri ini dibayar setelah masa konstruksi selesai dengan batas pembayaran selama 5 tahun, dengan sistem pembayaran perbulan. Karena adanya batasan-batasan tersebut, maka perlu dibuat pertimbangan-pertimbangan antara lain:

- a. Pada asumsi I waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah selama 21,5 bulan (86 minggu ) dengan jam kerja normal dan biaya total sebesar Rp. 8.300.364.609 sedangkan untuk jam kerja lembur waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 18,5 bulan (74 minggu) dengan biaya Rp. 8.698.439.943.
- b. Pada asumsi II waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 11 bulan (43 minggu) dengan jam kerja normal dan biaya total sebesar Rp. 9.327.355.640 sedangkan untuk jam kerja lembur waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan 9 bulan (37 minggu) dengan biaya total Rp. 9.801.897.321.
- c. Pada asumsi III waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 7 bulan (29 minggu) dengan jam kerja normal dan biaya total sebesar Rp. 10.098.679.800 sedangkan untuk jam kerja lembur waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan 6 bulan (25 minggu) dengan biaya total Rp. 10.582.337.600

Dari ke 3 asumsi diatas dapat disimpulkan bahwa, dilihat dari waktu pelaksanaan galian, untuk asumsi I tidak memenuhi persyaratan karena waktu untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 21,5 bulan melebihi waktu yang telah ditentukan sedangkan asumsi II dan III membutuhkan waktu 11 bulan dan 7 bulan, oleh karena itu asumsi II dan III dibandingkan biayanya.

Biaya pelaksanaan proyek yang sesungguhnya pada asumsi II dan asumsi III adalah:

1. Asumsi II untuk jam kerja normal

$$P \text{ (biaya awal)} = \text{Rp. } 9.327.355.640$$

$$\text{Masa konstruksi} = 11 \text{ bulan}$$

$$\text{Masa pembayaran} = 60 \text{ bulan}$$

$$i \text{ (tingkat bunga)} = 0,42 \%$$

$$n \text{ (jumlah waktu bunga)} = 11 + 60 = 71 \text{ bulan}$$

$$\begin{aligned} F \text{ (biaya akhir proyek)} &= P \times (1+i)^n \\ &= 9.327.355.640 \times (1+0,0042)^{71} \\ &= \text{Rp} 12.560.124.550 \end{aligned}$$

Jadi biaya pada akhir proyek adalah Rp. 12.560.124.550

2. Asumsi II untuk jam kerja lembur

$$P \text{ (biaya awal)} = \text{Rp. } 9.801.897.321$$

$$\text{Masa konstruksi} = 9 \text{ bulan}$$

$$\text{Masa pembayaran} = 60 \text{ bulan}$$

$$i \text{ (tingkat bunga)} = 0,42 \%$$

$n$  ( jumlah waktu bunga ) =  $9 + 60 = 69$  bulan

$$\begin{aligned} F (\text{biaya akhir proyek}) &= P \times (1 + i)^n \\ &= 9.801.897.321 \times (1 + 0,0042)^{69} \\ &= \text{Rp } 13.088.959.520 \end{aligned}$$

Jadi biaya pada akhir proyek adalah Rp. 13.088.959.520

3. Asumsi III untuk jam kerja normal

$$P (\text{biaya awal}) = \text{Rp. } 10.098.679.800$$

$$\text{Masa konstruksi} = 7 \text{ bulan}$$

$$\text{Masa pembayaran} = 60 \text{ bulan}$$

$$i (\text{tingkat bunga}) = 0,42 \%$$

$n$  ( jumlah waktu bunga ) =  $7 + 60 = 67$  bulan

$$\begin{aligned} F (\text{biaya akhir proyek}) &= P \times (1 + i)^n \\ &= 10.098.679.800 \times (1 + 0,0042)^{67} \\ &= \text{Rp } 13.372.701.290 \end{aligned}$$

Jadi biaya pada akhir proyek adalah Rp. 13.372.701.290

4. Asumsi III untuk jam kerja lembur

$$P (\text{biaya awal}) = \text{Rp. } 10.582.337.600$$

$$\text{Masa konstruksi} = 6 \text{ bulan}$$

$$\text{Masa pembayaran} = 60 \text{ bulan}$$

$$i (\text{tingkat bunga}) = 0,42 \%$$

$n$  ( jumlah waktu bunga ) =  $6 + 60 = 66$  bulan

$$\begin{aligned}
 F (\text{biaya akhir proyek}) &= P \times (1 + i)^n \\
 &= 10.582.337.600 \times (1 + 0,0042)^{66} \\
 &= \text{Rp}13.954.553.240
 \end{aligned}$$

Jadi biaya pada akhir proyek adalah Rp. 13.954.553.240

Dari pertimbangan –pertimbangan diatas maka dapat disimpulkan bahwa asumsi II merupakan pilihan yang paling tepat (ekonomis). Pada asumsi II biaya total pekerjaan untuk jam kerja lembur lebih besar dibanding jam kerja normal sedangkan waktu yang dibutuhkan jam kerja lembur lebih singkat dibanding jam kerja normal. Perbandingan waktu dan biaya untuk total pekerjaan yang terdiri dari tiga lokasi galian dapat dilihat pada gambar 6.1 – gambar 6.3 (lampiran).

Maka dari analisis perhitungan kami pada proyek ini sebaiknya menggunakan **asumsi II yaitu jam kerja lembur** karena selisih biaya pekerjaan antara jam kerja lembur dan jam kerja normal tidak terlalu besar sedangkan waktu penyelesaian lebih cepat. Dengan dipilihnya alternatif ini dimaksudkan agar alat-alat berat yang digunakan pada pekerjaan ini dapat dialihkan untuk menyelesaikan pekerjaan berikutnya sehingga dapat mempercepat waktu penyelesaian pekerjaan dan memperkecil biaya pelaksanaan pada proyek secara keseluruhan.