

**ANALISIS HARGA SATUAN TIMBUNAN TANAH  
DENGAN BERBAGAI MACAM ALAT BERAT  
(STUDI KASUS PADA PROYEK GEDUNG DAKWAH MUHAMMADIYAH  
DESA KODOKAN KECAMATAN TASIK MADU KABUPATEN  
KARANGANYAR)**

**Supardi**

Mahasiswa - Jurusan Teknik Sipil - Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UNSA  
Jl. Raya Palur KM 05 Surakarta

**ABSTRAK**

Alat berat merupakan komponen penting dalam pekerjaan penimbunan tanah. Penelitian ini bertujuan dapat menghitung kapasitas, biaya, harga satuan, harga total, jadwal pelaksanaan, serta perhitungan biaya dari alat berat yang digunakan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskripsi kualitatif dengan pengumpulan data survey dilapangan cara kerja alat berat, kapasitas dan kondisinya.

Hasil yang diperoleh dari perhitungan harga timbunan tanah dengan menggunakan alat berat: produksi *backhoe* kondisi lapangan 30,65 m<sup>3</sup>/jam, *dump truck* kondisi lapangan 3,36 m<sup>3</sup>/jam, *bulldozer* kondisi lapangan 164,96 m<sup>3</sup>/jam, dan *roller* kondisi lapangan 654,75 m<sup>3</sup>/jam. Biaya *backhoe* kondisi lapangan Rp.91.952,-/m<sup>3</sup>. Perencanaan jumlah alat *backhoe* 2 buah, *dump truck* 13 buah, *bulldozer* 1 buah, *roller* 1 buah dengan total waktu perencanaan 20 hari. Total biaya pekerjaan kondisi lapangan Rp. 735.616.000,- dan perencanaan Rp. 599.984.000,-

**Kata kunci : alat berat, timbunan, harga satuan**

**PENDAHULUAN**

Pekerjaan tanah dalam suatu proyek pembangunan gedung merupakan salah satu bagian yang sangat vital. Pekerjaan tanah meliputi pekerjaan galian, timbunan, pengangkutan, dan pemadatan tanah. Pada umumnya pekerjaan tanah dikerjakan dengan bantuan alat berat. Tidak bisa dipungkiri bahwa kontribusi alat berat dalam sebuah proyek konstruksi sangat penting, apalagi dalam pekerjaan tanah ataupun penimbunan. Pengoperasian alat berat tidak mudah sehingga banyak orang awam yang mengira hanya seorang operator yang bisa mengelola alat berat dengan baik, karena jika tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan kegagalan dalam suatu proyek.

Tujuan dari penggunaan alat-alat berat tersebut adalah untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya lebih mudah pada waktu yang relative lebih singkat. Manajemen alat berat sangat diperlukan, supaya dapat menunjang kelancaran dari pekerjaan yang dilakukan.

Sasaran dari manajemen alat berat yang merupakan bagian dari manajemen proyek terdiri dari tiga faktor, yaitu faktor waktu, mutu, dan biaya. Dalam manajemen alat berat hal yang diterapkan adalah mengenai pemilihan, pengaturan, dan pengendalian alat berat yang digunakan dalam suatu proyek.

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. Produktivitas yang kecil dan tenggang waktu yang dibutuhkan untuk pengadaan alat lain yang lebih sesuai merupakan hal yang menyebabkan biaya yang lebih besar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui harga satuan tanah yang

menggunakan alat berat, produksi alat berat yang digunakan dalam pekerjaan juga mengetahui biaya operasional alat berat yang digunakan dalam pekerjaan penimbunan.

### TINJAUAN PUSTAKA

Keadaan tanah yang berpengaruh terhadap volume tanah yang dijumpai dalam pekerjaan pemindahan tanah mekanik yaitu :

1. Keadaan Asli, sebelum diadakan pengerjaan, ukuran tanah demikian biasanya dinyatakan dalam ukuran alam, *Bank Measure* (BM), ini digunakan sebagai dasar perhitungan jumlah pemindahan tanah.
2. Keadaan Lepas, yakni keadaan tanah setelah diadakan pengerjaan (*disturb*), tanah demikian misalnya terdapat di depan *dozer blade*, di atas *truck*, di dalam *bucket* dan sebagainya. Ukuran volume tanah dalam keadaan lepas biasanya dinyatakan dalam *Loose Measure* (LM) yang besarnya sama dengan  $BM + \%swell \times BM$  ( $swell =$  kembang). *Factor swell* ini tergantung dari jenis tanah, dapat dimengerti bahwa LM mempunyai nilai lebih besar dari BM.
3. Keadaan Padat, ialah keadaan tanah setelah ditimbun kembali kemudian dipadatkan.

Dalam pekerjaan yang besar seperti pekerjaan konstruksi membutuhkan alat berat dan untuk mengoperasikan alat berat harus memiliki pertimbangan biaya yang harus dikeluarkan dan waktu pelaksanaannya pun harus disesuaikan dengan kebutuhan.

Biaya tersebut meliputi *owning cost* (biaya kepemilikan), *operating cost* (biaya pengoperasian) yang sering di sebut *O cost* (*owning and operating cost*). *Operating cost* besarnya di pengaruhi oleh pemakaian bahan bakar, minyak pelumas, umur ban, reparasi, pemeliharaan, penggantian suku cadang dan upah, operator. Beberapa hal yang berhubungan dengan perhitungan biaya yang akan dikeluarkan antara lain :

1. Biaya kepemilikan :

Biaya kepemilikan adalah biaya yang harus diperhitungkan selama alat tersebut beroperasi apabila alat tersebut adalah milik pribadi. Hal ini dapat menutup kekurangan ketika hasil produksinya berkurang, ini

disebut depresiasi. Nilai ini di tentukan oleh harga beli alat, prakiraan umur ekonomis, nilai residu alat (harga jual pada akhir umur ekonomis), dan nilai produksi alat. Biaya kepemilikan alat meliputi :

- a. Biaya penyusutan per jam
- b. Bunga Modal
- c. Biaya Asuransi

2. Biaya operasi alat

Biaya operasi (*operating cost*) atau biaya operasi alat adalah biaya yang dikeluarkan selama alat itu digunakan, meliputi biaya bahan bakar, dan lainnya seperti yang telah di bawah ini antar lain :

- a. Biaya bahan bakar

Untuk konsumsi bahan bakar alat tergantung dari besar kecilnya daya mesin yang digunakan disamping kondisi medan yang ringan dan berat juga menentukan perkiraan. konsumsi bahan bakar dinyatakan dalam liter / jam atau galon / jam. Dapat pula dalam menentukan prakiraan bahan bakar menggunakan pendekatan berikut ini :

- 1) 0,32 galon / jam HP untuk mesin dengan bahan bakar bensin.
- 2) 0,2 galon / jam HP untuk mesin dengan bahan bakar solar.

Yang perlu diperhatikan adalah bahwa selama pengoperasian alat mesin tidak selalu bekerja 100% .

- b. Minyak pelumas

Kebutuhan minyak pelumas dan minyak hidrolis tergantung pada kapasitas bak karter (*crank case*) dan lamanya periode periode pergantian minyak pelumas, biasanya antara 100 – 200 jam pemakaian. Dalam menentukan kebutuhan minyak pelumas, minyak hidrolis, gemuk dan filter juga tergantung pada medan kerjanya.

Kondisi medan kerja di bagi menjadi 3 keadaan yaitu :

- 1) Ringan : gerakan – gerakan teratur dan banyak istirahat, tidak membawa muatan penuh.
- 2) Sedang : gerakan – gerakan teratur muatan tidak penuh.
- 3) Berat : bekerja terus menerus dengan tenaga mesin penuh

- c. Minyak gemuk (*grease*)

Gemuk adalah pelumas untuk setiap komponen mesin yang bergerak. seperti bantalan, engsel dan *ball joint*. Tujuan penggunaan gemuk adalah untuk

memperpanjang umur pakai komponen yang digemuki. Karena banyaknya jenis gemuk yang beredar di pasaran, penggunaan gemuk harus disesuaikan dengan perangkat yang akan dilumasi.

#### d. Pemakaian filter

Filter oli biasanya terbuat dari kertas kasa dengan lubang – lubang penyaring yang di desain jauh lebih kecil dari kotoran-kotoran yang ada di mesin. Biasanya pabrikan menyarankan untuk melakukan penggantian filter oli minimal setiap dua kali penggantian oli di iringi dengan penggantian filter oli. Maka dari itu filter harus selalu di ganti untuk mencegah terjadinya kerusakan yang ditimbulkan oleh mesin (misalkan carbon – carbon hasil pembakaran, gram – gram hasil gesekan antar besi dan lainnya) dapat menumpuk di filter oli tersebut. Dengan semakin banyaknya kotoran yang menumpuk maka flow yang seharusnya mengalir melalui filter oli menjadi tersumbat dan mengakibatkan release valve membuka dan oli yang seharusnya melewati filter menjadi di bypass langsung tanpa melalui filter oli dan langsung di sirkulasi ke mesin kembali.

#### e. Biaya ban

Mesin yang bekerja terus menerus akan menyebabkan ban menjadi aus maka ban pun harus memiliki anggaran tersendiri karena ban pun juga butuh perawatan atau pergantian.

#### f. Biaya perbaikan atau pemeliharaan

Biaya perbaikan meliputi biaya pemeliharaan dan perawatan pada alat, yang di sebabkan karena kerusakan - kerusakan pada mesin.

#### g. Penggantian suku cadang

Dari perbaikan atau perawatan mesin selalu membutuhkan pembaruan suku cadan maka dari itu perlu di perhitungkan untuk memelihara kelayakan suku cadang .

#### h. Gaji operator

Gaji operator adalah biaya upah untuk *driver* atau orang yang menjalankan alat berat tersebut.

#### 3. Penentuan waktu

Dalam pelaksanaan pekerjaan yang menggunakan alat berat akan dijumpai alat yang lebih dari satu jenis. Pada proyek penimbunan tanah untuk pembangunan membutuhkan alat sebagai berikut *backhoe, dumptruck, bulldozer, dan roler*.

Penggunaan alat-alat berat yang tidak tepat dengan kondisi dan situasi lapangan pekerjaan akan berpengaruh pada kerugian antara lain rendahnya produksi, tidak tercapainya jadwal atau target yang telah di tentukan, atau kerugian biaya perbaikan yang tidak semestinya. Oleh karena itu sebelumnya menentukan tipe dan jumlah peralatan dan attachmentnya, Sebaiknya dipahami terlebih dahulu fungsi dan aplikasinya. Terdapat beraneka macam alat berat yang sering dipergunakan dalam pekerjaan konstruksi, tetapi yang akan dibahas dalam bahasan ini adalah beberapa alat yang berhubungan dengan pemindahan tanah (*earthmoving technic*) tetapi hanya beberapa alat saja, seperti *Backhoe, Bulldozer, Dump Truk, Vibrator Roller*, dll. Adapun pemindahan tanah (*earthmoving technic*) yang bisa dilakukan antara lain :

1. Penyiapan Lahan
2. Pekerjaan Galian
3. Pekerjaan Timbunan
4. Pekerjaan Pemadatan

Pendapat dan penafsiran mengenai fungsi dan aplikasi alat berat bisa bermacam-macam, akan tetapi pada prinsipnya tidak banyak perbedaan.

#### **Penggalian, Pemotongan dan Pemungutan Tanah**

*Bulldozer* adalah salah satu alat berat yang mempunyai roda rantai (*track shoe*) untuk pekerjaan serbaguna yang memiliki kemampuan traksi yang tinggi. Bisa digunakan untuk menggali (*digging*), mendorong (*pushing*), menggosok, meratakan (*spreading*), menarik beban, menimbun (*filling*) dan lain sebagainya. Mampu beroperasi di daerah yang lunak sampai keras. Dengan *swamp dozer* untuk daerah yang sangat lunak, dan daerah yang sangat keras perlu dibantu dengan *ripper* (alat garu) atau *blasting* (peledakan) dengan tujuan pemecahan pada ukuran tertentu. Mampu beroperasi pada daerah miring dengan sudut kemiringan tertentu, berbukit apalagi di daerah yang rata. Jarak dorong efisien berkisar antara 25 – 40 meter dan tidak lebih dari 100 meter. Jarak mundur tidak boleh terlalu jauh, bila perlu gerakan mendorong dilakukan secara estafet.

Mendorong pada daerah turunan lebih efektif dan produktif daripada daerah tanjakan. *Attachment* yang bisa menyertai antara lain : bermacam-macam *blade*, *towing*, *winch*, *ripper*, *tree pusher*, *harrow*, *disc plough*, *towed scrapper*, *sheep foot roller*, peralatan *pipe layer*.

Pada dasarnya *bulldozer* adalah alat yang menggunakan traktor sebagai penggerak utamanya, artinya traktor yang dilengkapi dengan *dozer attachment*, tetapi dalam hal ini perlengkapannya (*attachment*) adalah *blade*. Pada proyek-proyek konstruksi, terutama yang ada hubungannya dengan pemindahan tanah (*earthmoving technic*), *bulldozer* digunakan pada pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut :

1. Pembersih medan dari kayu, pokok-pokok dan tonggak-tonggak pohon serta bebatuan.
2. Pembuka jalan kerja di pegunungan maupun daerah berbatu.
3. Memindahkan tanah.
4. Menarik (*scraper*).
5. Menghampar tanah isian (*fills*).
6. Menimbun kembali tanah.
7. Pembersih lokasi pekerjaan.
8. Pemeliharaan jalan kerja.
9. Menyiapkan material (tempat pengambilan bahan)

Dalam pengoperasiannya, *bulldozer* dilengkapi dengan *blade* yang dapat distel sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Untuk itu dikenal berbagai *blade* yang dipakai pada *bulldozer*, antara lain :

1. *Universal Blade (U – Blade)* untuk reklamasi tanah, stok material
2. *Straight Blade (S – Blade)* untuk segala jenis lapangan, manuver mudah
3. *Angling Blade (A – Blade)* untuk posisi lurus dan menyerong
4. *Cushion Blade (C – Blade)* untuk dilengkapi bantalan karet untuk meredam benturan
5. *Bowldozer* membawa/mendorong material
6. *U Blade for light material* untuk; stok tanah lepas/ gembur, reklamasi dengan tanah gembur.

### **Pekerjaan pengangkutan (*hauling*) dengan *dump truck*.**

*Dump Truck* adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan material pada jarak menengah sampai jarak jauh (500 meter atau lebih). Muatannya diisikan oleh alat pemuat, sedangkan untuk membongkar muatannya, alat ini dapat bekerja sendiri. Ditinjau dari besar muatannya, *dump truck* dapat dikelompokkan ke dalam 2(dua) golongan yaitu :

- 1 *On Highway Dump Truck*, muatannya lebih kecil dari 20 m<sup>3</sup>
- 2 *Off Highway Dump Truck*, muatannya lebih besar dari 20 m<sup>3</sup>

Bila truck tersebut digunakan untuk mengangkut kayu biasanya disebut *Logging Truck* ada yang menggunakan *Trailer*. Untuk Tipe *On Highway Dump Truck* ada yang menggunakan roda penggerak depan dan belakang (*four wheel drive*) ada juga yang menggunakan roda penggerak depan dan belakang (*four wheel drive*) ada juga yang hanya dilengkapi dengan penggerak roda belakang saja (*rear wheel drive*).

Dengan penimbunan tanah bisa di ketahui volume tanah yang diperlukan maka dapat pula ditentukan penjadwalan alat yang akan digunakan terlebih dahulu sehingga waktu sewa alat tersebut dapat berjalan secara optimal.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Jenis tanah urug yang digunakan dalam pekerjaan pengurugan.

#### **1. Jenis Tanah Urug**

Jenis tanah urug yang di gunakan adalah jenis tanah cadas keras. Kondisi medan pengambilan tanah urug masih tergolong daerah perbukitan dengan ketinggian berkisar antara 7-12 m. Tanah cadas mempunyai karakteristik agak berbatuan sehingga menyulitkan dalam pengerukan oleh alat berat yaitu *backhoe*.

#### **2. Kondisi Jalan**

Kondisi jalan yang dilalui *dump truck* untuk mengangkut tanah urug menuju tempat pengurugan tergolong jalan datar.

## 3. Kondisi daerah pemadatan

Kondisi tanah sebelumnya merupakan tanah persawahan, sehingga kadar airnya termasuk tinggi untuk itu di butuhkan pemadatan tanah setebal 1 m dalam keadaan padat, hal itu di karenakan daerah ini dekat dengan persawahan yang kandungan airnya masih banyak.

**Harga satuan pekerjaan masing-masing alat dan kombinasi**

Harga satuan pekerjaan adalah biaya di dalam rupiah untuk satuan volume, luas, panjang dan sebagainya, yang dihasilkan oleh alat yang bersangkutan untuk satu jenis pekerjaan.

Harga satuan untuk *backhoe*

- 1 Produksi *backhoe* 30,65 m<sup>3</sup>/jam (compact)
- 2 Jumlah biaya alat Rp. 221.682,-/ jam (jam perhitungan)

Harga satuan pekerjaan adalah :

$$= \frac{\text{jumlah biaya alat}}{\text{Produksi alat}}$$

$$= \frac{\text{Rp.221.682,-}}{30,65 \text{ m}^3}$$

$$= \text{Rp.7.233,-/ m}^3$$

Harga satuan untuk *dump truck*

- 1 Produksi *dump truck* 3,36 m<sup>3</sup>/jam (compact)
- 2 Jumlah biaya alat Rp. 188.193,-/jam

Harga satuan pekerjaan adalah :

$$= \frac{\text{jumlah biaya alat}}{\text{Produksi alat}}$$

$$= \frac{\text{Rp. 188.193,-}}{3,36 \text{ m}^3}$$

$$= \text{Rp. 56.100,- m}^3$$

Harga satuan untuk *bulldozer*

- 1 Produksi *bulldozer* 142,95 m<sup>3</sup>/jam (compact)
- 2 Jumlah biaya alat Rp. 336.204,-/jam

Harga satuan pekerjaan adalah :

$$= \frac{\text{jumlah biaya alat}}{\text{Produksi alat}}$$

$$= \frac{\text{Rp. 336.204}}{142,95 \text{ m}^3}$$

$$= \text{Rp. 2.352,-/ m}^3$$

Harga satuan untuk *roller*

- 1 Produksi *roller* 992,4 m<sup>3</sup>/jam (compact)
- 2 Jumlah biaya alat Rp. 49.818,-/jam

Harga satuan pekerjaan adalah :

$$= \frac{\text{jumlah biaya alat}}{\text{Produksi alat}}$$

$$= \frac{\text{Rp. 49.818}}{992,4 \text{ m}^3}$$

$$= \text{Rp. 51,-/ m}^3$$

Tabel 1. Jumlah alat berat yang digunakan di lapangan

No	Jenis alat berat yang digunakan	Jumlah alat berat
1	<i>Backhoe</i> Pc 200-1	2 buah
2	<i>Dump truck</i>	26 buah per hari
3	<i>Bulldozer</i>	1 buah
4	<i>Tandem roller</i>	1 buah

Jumlah biaya alat perhari buah *backhoe*

@Rp. 221.682,- x 9 jam  
 = Rp. 3.990.276,-/hari  
 26 buah *dump truck* @Rp. 188.193,- x 9 jam  
 = Rp. 44.037.162,-/hari  
 1 buah *bulldozer* @Rp. 336.204,- x 7 jam  
 = Rp. 2.353.428,-/hari  
 1 buah *roller* @Rp. 49.818,- x 7 jam  
 = Rp. 348.726,-/hari

Jadi total biaya keseluruhan adalah = Rp. 50.729.592,-

## a. Produksi alat berat terkecil per hari

2 buah *backhoe* @ 30,65 m<sup>3</sup>/jam x 9 jam =  
 Rp. 551,7 m<sup>3</sup> (compact)  
 26 buah *dump truck* @ 3,36 m<sup>3</sup>/jam x 9 jam =  
 Rp. 786,24 m<sup>3</sup> (compact)  
 1 buah *bulldozer* @ 142,95 m<sup>3</sup>/jam x 7 jam =  
 Rp. 1000,4 m<sup>3</sup> (compact)  
 1 buah *roller* @ 992,4 m<sup>3</sup>/jam x 7 jam =  
 Rp. 6995,12 m<sup>3</sup> (compact)  
 Jadi untuk produksi alat berat terkecil adalah  
 = 551,7 m<sup>3</sup> (compact)

- b. Harga satuan kombinasi alat  
 =  $\frac{\text{jumlah biaya alat}}{\text{Produksi alat}}$   
 =  $\frac{\text{Rp. 50729592,-}}{551,7 \text{ m}^3}$   
 = Rp. 91.952,-/m<sup>3</sup>
- c. Total biaya pekerjaan  
 = total volume tanah urug x harga satuan kombinasi  
 =  $8.000 \text{ m}^3 \times \text{Rp. 91.952,-}$   
 = Rp. 735.616.000,-

#### Waktu penyelesaian pekerjaan.

- a. Volume pekerjaan yang di butuhkan adalah  $8.000 \text{ m}^3$
- b. Produksi per hari yang terkecil adalah  $551,7 \text{ m}^3$
- Waktu penyelesaian pekerjaan adalah  
 =  $\frac{8000 \text{ m}^3}{551,7 \text{ m}^3}$   
 = 14,5 hari

#### 4.1. Perencanaan Jumlah Alat Berat.

Menghitung kondisi kombinasi alat yang lebih ekonomis.

- Data –data perhitungan
- Alat pengerukan dan pemuatan *backhoe* (compact)
  - Produksi *backhoe* (Qb)  
 =  $30,65 \text{ m}^3/\text{jam} \times 9 \text{ jam}$   
 =  $275,85 \text{ m}^3$
  - Produksi *backhoe* (Qb=  $41,38 \text{ m}^3/\text{jam} \times$  (lose)
  - Total biaya produksi  
 =Rp. 221.682,- x 9 jam  
 = Rp.1.995.138,-/hari
- Alat pengangkutan *dump truck* (compact)
  - Produksi *dupm truck* (Qt) =  $3,36 \text{ m}^3/\text{jam} \times 9 \text{ jam} = 30,24 \text{ m}^3/\text{jam}$
  - Produksi *dupm truck* (Qt) =  $4,54 \text{ m}^3/\text{jam} \times$  (lose)
  - Total biaya  
 = Rp. 188.193,- x 9 jam  
 = Rp. 1.693.737,- /hari
- Alat peralatan *bulldozer* (compact)
  - Produksi *bulldozer* (Qbd) =  $142,95 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam} = 1000,65 \text{ m}^3/\text{jam}$
  - Produksi *bulldozer* (Qbd) =  $192,98 \text{ m}^3/\text{jam} \times$  (lose)
  - Total biaya produksi

$$= \text{Rp. 336.204,-} \times 7 \text{ jam}$$

$$= \text{Rp.2.353.428,-/hari}$$

#### d. Alat pemadatan *roller*

- Produksi *roller* per jam (Qr)  
 =  $654,75 \text{ m}^3/\text{jam} \times 7 \text{ jam}$   
 = Rp. 4583,25m<sup>3</sup>/hari
- Total biaya produksi  
 = Rp. 49.818,- x 7 jam  
 = Rp. 344.526,-/hari

#### Perencanaan jumlah masing-masing alat berat

Perencanaan jumlah masing-masing alat berat yang di gunakan sebagai berikut :

- Faktor konversi tanah cadas adalah 1,35
- Volume tanah urug yang dibutuhkan  $8000 \text{ m}^3$  (compact)
- Perencanaan waktu pelaksanaan 20 hari berdasarkan waktu yang diinginkan oleh pemilik proyek.
- Rata-rata jam kerja 8 jam per hari
- Dalam satu hari tiap alat harus memproduksi :  
 =  $\frac{\text{volume parkir urug (compact)}}{\text{Waktu jam pelaksanaan jam kerja}}$   
 =  $\frac{8000 \text{ m}^3}{20 \text{ hari}}$   
 =  $400 \text{ m}^3/\text{hari}$

Perhitungan jumlah masing-masing alat berat adalah sebagai berikut :

Produksi alat-alat yang digunakan :

- Produksi *backhoe* per jam (compact)  
 =  $275,85 \text{ m}^3/\text{hari}$
- Produksi *dump truck* per jam(compact)  
 =  $30,24 \text{ m}^3/\text{hari}$
- Produksi *bulldozer* per jam (compact)  
 =  $1152,83 \text{ m}^3/\text{hari}$
- Produksi *roller* per jam (compact) =  $4583,25 \text{ m}^3/\text{hari}$

Jumlah alat berat yang di gunakan adalah:

- Backhoe*  
 =  $\frac{\text{kemampuan produksi alat per hari}}{\text{Produksi backhoe}}$   
 =  $\frac{400 \text{ m}^3}{275,8 \text{ m}^3}$   
 = 2 buah (pembulatan)

- b) *dump truck*  
 = kemampuan produksi alat per hari  
     produksi *dump truck*  
     =  $\frac{400 \text{ m}^3}{30,24 \text{ m}^3}$   
     = 13 buah (pembulatan)
- c) *bulldozer*  
 = kemampuan produksi alat/ hari  
     produksi *bulldozer*  
     =  $\frac{400 \text{ m}^3}{1152,83 \text{ m}^3}$   
     = 1 buah (pembulatan)
- d) *roller*  
 = kemampuan produksi alat/ hari  
     produksi *bulldozer*  
     =  $\frac{400 \text{ m}^3}{4583,25 \text{ m}^3}$   
     = 1 buah (pembulatan)

Jumlah total produksi masing-masing alat

- a) total produksi *backhoe*  
 = jumlah alat x produksi alat per hari  
 = 2 buah x 275,8 m<sup>3</sup>/hari  
 = 551,7 m<sup>3</sup>/hari
- b) total produksi *dump truck*  
 = jumlah alat x produksi alat per hari  
 = 13 buah x 30,24 m<sup>3</sup>/hari  
 = 393,12 m<sup>3</sup>/hari
- c) total produksi *bulldozer*  
 = jumlah alat x produksi alat per hari  
 = 1 buah x 1152,83 m<sup>3</sup>/hari  
 = 1152,83 m<sup>3</sup>/hari
- d) total produksi *roller*  
 = jumlah alat x produksi alat per hari  
 = 1 buah x 4583,25 m<sup>3</sup>/hari  
 = 4583,25 m<sup>3</sup>/hari

Jadi untuk produksi terkecil alat berat adalah 393,12 m<sup>3</sup>/hari

Jumlah total biaya produksi masing-masing alat

- a) total biaya produksi *backhoe*  
 = jumlah alat x biaya alat perhari  
 = 2 buah x Rp. 221.682,- x 9 jam  
 = Rp. 3.990.276,- m<sup>3</sup>/hari
- b) total biaya produksi *dump truck*  
 = jumlah alat x biaya alat perhari  
 = 13 buah x Rp. 188.193,- x 9 jam

- = Rp. 22.018.581,- m<sup>3</sup>/hari
- c) total biaya produksi *bulldozer*  
 = jumlah alat x biaya alat perhari  
 = 1 buah x Rp. 336.204,- x 9 jam  
 = Rp. 3.025.836,- m<sup>3</sup>/hari
- d) total biaya produksi *roller*  
 = jumlah alat x biaya alat perhari  
 = 1 buah x Rp. 49.818 x 9 jam  
 = Rp. 448.362,- m<sup>3</sup>/hari
- Jadi untuk total biaya alat adalah Rp. 29.483.055,-

Perhitungan harga satuan

Untuk perhitungan harga satuan adalah total biaya produksi alat di bagi produksi terkecil didapatkan hasil sebagai berikut :

$$\frac{\text{Rp. } 29.483.055,-/\text{hari}}{393,12 \text{ m}^3/\text{hari}} = \text{Rp. } 74.998,-/\text{m}^3$$

Total biaya pekerjaan

Untuk total biaya pekerjaan adalah volume tanah urug x harga satuan telah didapatkan hasil sebagai berikut :

$$8000 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 74.998,- /\text{m}^3 = \text{Rp. } 599.984.000,-$$

**Waktu pelaksanaan pekerjaan**

Waktu yang diperlukan untuk mengoptimalkan kinerja alat yang ada sehingga tidak ada waktu yang terbuang percuma, Hal yang perlu diperhatikan dan mempengaruhi pembuatan jadwal adalah durasi kegiatan, volume pekerjaan, jumlah dan jenis pekerjaan.

a. Waktu yang diperlukan masing-masing alat untuk menyesuaikan pekerjaan

Waktu yang diperlukan *backhoe* (jam kerja 9 jam)

$$= \frac{\text{Volume tanah urug yang dibutuhkan}}{\text{Produksi } \textit{backhoe} \text{ per hari}} = \frac{8000 \text{ m}^3}{551,7 \text{ m}^3} = 15 \text{ hari (pembulatan)}$$

Waktu yang diperlukan *dump truck* (jam kerja 9 jam)

$$= \frac{\text{Volume tanah urug yang dibutuhkan}}{\text{Produksi } \textit{dump truck} \text{ per hari}} = \frac{8000 \text{ m}^3}{393,12 \text{ m}^3} = 20 \text{ hari (pembulatan)}$$

Waktu yang diperlukan *bulldozer* (jam kerja 9 jam)

= Volume tanah urug yang dibutuhkan

Produksi *bulldozer* per hari

$$= \frac{8000 \text{ m}^3}{1152,83 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 8 \text{ hari (pembulatan)}$$

Waktu yang diperlukan *roller* (jam kerja 9 jam)

= Volume tanah urug yang dibutuhkan

Produksi *roller* per hari

$$= \frac{8000 \text{ m}^3}{1152,83 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

$$= 8 \text{ hari (pembulatan)}$$

Biaya yang dikeluarkan masing-masing alat per hari

Alat pengambilan tanah(*backhoe*) 9 jam/hari

$$= \text{Rp. } 221.682,-/\text{jam} \times 9 \text{ jam/hari}$$

$$= \text{Rp. } 7.371.702,-/\text{hari}$$

Alat pengangkutan tanah(*dump truck*) 9 jam/hari

$$= \text{Rp. } 188.193,-/\text{jam} \times 9 \text{ jam/hari}$$

$$= \text{Rp. } 1.693.737,-/\text{hari}$$

Alat perataan tanah(*bulldozer*) 9 jam/hari

$$= \text{Rp. } 336.204,-/\text{jam} \times 9 \text{ jam/hari}$$

$$= \text{Rp. } 3.025.836,-/\text{hari}$$

Alat pemadatan tanah(*roller*) 9 jam/hari

$$= \text{Rp. } 49.818,-/\text{jam} \times 9 \text{ jam/hari}$$

$$= \text{Rp. } 448.362,-/\text{hari}$$

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Produktifitas masing-masing alat berat sebagai berikut :

a. *Backhoe* kondisi lapangan sebesar 30,65 m<sup>3</sup>/jam

b. *Dump truc* kondisi lapangan sebesar 3,36 m<sup>3</sup>/jam

c. *Bulldozer* kondisi lapangan sebesar 164,96 m<sup>3</sup>/jam

d. *Roller* kondisi lapangan sebesar 654,75 m<sup>3</sup>/jam

2. Biaya operasional masing-masing alat berat adalah sebagai berikut :

a. *Backhoe* kondisi lapangan sebesar = Rp. 221.682,-/jam

b. *Dump truc* kondisi lapangan sebesar Rp. 188.193,-/jam

c. *Bulldozer* kondisi lapangan sebesar Rp. 336.204,- /jam

d. *Roller* kondisi lapangan sebesar Rp.49.818,-/jam

3. Harga satuan tanah timbunan yang ditentukan dengan kombinasi alat berat adalah sebesar Rp. 91.952,-/m<sup>3</sup>

4. Jumlah perencanaan alat berat yang digunakan pada 20 hari kerja

a. *Backhoe* 2 buah (satu pada pemuatan tanah timbunan dua pada pembangunan)

b. *Dump truc* 13 buah

c. *Bulldozer* 1 buah

d. *Roller* 1 buah

5. Dengan menganalisa perhitungan alat berat maka dapat diketahui untuk biaya kebutuhan tanah urug untuk menyelesaikan pekerjaan penimbunan, adapun biaya tersebut adalah sebesar Rp. 735.616.000,- sedangkan untuk perencanaan kombinasi alat adalah sebesar Rp. 599.984.000,-.

### Saran

1. Dalam melaksanakan pekerjaan pembangunan harus memperhatikan faktor-faktor non teknis seperti cuaca dan kemungkinan terjadinya kerusakan pada alat. Dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut akan memperkecil resiko kerja, maka sangatlah di butuhkan ketepatan dalam perencanaan waktu dan perhitungan alat.

2. Perlu diperhatikan juga dalam perhitungan kombinasi jumlah alat agar tidak terjadi antrian atau waktu penantian yang lama, yang menyebabkan pembengkakan pada pembiayaan, dalam segala pekerjaan membutuhkan sebuah rencana dan perhitungan yang matang untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

### Daftar Pustaka

Arikunto, Suharsimi 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.

Badan Standarisasi Nasional, 2002, *Kumpulan Analisa Biaya Konstruksi*



- 
- Bangunan Gedung Dan Perumahan SNI-03-2835-2002/SK.SNI T-01-1991-03* , Bandung.
- Haryanto Yoso Wigroho, *Pemindahan Tanah Mekanik*, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta, 1993.
- Mardalais 2002. *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Rochmanhadi, *Alat – Alat Berat Dan Penggunaannya*, Pelita Semarang, 1992
- Rostiyanti, Susi Fatena, 2008, *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Suryono Sosrodarsono, *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat – Alat Berat*, Departemen Pekerjaan Umum, Semarang, 1984.