

# Perhitungan Biaya dan Waktu Pemindahan Tanah pada Zona 1 di Proyek X

ZAHRA PUSPITASARI<sup>1</sup>, KATARINA RINI RATNAYANTI<sup>2</sup>, RATIH DEWI SHIMA<sup>3</sup>

1. Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional, Bandung, Indonesia.
2. Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional, Bandung, Indonesia.
3. Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional, Bandung, Indonesia.

Email: [zhrpuspitasari@gmail.com](mailto:zhrpuspitasari@gmail.com)

## ABSTRAK

*Penggunaan alat berat bertujuan untuk memudahkan pekerjaan sehingga dapat tercapainya waktu yang lebih singkat, dengan besarnya volume pekerjaan galian sebesar 36.311,850 m<sup>3</sup> dan volume pekerjaan timbunan sebesar 23.213,010 m<sup>3</sup>, maka pekerjaan pemindahan tanah ini membutuhkan bantuan dari alat berat. Metode analisis yang digunakan pada perhitungan durasi pelaksanaan yaitu berdasarkan perhitungan produktivitas alat berat dengan memperhitungkan produktivitas dapat mengukur output yang dapat dikerjakan dari masing-masing alat berat sehingga tidak mengakibatkan keterlambatan proyek yang menyebabkan membengkaknya biaya sedangkan untuk perhitungan biaya sewa dihitung berdasarkan biaya operasional alat berat. Dari hasil perhitungan alat berat yang dibutuhkan berupa 1 unit excavator dengan durasi selama 96 hari, 2 dump truck disewa selama 96 hari, dan 1 unit bulldozer disewa 57 hari. Biaya total pekerjaan pemindahan tanah pada zona 1 pada proyek x sebesar Rp. 997.348,950,-.*

**Kata kunci:** *Alat Berat, Produktivitas, Barchart, Biaya Pelaksanaan.*

## 1 PENDAHULUAN

Penggunaan alat berat merupakan hal penting dalam setiap pembangunan, terutama pada pekerjaan galian dan timbunan. Berdasarkan penelitian terdahulu volume pekerjaan galian pada proyek x ini sebesar 36.311,850 m<sup>3</sup> sedangkan volume pekerjaan timbunan pada proyek x ini 23.213,010 m<sup>3</sup> dengan jumlah volume sebesar ini tidak memungkinkan pekerjaan tersebut menggunakan metode manual sehingga penggunaan alat berat sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan galian dan timbunan untuk memudahkan pekerjaan tersebut tercapai lebih mudah dan tidak mengakibatkan keterlambatan proyek yang menyebabkan membengkaknya biaya pekerjaan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mencari durasi pekerjaan untuk memberikan informasi mengenai jadwal rencana, dan alat apa saja yang digunakan dalam area pekerjaan pemindahan tanah serta menghitung biaya sewa alat berat yang digunakan seperti *excavator, dump truck* dan *bulldozer*.

## 2 LANDASAN TEORI

Jenis, jumlah dan kapasitas alat berat yang akan digunakan menjadi salah satu faktor penting karena akan berdampak pada durasi pelaksanaan dan biaya pemakaian. Adapun faktor yang dapat mempengaruhi penggunaan alat berat, yaitu faktor tanah, tahanan gelinding, pengaruh kelandaian, pengaruh ketinggian, gaya traksi, dan *grade ability*.

### Produktivitas Alat Berat

#### 1. Efisiensi

Efisiensi kerja merupakan sebuah faktor penghubung antara produktivitas standar alat dan produktivitas yang dapat dicapai dalam kondisi nyata di lapangan. Tabel efisiensi dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Efisiensi

	Efisiensi		
	Kondisi Operator	Kondisi Kerja	Keterampilan Operator
Baik	0,83	0,9	0,9-1,00
Normal	0,75	0,83	0,75
Buruk	0,58	0,75	0,50-0,60

Sumber : Ir.Riduan R.Amin,M.T, 1965.

#### 2. Factor Bucket

*Factor bucket excavator* adalah faktor yang memperlihatkan kapasitas nyata dalam melakukan kegiatan kerja *loading* ke *truck* dan juga dapat digunakan untuk perhitungan produktivitas *excavator*. Tabel dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Bucket Factor Excavator

Bucket Factor Excavator		
Ringan	Menggali dan memuat atau material yang telah dikeruk oleh <i>excavator</i> lain, yang tidak membutuhkan gaya gali dan dapat dibuat munjung dalam <i>bucket</i> .	1,00-0,80
Sedang	Menggali dan memuat <i>stockpile</i> lepas dari tanah yang lebih sulit untuk digali dan dikeruk tetapi dapat dimuat hampir munjung. Pasir kering, tanah berpasir, tanah campuran tanah liat, tanah liat gravel yang belum disaring, pasir yang telah memadat dan sebagainya, atau menggali dan memuat gravel langsung dari bukit gravel asli.	0,80-0,60
Agak Sulit	Menggali dan memuat batu-batu pecah, tanah liat yang keras, pasir campur kerikil, tanah berpasir, tanah koloidal liat, tanah liat dengan kadar air tinggi yang telah di <i>stockpile</i> oleh <i>excavator</i> lain. Sulit untuk mengisi <i>bucket</i> dengan material tersebut.	0,60-0,50
Sulit	Bongkahan, batuan besar dengan bentuk tak teratur dengan ruangan diantaranya batuan hasil ledakan, batuan bundar, pasir campur tanah liat, tanah liat yang sulit untuk dikeruk dengan <i>bucket</i> .	0,50-0,40

Sumber : Rochmanhadi, 1985

## 3 METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi masalah lalu mengumpulkan data primer dimana data primer dilakukan dengan cara pengamatan langsung (jarak, dan wawancara), sedangkan data sekunder mengumpulkan data spesifikasi alat berat, gambar potongan galian dan timbunan dan volume galian. Analisis data yang dilakukan dengan cara mencari alternatif alat berat lalu menghitung produktivitas serta biaya operasional masing-masing alat berat, lalu yang terakhir memberikan kesimpulan.

## 4 ANALISIS PEMBAHASAN

Berikut merupakan kombinasi alternatif yang digunakan untuk pekerjaan pemindahan tanah.

Tabel 3. Kombinasi Alat Berat

Jumlah Alat	Alat Berat	Merk	
Alternatif 1	1	Excavator	Komatsu PC200-8M1
	2	Dump Truck	Mitsubishi Colt F3 73 HD
			Mitsubishi Fuso 125 PS
1	Bulldozer	Komatsu D65WX-18	

#### 4.1 EXCAVATOR

Alat berat *excavator* yang digunakan adalah Komatsu PC200-8MR1 dengan kapasitas *bucket* 1 m<sup>3</sup>. Waktu siklus yang didapat selama 30 detik dengan *q* sebesar 1 m<sup>3</sup> dan efisiensi 0,516. Produktivitas yang dapat dihasilkan *excavator* per jam adalah 62,001 m<sup>3</sup>/jam sedangkan produktivitas yang dapat dihasilkan *excavator* per hari 496,008 m<sup>3</sup>/jam.

#### 4.2 DUMP TRUCK

Jenis *dump truck* yang digunakan adalah *dump truck* Mitsubishi Colt F3 73 HD dan Mitsubishi Fuso 125 PS dengan kapasitas bak sebesar 12 m<sup>3</sup>, dan waktu siklus *backhoe* mengisi *dump truck* selama 6,6 menit. Maka produktivitas *dump truck* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Produktivitas *Dump Truck*

Zona	1			
Jarak	103,03	165,67	160,77	246,83
Waktu Angkut (meter/menit)	0,309	0,497	0,482	0,740
Waktu Kembali (meter/menit)	0,155	0,249	0,241	0,370
Waktu bongkat muat (menit)	1,300	1,300	1,300	1,300
Waktu mengatur posisi (menit)	0,350	0,350	0,350	0,350
Waktu Siklus	5,414	5,696	5,673	6,061
Produksi per siklus (m <sup>3</sup> )	12,000	12,000	12,000	12,000
Produksi per jam (m <sup>3</sup> /jam)	68,627	65,230	65,484	61,299
Produksi per hari (m <sup>3</sup> /hari)	1098,027	1043,684	1047,741	980,792

#### 4.3 BULLDOZER

Jenis alat *bulldozer* yang digunakan adalah *bulldozer* Komatsu D 65 WX-18 dengan spesifikasi lebar blade 3,58 m dan tinggi blade 1,425 m. Kecepatan maju *bulldozer* 5,5 km/jam dan kecepatan mundur *bulldozer* 6,633 km/jam. Produktivitas *bulldozer* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5. Produktivitas Galian *Bulldozer*

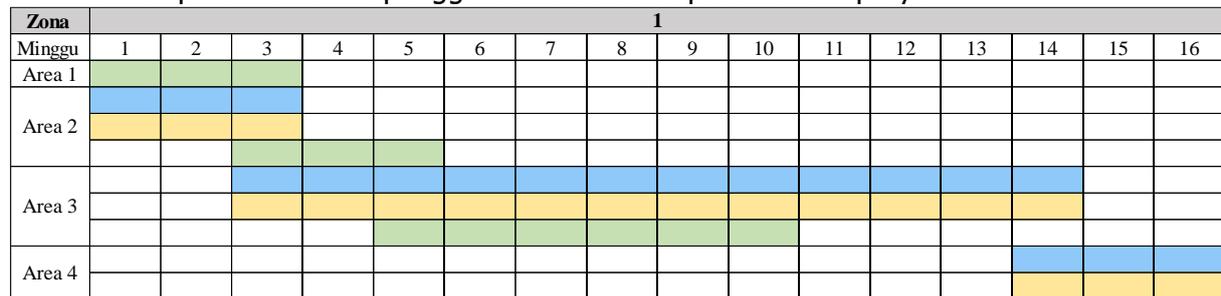
Jarak Galian Bulldozer		
Zona	1	
Area	1	
Jarak	15,13	21,89
Waktu Siklus (menit)	0,145	0,183
Produktivitas per jam (m <sup>3</sup> /jam)	1401,852	1110,756
Produktivitas per hari (m <sup>3</sup> /hari)	11214,820	8886,051

Tabel 6. Produktivitas Timbunan *Bulldozer*

Jarak Timbunan Bulldozer								
Zona	1							
Area	1			2			3	
Jarak	18,69	12,08	17,76	151,97	49,08	24,03	53,4	31,15
Waktu Siklus (menit)	0,163	0,132	0,158	3,609	0,475	0,197	0,542	0,257
Produktivitas per jam (m <sup>3</sup> /jam)	1244,892	1535,282	1285,414	56,197	427,023	1027,014	374,180	789,150
Produktivitas per hari (m <sup>3</sup> /hari)	9959,138	12282,254	10283,311	449,573	3416,187	8216,116	2993,443	6313,199

#### 4.4 Barchart

Berikut merupakan *barchart* penggunaan alat berat pada zona 1 proyek x:



Gambar 1. Barchart Penggunaan Alat Berat

Legenda	
<span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	buldozer
<span style="background-color: #6495ED; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Excavator
<span style="background-color: #FFD700; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	DT

Gambar 2. Legenda Barchart

#### 4.5 Harga Sewa Alat

Berikut merupakan harga sewa alat pada zona 1 proyek x dimana harga sewa alat *excavator* Komatsu PC200-8M1 selama 95 sebesar Rp 480.130.000, harga sewa alat *dump truck* selama 95 hari sebesar Rp 115.093.450 dan untuk harga sewa alat *bulldozer* selama 57 hari sebesar Rp 116.897.500, maka total keseluruhan harga sewa alat berat yang digunakan pada zona 1 proyek x didapat sebesar Rp 997.348.950.

Tabel 7. Harga Sewa Alat

Jenis Alat	Merk dan Kapasitas	Biaya Sewa Alat/hari (Rp)	Harga Sholar/hari (Rp)	Harga Pelumas/hari (Rp)	Biaya Operator (Rp)	Mobilisasi (Rp)	Durasi (hari)	Total (Rp)
Excavator	Komatsu PC200-8M1	1.440.000	204.000	110.000	300.000	3.000.000	95	480.130.000
Dump Truck	Mitsubishi Fuso FN 62 F HD U	900.000	110.160	141.350	60.000	-	95	115.093.450
	Mitsubishi FN 527 ML K	900.000	127.500	143.000	60.000	-	95	116.897.500
Bulldozer	Komatsu D65WX-18	1.440.000	204.000	110.000	250.000	3.000.000	57	285.228.000
<b>Total Sewa Alat Berat</b>								<b>Rp 997.348.950</b>

### 5 KESIMPULAN

Alat yang dibutuhkan dalam pekerjaan pemindahan tanah pada zona 1 di proyek X ialah 1 unit *excavator*, 2 unit *dump truck* dan 1 unit *bulldozer*. Dengan total durasi yang dibutuhkan untuk *excavator* dan *dump truck* selama 95 hari, sedangkan total durasi *bulldozer* selama 57 hari dan harga sewa alat yang dibutuhkan sebesar Rp. 997.348,950,- pada zona 1 di proyek X. berdasarkan hasil tersebut dengan jumlah alat di atas maka tidak diperlukan penambahan dikarenakan dengan 1 unit *excavator*, 2 unit *dump truck* dan 1 unit *bulldozer* pekerjaan pemindahan tanah dapat selesai tepat waktu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus, M. F. (2021). Kajian Perbandingan Biaya dan Waktu Kombinasi Alat Berat Pada Pekerjaan Galian dan Timbunan. *FTSP Series 2*.
- Kholil, A. (2012). *Alat Berat*. Bandung: PT. REMAJA ROSDAKARYA.

FTSP *Series* :

Seminar Nasional dan Diseminasi Tugas Akhir 2023

Kusrin. (2008). *Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat*. Penerbit Semarang University Press.

Puspitasari, Z. (2023). *Kajian Perbandingan Antara Biaya dan Waktu Penggunaan Alat Berat Pekerjaan Pemindahan Tanah pada Proyek Pembangunan Kawasan Pendidikan X Nagreg*. *FTSP Series*.

Rochmanhadi. (1992). *Alat-alat berat dan penggunaannya*. Dunia Grafika Indonesia.

Rochmanhadi. (1992). *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta: Dunia Grafika Indonesia.

Rostiyanti, S. F. (2008). *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.