

**BAB V**

**STUDI KASUS PELAKSANAAN PEKERJAAN**

**GALIAN TANAH BIASA PADA PROYEK BENDUNGAN PELAPARADO**

**KABUPATEN BIMA, NTB**

**5.1 Umum**

Bendungan Pelaparado terletak di kecamatan Monta kabupaten Bima, propinsi Nusa Tenggara Barat. Bendungan ini selain berfungsi sebagai irigasi juga berfungsi untuk Pembangkit Tenaga Listrik serta Pariwisata.

Bendungan ini dibiayai dengan APBN dana bantuan luar negeri yaitu OECF-Jepang dengan tujuan mengairi sawah seluas 2.465 Ha yang terdiri dari 534 Ha untuk daerah irigasi pela Cempaka, 992 Ha daerah irigasi Kalate, daerah irigasi Parado 450 Ha dan sisanya untuk peningkatan intensitas tanam dari 125% menjadi 275%. Besarnya anggaran yang tersedia untuk proyek bendungan Pelaparado adalah Rp. 100.000.000.000,00 dengan waktu penyelesaian proyek  $\pm$  4 tahun.

## 5.2 Data Teknik

Sungai : Parado

### A. Bendungan (*Main Dam*)

- a. *Main Dam* merupakan bendungan utama yang dikerjakan setelah *CofferDam* selesai yang fungsinya untuk membendung air sehingga tertampung pada waduk sampai ketinggian maximum yang direncanakan.
- b. *CofferDam* merupakan bendungan yang berada di depan bendungan utama yang fungsinya untuk mengcover bendungan utama dari air sungai yang dialirkan lewat terowongan pengelak sehingga bendungan utama bisa dikerjakan tanpa terganggu dengan genangan air sungai.

Tipe	: Urugan dengan inti tanah
Panjang	: 326,80 m
Tinggi Bendungan	: 61,50 m
Lebar Puncak	: 10,00 m
Elevasi Puncak	: + 156,00 m dpl
Elevasi dasar	: + 94,50 m dpl
Kemiringan	: U/S 1,00 : 2,50 : D/S 1,00 : 2,00 : Inti 1,00 : 0,25
Jenis Tanah	: Tanah biasa berupa lempung kecoklatan (clay)
Volume galian tanah	: 212500 m <sup>3</sup> .



## B. *Spillway*

*Spillway* merupakan pelimpah yang fungsinya untuk mengalihkan air dari *Main Dam* yang telah melewati ketinggian maximum.

Pelimpah Utama : Pelimpah Utama merupakan pelimpah yang letaknya berada di mercu utama.

Type : Ogee tanpa pintu USBR Tipe II

Panjang pelimpah : 480,00 m

Lebar pelimpah : 60,00 m

Elevasi puncak (Crest) : 150,00 m dpl

Kapasitas debit : 1.163,70 m<sup>3</sup>/dt

Panjang stilling basin : 44,00 m

Debit rencana (Q 1000) : 995,00 m<sup>3</sup>/dt

Pelimpah Hilir : Pelimpah Hilir adalah pelimpah yang berada pada bagian atas.

Tipe : Ogee tanpa pintu

Panjang pelimpah : 95,00 m

Panjang stilling basin : 26,00 m

Lebar puncak pelimpah : 40,00 m

Jenis Tanah : Tanah biasa berupa lempung kecoklatan (clay)

Volume galian tanah : 487732 m<sup>3</sup>

### C. *Acces Road*

*Acces Road* merupakan jalan pelayanan yang fungsinya untuk jalan operasional setelah bendungan selesai dikerjakan.

Jalan ke Bendungan : 539,00 m

Jalan ke Terowongan : 171,00 m

Relokasi jalan : 3.011,00 m

Perkerasan jalan : Penetrasi Macadam

Jenis Tanah : Tanah biasa berupa lempung kecoklatan (clay)

Volume galian tanah : 28100 m<sup>3</sup>.

### 5.3 Pekerjaan Galian Tanah Biasa ( *Common Excavation* )

Pada pekerjaan ini meliputi galian tanah yang berupa tanah lempung, lanau pasir, kerikil dan batu koral serta jenis batuan lunak yang diakibatkan oleh pelapukan. Pekerjaan ini dilaksanakan dengan menggunakan alat *Excavator* dengan kondisi pemuatan ringan dimana tidak dibutuhkan gaya gali dan dapat dimuat munjung dalam bucket yang kemudian dipindahkan pada daerah yang telah ditentukan dengan menggunakan *Dump truck*. Apabila hasil galian melalui test laboratorium, material ini dapat digunakan maka akan ditempatkan pada lokasi pembuangan sementara ( *Stock Pile* ) yang nantinya material tersebut akan digunakan lagi untuk pekerjaan timbunan. Apabila material tidak memenuhi syarat sebagai bahan timbunan maka akan langsung dibuang pada lokasi pembuangan tetap ( *Spoil Bank* ). Sehingga sebelum pekerjaan galian dilaksanakan maka tempat pembuangan/penyimpanan material ini harus ditetapkan terlebih dahulu. Diusahakan agar jarak pembuangan

sementara ( *Stock Pile* ) hendaknya tidak terlalu jauh untuk memudahkan pengambilan material nanti pada waktu pekerjaan timbunan.

#### **5.4 Durasi atau Waktu Pekerjaan**

Durasi atau waktu pekerjaan adalah lamanya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tiap jenis pekerjaan. Dalam menentukan durasi atau waktu pekerjaan yang tepat ada beberapa hal yang harus diperhatikan, adalah :

- a. volume pekerjaan,
- b. kondisi lapangan proyek,
- c. keadaan cuaca,
- d. keadaan sumber daya,
- e. pengalaman yang pernah dikerjakan pada proyek sejenis.

#### **5.5 Tenaga dan Peralatan yang Diperlukan**

Jumlah dan macam tenaga kerja yang dibutuhkan pada tiap – tiap pekerjaan didasarkan pada jumlah sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk satu satuan pekerjaan. Besarnya jumlah dan macam tenaga kerja disusun atas dasar pengalaman juga didasarkan pada durasi atau waktu pekerjaan, sedangkan sumber daya peralatan yang dialokasikan didasarkan pada hasil produksi dari tiap – tiap peralatan yang dipakai.

#### **5.6 Rencana Pekerjaan**

Rencana pekerjaan galian tanah biasa ( *Common Excavation* ) akan dikerjakan pada 3 ( tiga ) lokasi bendungan, yaitu :

1. daerah *Main Dam* dan *CofferDam*,
2. daerah *Spillway*,
3. daerah *Access Road*.

### 5.7 Analisis dan Perhitungan

Untuk menentukan besarnya biaya dan waktu, dipengaruhi oleh jumlah alat berat yang berpengaruh. Jenis alat berat yang paling berpengaruh dalam perhitungan ini adalah *excavator*. Oleh sebab itu dalam perhitungan, jumlah *excavator* langsung ditentukan, hal ini disebut asumsi jumlah alat berat. Sedangkan untuk *bulldozer* dan *dump truck* disesuaikan dengan jumlah *excavator*.

Dalam tugas akhir ini dilakukan 3 buah trial perhitungan dengan 3 asumsi jumlah alat yang berbeda. Dari ke 3 asumsi tersebut, asumsi II adalah yang dipilih dengan jenis dan jumlah alat yang sama untuk daerah *Main Dam* dan *Acces Road* yaitu *excavator 320B* 2 unit, *bulldozer D7D* 3 unit, *dump truck 15 T* kombinasi *exc. 320B* 7 unit dan untuk daerah *spillway* jenis dan jumlah alat yang digunakan adalah *excavator 330B* 2 unit, *bulldozer D6D* 4 unit, *dump truck 15 T* kombinasi *exc. 330B* 9 unit sehingga total jumlah alat yang digunakan untuk jam kerja normal dan jam lembur pada 3 lokasi pekerjaan adalah *excavator 320B* 4 unit, *excavator 330B* 2 unit, *bulldozer D6D* 4 unit, *bulldozer D7D* 6 unit dan *dump truck 15 T* kombinasi *exc.* 23 unit. Untuk cara perhitungan produksi, waktu dan biaya alat berat, dapat dilihat pada sub bab berikut ini. Sedangkan hasil perhitungan asumsi I dan III dapat dilihat pada tabel 5.1, 5.2, 5.5 dan 5.6 dengan cara perhitungan yang sama.

Waktu Siklus (  $C_m$  ) :

- Kecepatan Maju (  $F$  ) : 60 meter/menit
- Kecepatan Mundur (  $R$  ) : 180 meter/menit
- Waktu ganti persnelling (  $Z$  ) : 0,20 menit

$$C_m = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z$$

$$C_m = (50/45) + (50/180) + 0,20$$

$$= 1,31 \text{ menit}$$

$$\text{Produksi Bulldozer (Q)} = \frac{60 \times q \times E}{C_m \times f}$$

$$= \frac{60 \times 3,24 \times 0,563}{1,31} = 83,55 \text{ m}^3 / \text{jam (lepas)}$$

$$\text{Produksi Bulldozer (Q)} = \frac{83,55}{1,25} = 66,84 \text{ m}^3 / \text{jam (Bank)}$$

### 5.8.2 Bulldozer D7D

Alat : Bulldozer D7D

Lebar blade ( L ) : 4,1 m

Tinggi blade ( H ) : 0,97 m

Faktor blade ( a ) : 1,1 (tabel 3.4 penggusuran ringan dengan jenis tanah biasa)

$$\begin{aligned}
 q &= L \times H^2 \times a \\
 &= 4,1 \times 0,97^2 \times 1,1 \\
 &= 4,24 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Jarak gusur ( D ) : 50,00 meter

Efisiensi ( E ) :  $EO \times EA \times EC \times EL \times EM$   
 $= 0,85 \times 0,90 \times 1,00 \times 0,80 \times 0,92 = 0,563$

EO = Efisiensi Operator = 0,85

EA = Efisiensi Alat = 0,90

EC = Efisiensi Cuaca = 1,00

EL = Efisiensi Lokasi = 0,80

EM = Efisiensi Manajemen dan sifat manusia = 0,92

Waktu Siklus ( Cm ) :

• Kecepatan Maju ( F ) : 45 meter/menit

• Kecepatan Mundur ( R ) : 60 meter/menit



- Waktu ganti persnelling ( Z ) : 0,20 menit

$$Cm = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z$$

$$Cm = ( 50 / 45 ) + ( 50 / 60 ) + 0,20$$

$$= 2,14 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi Bulldozer (Q)} &= \frac{60 \times q \times E}{Cm \times f} \\ &= \frac{60 \times 4,24 \times 0,563}{2,14} = 66,93 \text{ m}^3 / \text{jam} (\text{lepas}) \end{aligned}$$

$$\text{Produksi Bulldozer (Q)} = \frac{66,93}{1,25} = 53,54 \text{ m}^3 / \text{jam} (\text{Bank})$$

### 5.8.3 Excavator Cat 320B

Alat : Exc. Cat 320B, kapasitas 0,90 m<sup>3</sup>

Produksi Per Siklus ( q ) : 0,90 m<sup>3</sup>

Efisiensi ( E ) : EO x EA x EC x EL x EM  
: 0,85 x 0,90 x 1,00 x 0,80 x 0,92 = 0,563

EO = Efisiensi Operator = 0,85

EA = Efisiensi Alat = 0,90

EC = Efisiensi Cuaca = 1,00

EL = Efisiensi Lokasi = 0,80

EM = Efisiensi Manajemen dan sifat manusia = 0,92

Faktor Bucket ( k ) : 0,90

Waktu Siklus ( Cm ) :

- Waktu Gali : 7,0 detik
- Waktu Buang : 5,0 detik (kedalam *dump truck*)
- Waktu Putar : 6,0 detik (tabel 3.8 sudut putar 45° - 90°)

$$\begin{aligned} C_m &= \text{waktu gali} + ( 2 \times \text{waktu putar} ) + \text{waktu buang} \\ &= 7,0 + ( 2 \times 6,0 ) + 5,0 \\ &= 24 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} q' &= q \times k \\ &= 0,90 \times 0,90 \\ &= 0,81 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Produksi Backhoe}(Q) = \frac{3600 \times q' \times E}{C_m \times f}$$

$$= \frac{3600 \times 0,81 \times 0,563}{24,60} = 68,40 \text{ m}^3 / \text{jam}(\text{lepas})$$

$$\text{Produksi Backhoe}(Q) = \frac{68,40}{1,25} = 54,72 \text{ m}^3 / \text{jam}(\text{Bank})$$

#### 5.8.4 Excavator Cat 330B

Alat : Exc. Cat 330B, kapasitas 2,1 m<sup>3</sup>  
 Produksi Per Siklus ( q ) : 2,1 m<sup>3</sup>  
 Faktor Bucket ( k ) : 0,9  
 Efisiensi ( E ) : EO x EA x EC x EL x EM  
 : 0,85 x 0,90 x 1,00 x 0,80 x 0,92 = 0,563

EO = Efisiensi Operator = 0,85

EA = Efisiensi Alat = 0,90

EC = Efisiensi Cuaca = 1,00

EL = Efisiensi Lokasi = 0,80

EM = Efisiensi Manajemen dan sifat manusia = 0,92

Waktu Siklus ( Cm ) :

- Waktu Gali : 8,0 detik
- Waktu Buang : 6,0 detik (kedalam *dump truck* )
- Waktu Putar : 6,0 detik (tabel 3.8 sudut putar 45°-90°)

Cm = waktu gali + ( 2 x waktu putar ) + waktu buang

= 8,0 + ( 2 x 6,0 ) + 6,0

= 26 detik

$$\begin{aligned}
 q' &= q \times k \\
 &= 2,1 \times 0,90 \\
 &= 1,89 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Produksi Backhoe}(Q) &= \frac{3600 \times q' \times E}{Cm \times f} \\
 &= \frac{3600 \times 1,89 \times 0,563}{26,00} = 147,33 \text{ m}^3 / \text{jam}(\text{lepas})
 \end{aligned}$$

$$\text{Produksi Backhoe}(Q) = \frac{147,33}{1,25} = 117,87 \text{ m}^3 / \text{jam}(\text{Bank})$$

### 5.8.5 Dump truck

Alat : *Dumptruck 15 T Kombinasi Exc. 320B*

Kapasitas Bak ( q ) : 15 m<sup>3</sup>

Efisiensi ( E ) : EO x EA x EC x EL x EM  
 : 0,85 x 0,90 x 1,00 x 0,80 x 0,92 = 0,563

EO = Efisiensi Operator = 0,85

EA = Efisiensi Alat = 0,90

EC = Efisiensi Cuaca = 1,00

EL = Efisiensi Lokasi = 0,80

EM = Efisiensi Manajemen dan sifat manusia = 0,92

Waktu Siklus ( Cm ) :

- Kap. Rata – Rata Dumptruck ( C1 ) : 15 m<sup>3</sup>
- Kap. Bucket Pemuat ( q ) : 0,90 m<sup>3</sup>
- Faktor Bucket Pemuat ( k ) : 0,90
- Jumlah Siklus Pemuat ( n ) :

$$n = \frac{C1}{q \times k}$$

$$= \frac{15}{0,9 \times 0,9}$$

$$= 18,52$$

- Jarak Angkut Dumptruck ( D ) : 1500 meter
- Kecepatan Bermuatan ( V<sub>1</sub> ) : 20 km / j =  $\frac{20 \times 1000}{60} = 333,3$  m / menit
- Kecepatan Kosong ( V<sub>2</sub> ) : 40 km / j =  $\frac{40 \times 1000}{60} = 666,7$  m / menit
- Waktu Buang ( t<sub>1</sub> ) : 0,7 menit (tabel 3.9 kondisi operasi kerja baik )
- Waktu Tunggu ( t<sub>2</sub> ) : 0,1 menit (tabel 3.10 kondisi operasi kerja baik )
- Waktu Siklus Pemuat ( Cms ) : 24/60 = 0,40 menit

$$Cm = n \times Cms + t_1 + t_2 + (D / V_1) + (D / V_2)$$

$$= 18,52 \times 0,40 + 0,7 + 0,1 + (1500 / 333,3) + (1500 / 666,7)$$

$$= 14,95 \text{ menit}$$

$$\text{Produksi Dumptruck}(Q) = \frac{60 \times q \times E}{C_m \times f}$$

$$= \frac{60 \times 15 \times 0,563}{14,95} = 33,89 \text{ m}^3 / \text{jam}(\text{lepas})$$

$$\text{Produksi Dumptruck}(Q) = \frac{33,89}{1,25} = 27,11 \text{ m}^3 / \text{jam}(\text{Bank})$$

### 5.8.6 Dump truck

Alat : Dumptruck 15 T Kombinasi Exc. 330B

Kapasitas Bak ( q ) : 15 m<sup>3</sup>

Efisiensi ( E ) : EO x EA x EC x EL x EM

$$= 0,85 \times 0,90 \times 1,00 \times 0,80 \times 0,92 = 0,563$$

EO = Efisiensi Operator = 0,85

EA = Efisiensi Alat = 0,90

EC = Efisiensi Cuaca = 1,00

EL = Efisiensi Lokasi = 0,80

EM = Efisiensi Manajemen dan sifat manusia = 0,92

Waktu Siklus ( Cm ) :

- Kap. Rata – Rata Dumptruck ( C1 ) : 15 m<sup>3</sup>
- Kap. Bucket Pemuat ( q' ) : 2,1 m<sup>3</sup>
- Faktor Bucket Pemuat ( k ) : 0,90

- Jumlah Siklus Pemuat ( n ) :

$$n = \frac{C1}{q \times k}$$

$$= \frac{15}{2,1 \times 0,9}$$

$$= 7,94$$

- Jarak Angkut Dumpertruck ( D ) : 1500 meter
- Kecepatan Bermuatan ( V<sub>1</sub> ) :  $20 \text{ km / j} = \frac{20 \times 1000}{60} = 333,3 \text{ m / menit}$
- Kecepatan Kosong ( V<sub>2</sub> ) :  $40 \text{ km / j} = \frac{40 \times 1000}{60} = 666,7 \text{ m / menit}$
- Waktu Buang ( t<sub>1</sub> ) : 0,7 menit (tabel 3.9 kondisi operasi kerja baik )
- Waktu Tunggu ( t<sub>2</sub> ) : 0,1 menit (tabel 3.10 kondisi operasi kerja baik )
- Waktu Siklus Pemuat ( C<sub>ms</sub> ) :  $26/60 = 0,43 \text{ menit}$

$$C_m = n \times C_{ms} + t_1 + t_2 + (D / V_1) + (D / V_2)$$

$$= 7,94 \times 0,43 + 0,7 + 0,1 + (1500 / 333,3) + (1500 / 666,7)$$

$$= 10,96 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi Dumphtruck}(Q) &= \frac{60 \times q \times E}{C_m \times f} \\ &= \frac{60 \times 15 \times 0,563}{10,96} = 46,23 \text{ m}^3 / \text{jam} (\text{lepas}) \end{aligned}$$

$$\text{Produksi Dumphtruck}(Q) = \frac{46,23}{1,25} = 36,99 \text{ m}^3 / \text{jam} (\text{Bank})$$

## 5.9 Perhitungan Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasi Alat Sewa

### 5.9.2 Untuk jam kerja normal

#### 5.9.1.1 Excavator Cat 330B

Tipe	: Exc. 330B
Merk	: Caterpillar
Harga Pokok	: Rp. 2.025.277.500
Umur ekonomis	: 5 tahun ( 10.000 jam per tahun )
Jam kerja tahun	: 2000 jam
Power	: 222 HP

Biaya Kepemilikan

$$1. \text{Penyusutan} = \frac{\text{Harga pokok}}{\text{umur ekonomis}(\text{jam})}$$

$$= \frac{2.025.277.500}{10.000} = \text{Rp.}202.528$$



$$2. \text{ Bunga, Asuransi dan Pajak} = 18\% \times \text{Waktu peminjaman} \times \frac{\text{Harga pokok}}{10.000}$$

$$= 18\% \times 3 \times \frac{2.025.277.500}{10.000} = \text{Rp. } 109.365$$

$$\text{Biaya Kepemilikan} = \text{Rp. } 202.528 + \text{Rp. } 109.365 = \text{Rp. } 311.893$$

## II. Biaya Operasi

1. Bahan Bakar Diesel	= 7,5 gph x 2,262 /gal	= Rp. 16.965
2. Minyak lumas Mesin	= 0,029 gph x 32.045 /gal	= Rp. 929
3. Minyak Transmisi	= 0,007 gph x 20.000 /gal	= Rp. 140
4. Minyak Hidraulic	= 0,053 gph x 35.000/gal	= Rp. 1.855
5. Saringan	= 0,011 x 200.000	= Rp. 3.300
6. Grease	= 0,55 lbs/hr x 5,000/lb	= Rp. 2.750
7. Perbaikan + Pemeliharaan	= 50 % x 202.528	= Rp. 101.264
8. Operator	= 45.000 ÷ 8 jam	= Rp. 5.625
		<b>Rp. 132.828</b>

$$\text{Biaya Operasi} = \text{Rp. } 132.828$$

$$\text{Biaya Total Alat} = \text{Biaya Kepemilikan} + \text{Biaya Operasi}$$

$$= \text{Rp. } 311.893 + \text{Rp. } 132.828$$

$$= \text{Rp. } 444.721 \text{ per jam}$$

### 5.9.1.2 Excavator

Tipe : Exc. 320B

Merk : Caterpillar

Harga Pokok : Rp. 762.250.000

Umur ekonomis : 5 tahun ( 10.000 jam per tahun )

Jam kerja tahun : 2000 jam

Power : 128 HP

#### I. Biaya Kepemilikan

$$1. \text{Penyusutan} = \frac{\text{Harga pokok}}{\text{umur ekonomis (jam)}}$$

$$= \frac{762.250.000}{10.000} = \text{Rp } 76.225$$

$$2. \text{Bunga, Asuransi dan Pajak} = 18\% \times \text{Waktu peminjaman} \times \frac{\text{Harga pokok}}{10.000}$$

$$= 18\% \times 3 \times \frac{762.250.000}{10.000} = \text{Rp. } 41.162$$

$$\text{Biaya Kepemilikan} = \text{Rp. } 76.225 + \text{Rp. } 41.162 = \text{Rp. } 117.387$$

#### II. Biaya Operasi

$$1. \text{Bahan Bakar Diesel} = 3,75 \text{ gph} \times 2,262 / \text{gal} = \text{Rp. } 8.482$$

$$2. \text{Minyak lumas Mesin} = 0,024 \text{ gph} \times 32.045 / \text{gal} = \text{Rp. } 769$$

$$3. \text{Minyak Transmisi} = 0,005 \text{ gph} \times 20.000 / \text{gal} = \text{Rp. } 100$$

$$4. \text{Minyak Hidraulis} = 0,028 \text{ gph} \times 35.000 / \text{gal} = \text{Rp. } 980$$

$$5. \text{Saringan} = 0,012 \times 200.000 = \text{Rp. } 2.400$$

6. Grease	= 0,456 lbs/hr x 5,000/lb	= Rp. 2.280
7. Perbaikan + Pemeliharaan	= 50 % x 76.225	= Rp. 38.113
8. Operator	= 45.000 ÷ 8 jam	=Rp. 5.625
		<b>Rp. 58.749</b>

Biaya Operasi = Rp. 58.749

Biaya Total Alat = Biaya Kepemilikan + Biaya Operasi

= Rp. 117.387 + Rp. 58.749

= Rp. 176.136 per jam

### 5.9.1.3 Bulldozer

Tipe	: Bulldozer D6D
Merk	: Caterpillar
Harga Pokok	: Rp. 1.337.500.000
Umur ekonomis	: 5 tahun ( 10.000 jam per tahun )
Jam kerja tahun	: 2000 jam
Power	: 140 H

#### I. Biaya Kepemilikan

$$1. \text{Penyusutan} = \frac{\text{Harga pokok}}{\text{umur ekonomis}(\text{jam})}$$

$$= \frac{1.337.500.000}{10.000} = \text{Rp. 133.750}$$

$$2. \text{ Bunga, Asuransi dan Pajak} = 18\% \times \text{Waktu peminjaman} \times \frac{\text{Harga pokok}}{10.000}$$

$$= 18\% \times 3 \times \frac{1.337.500.000}{10.000} = \text{Rp. } 72.225$$

$$\text{Biaya Kepemilikan} = \text{Rp. } 133.750 + \text{Rp. } 72.225 = \text{Rp. } 205.975$$

## II. Biaya Operasi

1. Bahan Bakar Diesel	= 5,5 gph x 2,262 /gal	= Rp. 12.441
2. Minyak lumas Mesin	= 0,014 gph x 32.045 /gal	= Rp. 449
3. Minyak Transmisi	= 0,035 gph x 20.000 /gal	= Rp. 700
4. Minyak Hidraulis	= 0,006 gph x 35.000/gal	= Rp. 210
5. Saringan	= 0,006 x 200.000	= Rp. 1.200
6. Grease	= 0,10 lbs/hr x 5,000/lb	= Rp. 500
7. Perbaikan + Pemeliharaan	= 60 % x 133.750	= Rp. 80.250
8. Operator	= 45.000 ÷ 7 jam	<u>=Rp. 5.625</u>
		<b>Rp. 101.375</b>

$$\text{Biaya Operasi} = \text{Rp. } 101.375$$

$$\text{Biaya Total Alat} = \text{Biaya Kepemilikan} + \text{Biaya Operasi}$$

$$= \text{Rp. } 205.975 + \text{Rp. } 101.375$$

$$= \text{Rp. } 307.350 \text{ per jam}$$

### 5.9.1.4 Bulldozer

Tipe : Bulldozer D7D  
 Merk : Caterpillar  
 Harga Pokok : Rp. 1.780.000.000  
 Umur ekonomis : 5 tahun ( 10.000 jam per tahun )  
 Jam kerja tahun : 2000 jam  
 Power : 200 HP

#### I. Biaya Kepemilikan

$$1. \text{Penyusutan} = \frac{\text{Harga pokok}}{\text{umur ekonomis (jam)}}$$

$$= \frac{1.780.000.000}{10.000} = \text{Rp. } 178.000$$

$$2. \text{ Bunga, Asuransi dan Pajak} = 18\% \times \text{Waktu peminjaman} \times \frac{\text{Harga pokok}}{10.000}$$

$$= 18\% \times 3 \times \frac{1.780.000.000}{10.000} = \text{Rp. } 96.120$$

$$\text{Biaya Kepemilikan} = \text{Rp. } 178.000 + \text{Rp. } 96.120 = \text{Rp. } 274.120$$

#### II. Biaya Operasi

$$1. \text{ Bahan Bakar Diesel} = 9,0 \text{ gph} \times 2,262 / \text{gal} = \text{Rp. } 20.358$$

$$2. \text{ Minyak lumas Mesin} = 0,014 \text{ gph} \times 32.045 / \text{gal} = \text{Rp. } 449$$

$$3. \text{ Minyak Transmisi} = 0,038 \text{ gph} \times 20.000 / \text{gal} = \text{Rp. } 760$$

$$4. \text{ Minyak Hidraulis} = 0,008 \text{ gph} \times 35.000 / \text{gal} = \text{Rp. } 280$$

5. Saringan	= 0,006 x 200.000	= Rp. 1.200
6. Grease	= 0,12 lbs/hr x 5,000/lb	= Rp. 600
7. Perbaikan + Pemeliharaan	= 60 % x 178.000	= Rp.106.800
8. Operator	= 45.000 ÷ 8 jam	=Rp. <u>5.625</u>
		<b>Rp. 136.072</b>

Biaya Operasi = Rp. 136.072

Biaya Total Alat = Biaya Kepemilikan + Biaya Operasi

= Rp. 274.150 + Rp. 136.072

= Rp. 410.192 per jam

#### 5.9.1.5 Dump truck

Tipe	: DT 15 T
Merk	: Nissan Diesel
Harga Pokok	: Rp. 175.000.000
Umur ekonomis	: 3 tahun ( 6.000 jam per tahun )
Jam kerja tahun	: 2000 jam
Power	: 250 HP

#### I. Biaya Kepemilikan

$$1. \text{Penyusutan} = \frac{\text{Harga pokok}}{\text{umur ekonomis(jam)}}$$

$$= \frac{175.000.000}{6.000} = \text{Rp. } 29.167$$

$$2. \text{ Bunga, Asuransi dan Pajak} = 18\% \times \text{Waktu peminjaman} \times \frac{\text{Harga pokok}}{10.000}$$

$$= 18\% \times 3 \times \frac{175.000.000}{6000} = \text{Rp. } 15.750$$

$$\text{Biaya Kepemilikan} = \text{Rp. } 29.167 + \text{Rp. } 15.750 = \text{Rp. } 44.917$$

## II. Biaya Operasi

1. Bahan Bakar Diesel	= 3,1 gph x 2,262 /gal	= Rp. 7.012
2. Minyak lumas Mesin	= 0,067 gph x 32.045 /gal	= Rp. 2.147
3. Minyak Transmisi	= 0,010 gph x 20.000 /gal	= Rp. 200
4. Minyak Hidraulis	= 0,027 gph x 35.000/gal	= Rp. 945
5. Saringan	=	= Rp. 1.375
6. Grease	= 0,450 lbs/hr x 5,000/lb	= Rp. 2.250
7. Biaya pengganti	= 1/769 x 5.000.000	= Rp. 6.500
7. Perbaikan + Pemeliharaan	= 55 % x 29.167	= Rp. 16.042
8. Operator	= 45.000 ÷ 8 jam	<u>=Rp. 5.625</u>
		<b>Rp. 42.096</b>

$$\text{Biaya Operasi} = \text{Rp. } 42.096$$

$$\text{Biaya Total Alat} = \text{Biaya Kepemilikan} + \text{Biaya Operasi}$$

$$= \text{Rp. } 44.917 + \text{Rp. } 42.096$$

$$= \text{Rp. } 87.013 \text{ per jam}$$

## 5.9.2. Untuk jam kerja lembur

### 5.9.2.1 *Bulldozer D6D*

Biaya alat	= Rp. 301.725
Biaya Operator	= Rp. 15.000
Biaya total	= Rp 301.725 + Rp. 15.000
	= Rp. 316.725 per jam

### 5.9.2.2 *Bulldozer D7D*

Biaya alat	= Rp. 404.567
Biaya Operator	= Rp. 15.000
Biaya total	= Rp. 405.567 + Rp. 15.000
	= Rp. 419.567 per jam

### 5.9.2.3 *Excavator 320B*

Biaya alat	= Rp. 170.511
Biaya Operator	= Rp. 15.000
Biaya total	= Rp. 170.510 + Rp. 15.000
	= Rp. 185.511 per jam

### 5.9.2.3 *Excavator 330B*

Biaya alat	= Rp. 439.096
Biaya Operator	= Rp. 15.000
Biaya total	= Rp. 439.096 + Rp. 15.000
	= Rp. 454.096 per jam



#### 5.9.2.4 *Dump truck*

Biaya alat	= Rp. 81.388
Biaya Operator	= Rp. 15.000
Biaya total	= Rp. 81.388 + Rp. 15.000
	= Rp. 96.388 per jam

### 5.10 Pemilihan Alternatif Alat Berat

#### 5.10.1 Daerah *Main Dam*

Berdasarkan volume galian dan waktu penyelesaian pekerjaan dapat ditentukan jenis alat yang digunakan pada daerah *Main Dam*.

$$\text{Volume pekerjaan} = 212500 \text{ m}^3$$

$$\text{Waktu tersedia} = 14 \text{ bulan} = 420 \text{ hari} - 63 \text{ hari libur} = 357 \text{ hari}$$

$$357 \text{ hari} \times 8 \text{ jam} = 2856 \text{ jam}$$

$$\text{Target Produksi} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{waktu penyelesaian(jam)}}$$

$$= \frac{212500}{2856} = 74,40 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Dari target produksi yang didapat, alternatif alat yang digunakan adalah

1. *Excavator 320B* = 54,72 m<sup>3</sup> / jam
2. *Bulldozer D7D* = 53,54 m<sup>3</sup> / jam
3. *Dump truck* = 27,11 m<sup>3</sup> / jam

Alat yang dioptimalkan pada pekerjaan galian ini adalah excavator dengan asumsi jumlah alat 2 unit sehingga jumlah *bulldozer* dan *dump truck* disesuaikan dengan jumlah *excavator*.

$$\text{Jumlah Bulldozer} = \frac{2 \times 54,72}{53,54} = 2,04 \text{ unit} = 3 \text{ unit}$$

$$\text{Jumlah Dump truck} = \frac{Cm}{n \times Cms} + 1 = \frac{14,95}{18,52 \times 0,4} + 1 = 3,02 \text{ unit}$$

Karena excavator yang digunakan 2 unit maka untuk jumlah dump trucknya menyesuaikan. Jadi jumlah dump truck yang dibutuhkan adalah 6,04 unit = 7 unit.

### 5.10.2 Daerah *Spillway*

Berdasarkan volume galian dan waktu penyelesaian pekerjaan dapat ditentukan jenis alat yang digunakan pada daerah *Spillway*.

$$\text{Volume pekerjaan} = 487732 \text{ m}^3$$

$$\text{Waktu tersedia} = 16 \text{ bulan} = 480 \text{ hari} - 73 \text{ hari libur} = 407 \text{ hari}$$

$$407 \text{ hari} \times 8 \text{ jam} = 3256 \text{ jam}$$

$$\text{Target Produksi} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{waktu penyelesaian (jam)}}$$

$$= \frac{487732}{3256} = 149,79 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Dari target produksi yang didapat, alternatif alat yang digunakan adalah

1. *Excavator 330B* = 117,87 m<sup>3</sup> / jam
2. *Bulldozer D6D* = 66,84 m<sup>3</sup> / jam

$$3. \text{ Dump truck} = 36,99 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Alat yang dioptimalkan pada pekerjaan galian ini adalah excavator dengan asumsi jumlah alat 2 unit sehingga jumlah *bulldozer* dan *dump truck* disesuaikan dengan jumlah *excavator*.

$$\text{Jumlah Bulldozer} = \frac{2 \times 117,87}{66,84} = 3,53 \text{ unit} = 4 \text{ unit}$$

$$\text{Jumlah Dumptruck} = \frac{Cm}{n \times Cms} + 1 = \frac{10,96}{7,94 \times 0,43} + 1 = 4,13 \text{ unit}$$

Karena excavator yang digunakan 2 unit maka untuk jumlah dump trucknya menyesuaikan. Jadi jumlah dump truck yang dibutuhkan adalah 8,26 unit = 9 unit.

### 5.10.3 Daerah Acces Road

Berdasarkan volume galian dan waktu penyelesaian pekerjaan dapat ditentukan jenis alat yang digunakan pada daerah *Acces Road*.

$$\text{Volume pekerjaan} = 28100 \text{ m}^3$$

$$\text{Waktu tersedia} = 2 \text{ bulan} = 60 \text{ hari} - 9 \text{ hari libur} = 51 \text{ hari}$$

$$51 \text{ hari} \times 8 \text{ jam} = 408 \text{ jam}$$

$$\text{Target Produksi} = \frac{\text{volume pekerjaan}}{\text{waktu penyelesaian(jam)}}$$

$$= \frac{28100}{408} = 68,87 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Dari target produksi yang didapat, alternatif alat yang digunakan adalah

1. *Excavator 320B* = 54,72 m<sup>3</sup> / jam
2. *Bulldozer D7D* = 53,54 m<sup>3</sup> / jam
3. *Dump truck* = 27,11 m<sup>3</sup> / jam

Alat yang dioptimalkan pada pekerjaan galian ini adalah *excavator* dengan asumsi jumlah alat 2 unit sehingga jumlah *bulldozer* dan *dump truck* disesuaikan dengan jumlah *excavator*.

$$\text{Jumlah Bulldozer} = \frac{2 \times 54,72}{53,54} = 2,04 \text{ unit} = 3 \text{ unit}$$

$$\text{Jumlah Dump truck} = \frac{Cm}{n \times Cms} + 1 = \frac{14,95}{18,52 \times 0,4} + 1 = 3,02 \text{ unit}$$

Karena *excavator* yang digunakan 2 unit maka untuk jumlah *dump truck*nya menyesuaikan. Jadi jumlah *dump truck* yang dibutuhkan adalah 6,04 unit = 7 unit.

## 5.11 Perhitungan Waktu, Harga Satuan dan Biaya Total untuk Operasi Normal

### 5.11.1 Waktu untuk penyelesaian pekerjaan

$$\text{Waktu penyelesaian} = \frac{\text{vol. pekerjaan}}{Q \times \text{jumlah alat} \times \text{jam}}$$

a. Daerah *Main Dam*

$$\text{Waktu} = \frac{212500}{54,72 \times 2 \times 8} = 243 \text{ hari} = 40 \text{ minggu}$$

b. Daerah *Spillway*

$$Waktu = \frac{487732}{117,87 \times 2 \times 8} 259 \text{ hari} = 43 \text{ minggu}$$

c. Daerah *Acces Road*

$$Waktu = \frac{28100}{54,72 \times 2 \times 8} = 32 \text{ hari} = 5,4 \text{ minggu}$$

### 5.11.2 Harga Satuan Alat

a. Daerah *MainDam*

$$Koefisien \text{ excavator} = \frac{2}{109,44} = 0,0183$$

$$Koefisien \text{ bulldozer} = \frac{2,04}{109,44} = 0,0186$$

$$Koefisien \text{ bulldozer} = \frac{6,04}{109,44} = 0,0551$$

Perhitungan Biaya per m<sup>3</sup>

$$\text{Biaya per m}^3 = \text{koefisien alat} \times \text{Biaya alat}$$

a. Bulldozer D7D = 0,0186 x Rp. 410.192 = Rp. 7.629,67 per m<sup>3</sup>

b. Excavator 320B = 0,0183 x Rp. 176.136 = Rp. 3.223,28 per m<sup>3</sup>

c. Dump truck 15 T = 0,0551 x Rp. 87.013 = Rp. 4.794,42 per m<sup>3</sup>

## Perhitungan Biaya Pekerjaan untuk Jam Kerja Normal

Volume pekerjaan = 212500 m<sup>3</sup>

- a. Bulldozer D7D = Rp. 7.629,67 per m<sup>3</sup> x 212500 = Rp. 1.621.283.625
- b. Excavator 320B = Rp. 3.223,28 per m<sup>3</sup> x 212500 = Rp. 684.947.000
- c. Dump truck 15 T = Rp. 4.794,42 per m<sup>3</sup> x 212500 = Rp.1.018.814.250  
**Rp. 3.325.044.875**

b. Daerah *Spillway*

$$\text{Koefisien excavator} = \frac{2}{235,74} = 0,0085$$

$$\text{Koefisien bulldozer} = \frac{3,53}{235,74} = 0,0149$$

$$\text{Koefisien dumptruck} = \frac{8,26}{235,74} = 0,0350$$

Perhitungan Biaya per m<sup>3</sup>

Biaya per m<sup>3</sup> = koefisien alat x Biaya alat

- a. Bulldozer D6D = 0,0149 x Rp. 307.350 = Rp. 4.579,51 per m<sup>3</sup>
- b. Excavator 330B = 0,0085 x Rp.444.721 = Rp. 3.780,12 per m<sup>3</sup>
- c. Dump truck 15T = 0,0350 x Rp. 87.013 = Rp. 3.045,45 per m<sup>3</sup>

Perhitungan Biaya Pekerjaan untuk Jam Operasi Normal

$$\text{Volume pekerjaan} = 487732 \text{ m}^3$$

$$\text{a. Bulldozer D6D} = \text{Rp. } 4.579,51 \text{ per m}^3 \times 487732 = \text{Rp. } 2.233.573.571$$

$$\text{b. Excavator 330B} = \text{Rp. } 3.780,12 \text{ per m}^3 \times 487732 = \text{Rp. } 1.843.685.488$$

$$\text{c. Dump truck 15 T} = \text{Rp. } 3.045,45 \text{ per m}^3 \times 487732 = \text{Rp. } 1.485.363.419$$

$$\text{Rp. } 5.562.622.478$$

c. Daerah *Acces Road*

$$\text{Koefisien excavator} = \frac{2}{109,44} = 0,0183$$

$$\text{Koefisien bulldozer} = \frac{2,04}{109,44} = 0,0186$$

$$\text{Koefisien dumptruck} = \frac{6,04}{109,44} = 0,0551$$

Perhitungan Biaya per m<sup>3</sup>

$$\text{Biaya per m}^3 = \text{koefisien alat} \times \text{Biaya alat}$$

$$\text{a. Bulldozer D7D} = 0,0186 \times \text{Rp. } 410.192 = \text{Rp. } 7.629,57 \text{ per m}^3$$

$$\text{b. Excavator 320B} = 0,0183 \times \text{Rp. } 176.136 = \text{Rp. } 3.223,28 \text{ per m}^3$$

$$\text{c. Dump truck 15 T} = 0,0551 \times \text{Rp. } 87.013 = \text{Rp. } 4.794,42 \text{ per m}^3$$

Perhitungan Biaya Pekerjaan untuk Jam Kerja Normal

Volume pekerjaan = 28100 m<sup>3</sup>

- a. Bulldozer D7D = Rp. 7.629,57 per m<sup>3</sup> x 28100 = Rp. 214.390.917
- b. Excavator 320B = Rp. 3.223,28 per m<sup>3</sup> x 28100 = Rp. 90.574.168
- c. Dump truck 15 T = Rp. 4.794,42 per m<sup>3</sup> x 28100 = Rp. 134.723.202
- Rp. 439.688.287**

### 5.12 Perhitungan Waktu, Harga Satuan dan Biaya Total untuk Operasi Lembedur

$$\text{Waktu penyelesaian} = \frac{\text{vol. pekerjaan}}{Q \times \text{jumlah alat} \times \text{jam}}$$

#### 5.12.1 Waktu untuk penyelesaian pekerjaan

a. Daerah Main Dam

$$\text{Waktu} = \frac{212500}{54,72 \times 2 \times 8} = 243 \text{ hari} = 35 \text{ minggu}$$

b. Daerah Spillway

$$\text{Waktu} = \frac{487732}{117,87 \times 2 \times 8} = 254 \text{ hari} = 37 \text{ minggu}$$

c. Daerah Acces Road

$$\text{Waktu} = \frac{28100}{54,72 \times 2 \times 8} = 22 \text{ hari} = 4,5 \text{ minggu}$$



### 5.12.2 Harga Satuan Alat

#### a. Daerah *Main Dam*

$$\text{Koefisien excavator} = \frac{2}{109,44} = 0,0183$$

$$\text{Koefisien bulldozer} = \frac{2,04}{109,44} = 0,0186$$

$$\text{Koefisien dumptruck} = \frac{6,04}{109,44} = 0,0551$$

#### Perhitungan Biaya per m<sup>3</sup>

$$\text{Biaya per m}^3 = \text{koefisien alat} \times \text{Biaya alat}$$

$$\text{a. Bulldozer D7D} = 0,0186 \times \text{Rp. } 419.567 = \text{Rp. } 7.803,95 \text{ per m}^3$$

$$\text{b. Excavator 320B} = 0,0183 \times \text{Rp. } 185.511 = \text{Rp. } 3.394,85 \text{ per m}^3$$

$$\text{c. Dump truck 15 T} = 0,0551 \times \text{Rp. } 96.388 = \text{Rp. } 5.310,98 \text{ per m}$$

#### Perhitungan Biaya Pekerjaan untuk Jam Kerja Lembur

$$\text{Volume pekerjaan} = 212500 \text{ m}^3$$

$$\text{a. Bulldozer D7D} = \text{Rp. } 7.803,95 \text{ per m}^3 \times 212500 = \text{Rp. } 1.658.318.125$$

$$\text{b. Excavator 320B} = \text{Rp. } 3.394,85 \text{ per m}^3 \times 212500 = \text{Rp. } 721.405.625$$

$$\text{c. Dump truck 15 T} = \text{Rp. } 5.310,98 \text{ per m}^3 \times 212500 = \text{Rp. } 1.128.583.250$$

**Rp. 3.508.307.000**

b. Daerah *Spillway*

$$\text{Koefisien excavator} = \frac{2}{235,74} = 0,0085$$

$$\text{Koefisien bulldozer} = \frac{3,53}{235,74} = 0,0149$$

$$\text{Koefisien dumptruck} = \frac{8,26}{235,74} = 0,0350$$

Perhitungan Biaya per m<sup>3</sup>

Biaya per m<sup>3</sup> = koefisien alat x Biaya alat

- a. Bulldozer D6D = 0,0149 x Rp. 316.725 = Rp. 4.719,58 per m<sup>3</sup>
- b. Excavator 330B = 0,0085 x Rp.454.096 = Rp. 3.859,82 per m<sup>3</sup>
- c. Dump truck 15T = 0,0350 x Rp. 96.388 = Rp. 3.373,58 per m<sup>3</sup>

Perhitungan Biaya Pekerjaan untuk Jam Operasi Lembur

Volume pekerjaan = 487732 m<sup>3</sup>

- a. Bulldozer D6D = Rp. 4.719,58 per m<sup>3</sup> x 487732 = Rp. 2.301.704.854
  - b. Excavator 330B = Rp. 3.859,82 per m<sup>3</sup> x 487732 = Rp. 1.882.557.728
  - c. Dump truck 15 T = Rp. 3.373,58 per m<sup>3</sup> x 487732 = Rp. 1.645.402.921
- Rp. 5.829.665.503**

c. Daerah *Acces Road*

$$\text{Koefisien excavator} = \frac{2}{109,44} = 0,0183$$

$$\text{Koefisien bulldozer} = \frac{2,04}{109,44} = 0,0186$$

$$\text{Koefisien dumptruck} = \frac{6,04}{109,44} = 0,0551$$

Perhitungan Biaya per m<sup>3</sup>

$$\text{Biaya per m}^3 = \text{koefisien alat} \times \text{Biaya alat}$$

- a. Bulldozer D7D = 0,0186 x Rp. 419.567 = Rp. 7.803,95 per m<sup>3</sup>
- b. Excavator 320B = 0,0183 x Rp. 185.511 = Rp. 3.394,85 per m<sup>3</sup>
- c. Dump truck 15 T = 0,0551 x Rp. 96.388 = Rp. 5.310,98 per m<sup>3</sup>

## Perhitungan Biaya Pekerjaan untuk Jam Kerja Lembur

$$\text{Volume pekerjaan} = 28100 \text{ m}^3$$

- a. Bulldozer D7D = Rp. 7.803,95 per m<sup>3</sup> x 28100 = Rp. 219.290.995
- b. Excavator 320B = Rp. 3.394,85 per m<sup>3</sup> x 28100 = Rp. 95.395.285
- c. Dump truck 15 T = Rp. 5.310,98 per m<sup>3</sup> x 28100 = Rp. 149.238.538  
**Rp. 463.924.818**

Dari hasil perhitungan dan analisis diperoleh biaya komperatif alat antara jam operasi normal dan jam operasi lembur :

a. Waktu komperatif

Total waktu pelaksanaan pada jam kerja normal : 11 bulan

Total waktu pelaksanaan pada jam kerja lembur : 9 bulan

Selisih waktu pelaksanaan = Total waktu jam normal - Total waktu jam lembur

$$= 11 \text{ bulan} - 9 \text{ bulan} = 2 \text{ bulan}$$

$$\text{Waktu komperatif} = \frac{\text{Selisih Waktu Pelaksanaan}}{\text{Total Waktu Pada Jam Kerja Normal}} \times 100\%$$

$$\text{Waktu Komperatif} = \frac{2 \text{ bulan}}{11 \text{ bulan}} \times 100\% = 18,18 \%$$

b. Biaya komperatif

Total biaya untuk jam kerja normal : Rp. 9.327.355.640

Total biaya untuk jam kerja lembur : Rp. 9.801.897.321

Selisih biaya pekerjaan = Total biaya jam kerja lembur - Total biaya jam kerja normal

$$= \text{Rp. } 9.801.897.321 - \text{Rp. } 9.327.355.640$$

$$= \text{Rp. } 474.541.681$$

$$\text{Biaya komperatif} = \frac{\text{Selisih Biaya Pekerjaan}}{\text{Total Biaya untuk Jam Kerja Normal}} \times 100\%$$

$$\text{Biaya Komperatif} = \frac{\text{Rp. } 474.541.681}{\text{Rp. } 9.327.355.640} \times 100\% = 5,09\%$$

Tabel 5.1 Perhitungan Produksi Tim Alat Berat Dengan Asumsi I

LOKASI PEKERJAAN	VOLUME m3	JENIS ALAT	PRODUKSI ALAT		JUMLAH ALAT			PRODUKSI TIM m3/jam (AxD)
			m3/jam (A)	ASUMSI (B)	HITUNGAN (C)	DIPAKAI (D)		
MAIN DAM Excavation common, hauling to stockpile	212500	Excavator 330 B	117.87	1		1	117.87	
		Bulldozer D6D	66.84		1.76	2	133.68	
		Dumptruck 15 T	36.99		4.12	5	184.95	
SPILLWAY Excavation common, hauling to stockpile	487732	Excavator 330 B	117.87	1		1	117.87	
		Bulldozer D6D	66.84		1.76	2	133.68	
		Dumptruck 15 T	36.99		4.12	5	184.95	
ACCES ROAD Excavation common, hauling to stockpile	28100	Excavator 330 B	117.87	1		1	117.87	
		Bulldozer D6D	66.84		1.76	2	133.68	
		Dumptruck 15 T	36.99		4.12	5	184.95	

Tabel 5.2 Perhitungan Produksi Tim Alat Berat Dengan Asumsi II

LOKASI PEKERJAAN	VOLUME m3	JENIS ALAT	PRODUKSI ALAT		JUMLAH ALAT			PRODUKSI TIM m3/jam (AxD)
			m3/jam (A)		ASUMSI (B)	HITUNGAN (C)	DIPAKAI (D)	
MAIN DAM Excavation common, hauling to stockpile	212500	Excavator 320 B	54.72	2		2	109.44	
		Bulldozer D7D	53.54		2.04	3	160.62	
		Dumptruck 15 T	27.11		6.04	7	189.77	
SPILLWAY Excavation common, hauling to stockpile	487732	Excavator 330 B	117.87	2		2	235.74	
		Bulldozer D6D	66.84		3.53	4	267.36	
		Dumptruck 15 T	36.99		8.26	9	332.91	
ACCES ROAD Excavation common, hauling to stockpile	28100	Excavator 320 B	54.72	2		2	109.44	
		Bulldozer D7D	53.54		2.04	3	160.62	
		Dumptruck 15 T	27.11		6.04	7	189.77	

Tabel 5.3 Perhitungan Produksi Tim Alat Berat Dengan Asumsi III

LOKASI PEKERJAAN	VOLUME m3	JENIS ALAT	PRODUKSI ALAT m3/jam (A)	ASUMSI		JUMLAH ALAT		PRODUKSI TIM m3/jam (AxD)
				(B)	(C)	HITUNGAN	DIPAKAI (D)	
MAIN DAM Excavation common, hauling to stockpile	212500	Excavator 320 B	54.72	3			3	164.16
		Bulldozer D6D	66.84		2.46		3	200.52
		Dumptruck 15 T	27.11		9.06		10	271.1
SPILLWAY Excavation common, hauling to stockpile	487732	Excavator 330 B	117.87	3			3	353.61
		Bulldozer D7D	53.54		6.6		7	374.78
		Dumptruck 15 T	36.99		12.36		13	480.87
ACCESS ROAD Excavation common, hauling to stockpile	28100	Excavator 320 B	54.72	3			3	164.16
		Bulldozer D6D	66.84		2.46		3	200.52
		Dumptruck 15 T	27.11		9.06		10	271.1













Tabel 5.9 Perhitungan Biaya Produksi Alat Berat Pada Jam Kerja Lembur Dengan Asumsi III

JENIS PEKERJAAN	VOLUME m <sup>3</sup>	JENIS ALAT	PRODUKSI m <sup>3</sup> /jam	JUMLAH		BIAYA SEWA per jam (Rp)	KOEFSIEN	DURASI minggu	HARGA per m <sup>3</sup> pek. (Rp)	HARGA TOTAL (Rp)
				ASUMSI	HITUNGAN DIPAKAI					
MAIN DAM Excavation common, hauling to stockpile	212500	Excavator 320B	54.72	3		185511	0.0183	23	3394.85	2,854,867,375
		Bulldozer D6D	66.84	3	2.46	316725	0.0149	23	4719.2	
		Dumptruck 15 T	27.11	10	9.06	96388	0.0511	23	5320.62	
SPILLWAY Excavation common, hauling to stockpile	487732	Excavator 330B	117.87	3		454096	0.0085	25	3859.82	7,349,955,996
		Bulldozer D7D	53.54	7	6.6	419567	0.0187	25	7845.9	
		Dumptruck 15 T	36.99	13	12.36	96388	0.0349	25	3363.94	
ACCES ROAD Excavation common, hauling to stockpile	28100	Excavator 320B	54.72	3		185511	0.0183	3	3394.85	377,514,227
		Bulldozer D6D	66.84	3	2.46	316725	0.0143	3	4719.2	
		Dumptruck 15 T	27.11	10	9.06	96388	0.0511	3	5320.62	
									13434.67	10,582,337,600