

ANALISA PENAMBAHAN JAM KERJA/LEMBUR TERHADAP EFISIENSI BIAYA SEWA ALAT- ALAT BERAT PADA PROYEK KONSTRUKSI

(Studi Kasus Pada Proyek Pemecah Gelombang Glagah Bagian Timur, Kabupaten Kulon Progo, DIY)

Oleh: Indra Suharyanto¹, Sigit Erfanto²

E-mail: indrasuharyanto@gmail.com

Abstrak: Pembangunan Pemecah Gelombang Glagah Bagian Timur Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta diharapkan dapat mengatasi banjir yang terjadi di bagian hulu sungai Serang karena selalu tertutup oleh endapan pasir sehingga mengganggu kelancaran pengaliran debit banjir ke laut.

Dalam suatu proyek besar yang menggunakan alat-alat berat biasanya dilakukan penghematan biaya penyewaan alat-alat berat. Analisis data dikembangkan dengan melakukan penelitian dari beberapa faktor yang dapat menentukan produktifitas dari alat berat dan terhadap penambahan jam kerja/lembur

Dari penelitian didapatkan hasil pada galian pasir dengan menggunakan 8 jam perhari maka diperlukan waktu selama 26 hari dengan biaya Rp. 46.155.200,00, sedangkan 12 jam perhari maka diperlukan waktu selama 18 hari dengan biaya secara teoritis Rp. 49.910.400,00 lebih cepat 8 hari penambahan biaya sebesar Rp. 3.755.200,00 dan untuk biaya secara lapangan dengan waktu 18 lebih cepat 8 hari dengan biaya sebesar Rp. 43.833.600,00 penghematan biaya sebesar Rp. 2.321.600,00. Pada Pekerjaan Pelindung kaki (batu ukuran 500 – 1.000 kg) antara bulan September 2008 sampai dengan bulan Desember 2008 dengan menggunakan 8 jam perhari diperlukan waktu selama 176 hari dengan biaya Rp. 531.520.000,00, sedangkan 12 jam perhari secara teoritis dibutuhkan waktu selama 117 hari lebih cepat 59 hari dengan biaya Rp. 524.160.000,00, penghematan biaya sebesar Rp. 7.360.000,00 dan untuk 12 jam perhari di lapangan dibutuhkan waktu selama 117 hari lebih cepat 59 hari dengan biaya Rp. 439.920.000,00 penghematan biaya sebesar Rp. 91.600.000,00. Pada Pekerjaan Lapisan Pengisi (batu ukuran 100 – 300 kg) antara bulan September 2008 sampai dengan bulan Desember 2008 dengan waktu 8 jam perhari diperlukan waktu selama 176 hari dengan biaya Rp. 332.569.500,00, sedangkan untuk 12 jam perhari secara teoritis diperlukan waktu selama 117 hari lebih cepat 59 hari dengan biaya alat Rp. 326.944.800,00 penghematan biaya sebesar Rp. 5.624.000,00 dan untuk 12 jam perhari di lapangan dibutuhkan waktu selama 117 hari lebih cepat 59 hari dengan biaya Rp. 279.513.000,00 penghematan Rp. 53.056.600,00

Kata-kata kunci: Alat berat, Produktivitas

1. PENDAHULUAN

Pembangunan Pemecah Gelombang Glagah Bagian Timur Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta diharapkan dapat mengatasi banjir yang terjadi di bagian hulu Sungai Serang hal ini disebabkan karena tertutup endapan pasir. Pada musim penghujan endapan tersebut mengganggu kelancaran pengaliran debit banjir ke laut, sehingga menyebabkan terjadinya banjir. Dalam Pembangunan Pemecah

¹ Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta.

² Alumni Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta.

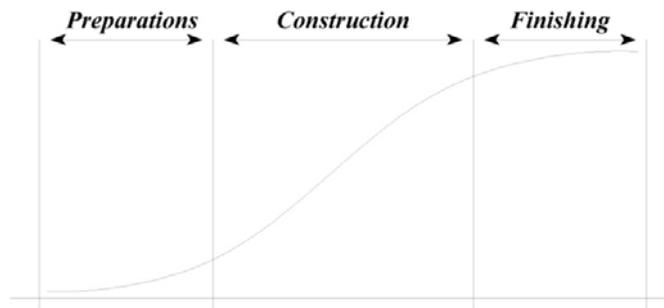
Gelombang Glagah Bagian Timur adalah merupakan proyek yang besar dan dikerjakan dengan menggunakan beberapa macam alat berat. Dalam suatu proyek besar yang menggunakan alat-alat berat biasanya dilakukan penghematan biaya penyewaan alat-alat berat. Analisis data dikembangkan dengan melakukan penelitian dari beberapa faktor yang dapat menentukan produktifitas dari alat berat dan terhadap penambahan jam kerja/lembur.

Alat berat merupakan jenis peralatan pembangunan yang dapat digolongkan menurut fungsinya, seperti alat pemindah dan perata tanah, alat pemadat dan mesin pembangunan jalan, alat penyediaan beton, alat pengangkut, alat pengeruk, pemboran pipa serta alat dengan udara tekan. Manajemen pemilihan dan pengendalian alat berat adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan alat berat untuk mencapai tujuan pekerjaan yang ditentukan

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan rencana kerja alat berat antara lain :

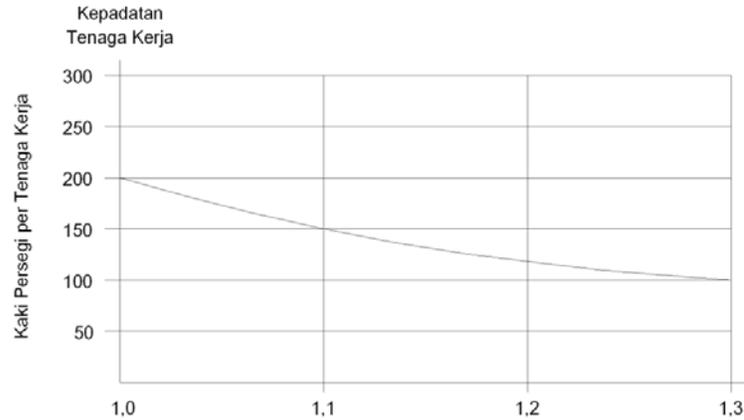
- a. Volume pekerjaan yang harus diselesaikan dalam batas waktu tertentu.
- b. Dengan volume pekerjaan yang ada tersebut dan waktu yang telah ditentukan harus ditetapkan jenis dan jumlah alat berat yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.
- c. Dengan jenis dan jumlah alat berat yang tersedia, dapat ditentukan berapa volume yang dapat diselesaikan dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan.

Biasanya untuk melengkapi diagram batang juga ditambahkan *S Curve* (kurva S). Disebut kurva S, karena bentuknya yang menyerupai huruf S. Hal tersebut terjadi karena pada awal proyek besarnya biaya yang dikeluarkan per satuan waktu cenderung rendah, kemudian meningkat cepat pada pertengahan proyek, dan menurun atau kembali rendah pada akhir proyek.



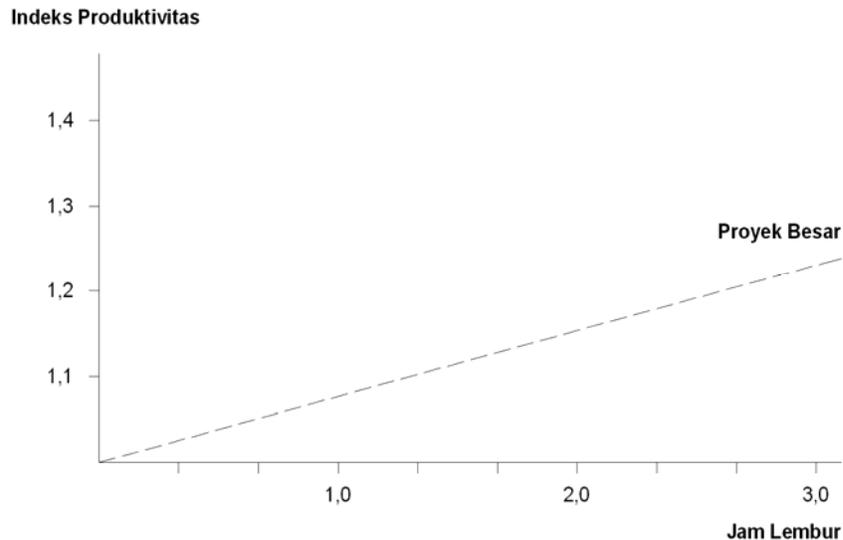
Gambar 1. Kurva S

Menurut Iman Soeharto (1995), terdapat hubungan antara jumlah tenaga kerja konstruksi, luas tempat kerja dan produktivitas. Hubungan ini dinyatakan sebagai kepadatan tenaga kerja, yaitu jumlah luas tempat kerja bagi setiap tenaga kerja. Semakin tinggi jumlah pekerja per area atau makin turun luas area per pekerja, maka akan semakin sibuk kegiatan per area dan akhirnya akan mencapai titik dimana kelancaran pekerjaan menjadi terganggu dan mengakibatkan penurunan produktivitas, namun apabila area tempat pekerjaan masih mencukupi untuk gerakan orang dan peralatan proyek, produktivitas tidak mengalami penurunan. Hubungan antara kepadatan tenaga kerja, luas area tempat kerja, dan produktivitas ditunjukkan pada grafik di bawah ini.



Gambar 2. Grafik kepadatan tenaga kerja vs Indeks Produktifitas
(Sumber : Iman Soeharto, 1995)

Pada sistem jam lembur produktivitas akan mengalami penurunan, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti kelelahan yang mengakibatkan kurangnya konsentrasi dalam bekerja atau hari yang mulai gelap dapat mempengaruhi pandangan dan ketelitian dalam bekerja. Gambar 3. di berikut ini menunjukkan indikasi penurunan produktivitas akibat kerja lembur.



Gambar 3. Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Kerja Lembur
(Sumber : Iman Soeharto, Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasioal)

Biaya didefinisikan sebagai jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi, dan aplikasi produk. Biaya proyek adalah sejumlah biaya atau modal yang diperlukan untuk melakukan seluruh kegiatan sebelum pembangunan proyek sampai proyek selesai dan siap dioperasikan (Iman Soeharto, 1995).

Biaya total dari sebuah proyek dibedakan menjadi dua yaitu biaya langsung (*direct cost*), dan biaya tidak langsung (*indirect cost*). Biaya langsung

adalah biaya untuk segala sesuatu yang menjadi komponen permanen hasil akhir proyek atau seluruh biaya yang harus dikeluarkan untuk kegiatan yang berkaitan secara langsung dengan proyek yang umumnya bersifat fisik. Besar kecilnya biaya ini selama

proses konstruksi bergerak sesuai dengan kemajuan pekerjaan, artinya jika kegiatan pelaksanaan proyek tinggi, maka pengeluaran biaya langsung akan besar, dan sebaliknya. Biaya langsung ini meliputi :

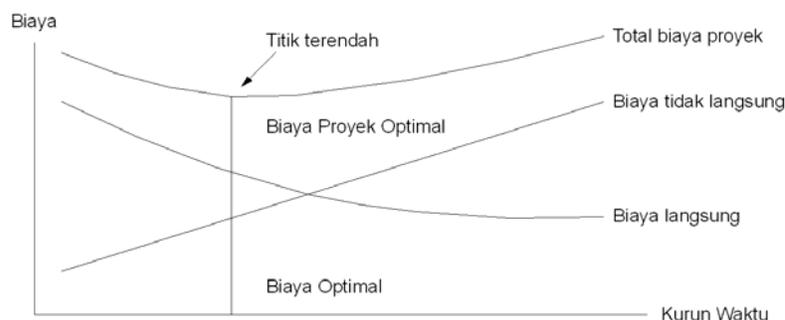
- a. pembebasan tanah,
- b. penyiapan lahan dan pekerjaan tanah,
- c. komponen struktur (termasuk komponen arsitektur),
- d. komponen mekanikal elektrikal,
- e. komponen sementara dan,
- f. upah tenaga kerja.

Sedang biaya tidak langsung adalah biaya yang diperuntukkan untuk segala sesuatu yang tidak merupakan komponen hasil akhir proyek, tetapi dibutuhkan dalam rangka proses pembangunan proyek, yang meliputi :

- a. gaji staf/pegawai tetap tim manajemen,
- b. biaya konsultan (perencana dan pengawas),
- c. fasilitas sementara dilokasi proyek,
- d. peralatan konstruksi,
- e. pajak, pungutan, asuransi, dan perijinan,
- f. *overhead*,
- g. biaya tak terduga dan,
- h. laba.

Jadi total biaya proyek adalah sama dengan jumlah biaya langsung ditambah biaya tidak langsung. Kedua-duanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Meskipun tak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu, tetapi pada umumnya makin lama proyek berjalan maka makin tinggi kumulatif biaya tidak langsung yang diperlukan. Grafik 3.4 menunjukkan hubungan ketiga macam biaya tersebut. Terlihat bahwa biaya optimal didapat dengan mencari total biaya proyek yang terkecil.

Produktifitas alat pada kenyataan dilapangan tidak sama dengan kondisi ideal alat, hal itu dikarenakan oleh sesuatu hal seperti : topografi, keahlian, operator pengoperasian dan pemeliharaan alat. Produktifitas per jam alat yang harus diperhitungkan dan dalam perencanaan adalah produktifitas standart alat pada kondisi ideal dikalikan suatu factor yang disebut efisiensi kerja. Besarnya nilai ini sulit ditentukan secara tepat, tetapi berdasarkan pengalaman dapat ditentukan efisiensi yang mendekati dengan kenyataan.



Gambar 4. Hubungan biaya–biaya total, langsung, tidak langsung, dan optimal (Sumber : Iman Soeharto, 1995)

Tabel 1. Effisiensi Kerja

OPERASI ALAT	PEMELIHARAAN MESIN KONDISI				
	Sangat Baik	Baik	Sedang	Buruk	Sangat Buruk
Baik sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk sekali	0.52	0.52	0.47	0.42	0.32

Sumber : Rochmanhadi

Kapasitas produksi alat berat pada umumnya dinyatakan dalam m^3 per jam. Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan tiap siklus waktu dan jumlah siklus dalam satu jam.

$$Q = q \times N \times E = q \times \frac{60}{Cm} \times E$$

Dimana:

- Q = Produksi per jam (m^3 /jam)
- q = Produksi per siklus (m^3)
- N = Jumlah siklus per jam, $N = 60/Cm$
- E = Efisiensi kerja
- Cm = Waktu siklus dalam menit

Biaya kepemilikan adalah biaya kepemilikan alat yang harus diperhitungkan selama alat yang bersangkutan dioperasikan, apabila alat tersebut milik sendiri Dalam suatu proyek penggunaan alat berat selain menggunakan alat pribadi juga dengan menyewa. Sedangkan penetapan biaya menyewa telah diatur ketentuan-ketentuannya oleh Departemen Pekerjaan Umum. Jam operasi normal adalah waktu kerja pada setiap hari kerja senin sampai dengan sabtu ditetapkan selama 8 jam per hari dengan upah kerja sebesar upah kerja normal. Waktu kerja lembur dihitung dari lama waktu kerja yang melebihi batas waktu kerja normal (8 jam/hari). Waktu kerja lembur dilaksanakan diluar jam operasi normal untuk setiap hari kerja atau penambahan jumlah hari kerja per minggu (hari minggu)

2. METODE PENELITIAN

Berdasarkan jenis datanya, maka data yang diperlukan adalah data kuantitatif. Data kuantitatif yaitu data berupa angka yang dapat diolah secara matematis dan analisis statistik.

Sedangkan berdasarkan sumbernya, data yang diperlukan dibedakan menjadi dua. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari lapangan yaitu dari Penanggung Jawab Proyek Konstruksi berupa *Time schedule* dan kurva S dan data biaya sewa dan prediksi waktu. Data yang didapat di luar data primer sebagai data pelengkap. Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data harga alat-alat konstruksi tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyek Pembangunan Pemecah Gelombang Glagah Bagian Timur Wates Kulon Progo Yogyakarta adalah Proyek Konstruksi Pemecah Gelombang yang bertujuan untuk Pengendalian Banjir dan Pengamanan Pantai sehingga dapat mengurangi abrasi pantai dan potensi Tsunami.

Lingkup Kegiatan adalah Pembuatan Pemecah Gelombang Glagah bagian Timur Muara Sungai Serang dan memiliki manfaat untuk tercapainya pengendalian banjir dan pengamanan pantai terhadap abrasi gelombang laut. Data yang dijadikan acuan pada penelitian ini adalah data peralatan berat yang digunakan pada proyek konstruksi pembangunan pemecah ombak pantai Glagah bagian Timur. Berikut ini data-data alat berat yang digunakan dalam penelitian tersebut :

Tabel 2. Data Biaya Sewa Alat Berat

No	Jenis Alat	Biaya Sewa Per 200 Jam (Rp)	Biaya Sewa Per Jam (Rp)	Kumulatif Jam	Jumlah Jam Operasi Per Hari
1	Crane Todano P & H 20 Tons	29.371.728	146.858,6	200 Jam -+	8 Jam
2	Excavator Komatsu Long Arm	50.000.000	250.000	200 Jam	8 Jam
3	Excavator Komatsu Standart	27.000.000	135.000	200 Jam	8 Jam

Tabel 3. Jenis Alat Berat

No	Nama Alat	Merk/Type	Kapasitas
1	Excavator Standart	Samsung SE-210 (1995)	0,8 m3
2	Excavator Long Arm	Komatsu PC -200/5 (1995)	0,4 m3
3	Excavator Standart	Komatsu PC - 200/5 (1995)	0,8 m3

Tabel 4. Upah Operator Alat Berat

No	Jenis Alat	Nama Operator dan Helper	Uang Makan Perhari (Rp)	Over Time Per jam (Rp)	Rata Rata Lembur di luar jam kerja
1	Excavator Komatsu Long Arm	Kasno Eka	100.000	100.000	2 Jam s/d 5 Jam perhari
2	Excavator Komatsu Standart	Sarwo Bangun	80.000	50.000	2 Jam s/d 5 Jam perhari
3	Excavator Samsung SE-210	Slamet Riyadi Ahmad	80.000	50.000	2 Jam perhari

Tabel 5. Produktifitas alat berat

No	Nama alat	Produktifitas
1	<i>Excavator type Komatsu PC 200-5 Long Arm</i>	33.024 m3/jam
2	<i>Excavator type Komatsu PC 200-5 Standart</i>	57.939 m3/jam
3	<i>Excavator type Samsung SE-210</i>	62.100 m3/jam

Analisa Biaya yang dikeluarkan untuk pelaksanaan pekerjaan dengan waktu kerja selama 8 jam (normal) adalah :

1. Biaya alat berat

a. Excavator Long arm =

Sewa	= 8 jam x sewa alat berat = 8 x Rp. 280.000,00 = Rp. 2.240.000,00
Operasional	= konsumsi/jam x waktu kerja x harga solar = 17 ltr x 8 x Rp. 5.000 = Rp. 680.000,00
Uang makan	= Rp. 100.000 / hari
Jumlah	= Rp. 3.020.000,00/ hari

Analisa Biaya yang dikeluarkan untuk pelaksanaan pekerjaan dengan waktu kerja selama 12 jam (8 jam + 4 jam lembur) secara teoritis adalah :

1. Biaya alat berat

a. Excavator Long arm =

Sewa	= 12 jam x sewa alat berat = 12 x Rp. 280.000,00 = Rp. 3.360.000,00
Operasional	= konsumsi/jam x waktu kerja x harga solar = 17 ltr x 12 x Rp. 5.000 = Rp. 1.020.000,00
Uang makan	= Rp. 100.000 / hari
Jumlah	= Rp. 4.480.000,00/ hari

Analisa Biaya yang dikeluarkan untuk pelaksanaan pekerjaan dengan waktu kerja selama 12 jam (8 jam + 4 jam lembur) di lapangan adalah :

1. Biaya alat berat

a. Excavator Long arm =

Sewa	= (8 jam x sewa alat berat) + (4 x Rp. 100.000)
	= (8 x Rp. 280.000,00) + (Rp. 400.000,00)
	= Rp. 2.640.000,00
Operasional	= konsumsi/jam x waktu kerja x harga solar
	= 17 ltr x 12 x Rp. 5.000
	= Rp. 1.020.000,00
Uang makan	= Rp. 100.000 / hari
Jumlah	= Rp. 3.760.000,00/ hari

Tabel 6. perbandingan sewa alat berat

No	Nama alat	8 jam/hari kerja	12 jam/hari teoritis	12 jam/hari lapangan
1	<i>Excavator type Komatsu PC 200-5 Long Arm</i>	Rp. 3.020.000,00	Rp. 4.480.000,00	Rp. 3.760.000,00
2	<i>Excavator type Komatsu PC 200-5 Standart</i>	Rp. 1.889.600,00	Rp. 2.794.400,00	Rp. 2.389.000,00
3	<i>Excavator type Samsung SE-210</i>	Rp. 1.795.200,00	Rp. 2.772.800,00	Rp. 2.435.200,00

Tabel 7. Perhitungan sewa alat berat setelah PPN, PPH

NO	NAMA ALAT	Harga Sewa
1	<i>Excavator type Komatsu PC 200-5 Long Arm</i>	Rp. 280.000,00/jam
2	<i>Excavator type Komatsu PC 200-5 Standart</i>	Rp. 151.200,00/jam
3	<i>Excavator type Samsung SE-210</i>	Rp. 134.400,00/jam

Tabel 8. Perbandingan sewa alat berat

No	Nama alat	8 jam/hari kerja	12 jam/hari teoritis	12 jam/hari lapangan
1	<i>Excavator type Komatsu PC 200-5 Long Arm</i>	Rp. 3.020.000,00	Rp. 4.480.000,00	Rp. 3.760.000,00
2	<i>Excavator type Komatsu PC 200-5 Standart</i>	Rp. 1.889.600,00	Rp. 2.794.400,00	Rp. 2.389.000,00
3	<i>Excavator type Samsung SE-210</i>	Rp. 1.795.200,00	Rp. 2.772.800,00	Rp. 2.435.200,00

Pekerjaan Galian Pasir dengan Volume pekerjaan 12.895 m³ bobot prosentase pekerjaan 0.635 % dari keseluruhan pekerjaan

Berdasarkan jadwal waktu pelaksanaan pekerjaan, diketahui bahwa pekerjaan galian pasir dilaksanakan pada bulan September 2008 seperti terlihat pada tabel

Tabel 9. Pekerjaan Galian Pasir

No	tanggal	hari	Bobot Pek. %	Volume Minggu	Vol.Pek. Perhari
1	8 s.d 14	7 hari	0.207	4,203.57	600.51
2	15 s.d 21	7 hari	0.221	4,487.87	641.12
3	22 s.d 28	7 hari	0.207	4,203.57	600.51
jumlah			0.635	12,895.00	1842.14

volume pekerjaan galian pasir adalah 12.895,00 m³, dengan perhitungan pekerjaan normal sehari 8 jam kerja dengan menggunakan **excavator Samsung SE210** kapasitas *bucket* 0,8 m³ produktivitas alat 62,10 m³/jam maka didapat :

$$\begin{aligned}
 &= \text{volume pekerjaan} : \text{produktivitas alat,} \\
 &= 12.895 \text{ m}^3 : 62,10 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= 207,65 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Jadi waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan galian pasir selama 207,65 jam.

- Perhitungan waktu normal adalah sehari 8 jam kerja adalah :
 $= 207,65 \text{ jam} : 8 \text{ jam/hari}$
 $= 25,95 \text{ hari} = 26 \text{ hari}$

$$\begin{aligned}
 &\text{Biaya alat berat yang dikeluarkan adalah sebesar} = \\
 &= 26 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.775.200,00 \\
 &= \text{Rp. } 46.155.200,00
 \end{aligned}$$

- Perhitungan waktu normal adalah sehari 12 jam kerja secara teoritis adalah :
 $= 207,65 \text{ jam} : 12 \text{ jam/hari}$
 $= 17,30 \text{ hari} = 18 \text{ hari}$

$$\begin{aligned}
 &\text{Biaya alat berat yang dikeluarkan adalah sebesar} = \\
 &= 18 \times \text{Rp. } 2.772.800,00 \\
 &= \text{Rp. } 49.910.400,00
 \end{aligned}$$

- Perhitungan waktu normal adalah sehari 12 jam kerja di lapangan adalah :
 $= 207,65 \text{ jam} : 12 \text{ jam/hari}$
 $= 17,30 \text{ hari} = 18 \text{ hari}$

$$\begin{aligned}
 &\text{Biaya alat berat yang dikeluarkan adalah sebesar} = \\
 &= 18 \text{ hari} \times \text{Rp. } 2.435.200,00 \\
 &= \text{Rp. } 43.833.600,00
 \end{aligned}$$

Pekerjaan Pelindung Kaki (batu uk. 500 – 1.000 kg) dengan volume pekerjaan adalah 28.936 m³ bobot prosentase pekerjaan sebesar 18.828 % dari seluruh bobot pekerjaan.

Pekerjaan Pelindung kaki (Batu uk. 500 – 1.000 kg) waktu bersamaan dengan galian pasir

Pekerjaan Pelindung kaki (batu uk.500 -1.000 kg) menggunakan Excavator *Long Arm* komatsu PC-200 dengan kapasitas *bucket* 0,4 m³ dan produktivitas alat 33,024 m³/jam.

Pada Pekerjaan Pelindung kaki (Batu uk. 500 – 1.000 kg) Excavator berfungsi untuk menata batu pelindung kaki ukuran 500 kg sampai dengan 1.000 kg yang di bawa oleh *dump truck*. Adapun batu berasal dari wilayah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul yang berjarak 45 km lokasi proyek dan Wadaslintang Kabupaten Kebumen yang berjarak 50 km dari lokasi proyek sehingga *Excavator long arm* digunakan secara terus menerus. Dari bulan September 2008 sampai dengan bulan Desember 2008 pekerjaan Pelindung kaki (batu uk. 500 – 1.000 kg) bobot pekerjaan adalah 8,031.63 m³. Sebagai contoh adalah pekerjaan pada tanggal 04 September 2008 sampai dengan 14 September 2008 bobot prosentase volume pekerjaan yang dikerjakan adalah 0,209 % volume pekerjaan pelindung kaki (batu uk. 500 kg – 1.000 kg) adalah 321,20 m³

Volume pekerjaan perhari adalah =

$$= \frac{321,20m^3}{7hari}$$

$$= 45.88 m^3/hari$$

Produktifitas alat berat adalah = $\frac{45.88 m^3}{8 jam}$

$$= 5.735 m^3 / jam$$

Volume pekerjaan bulan September 2008 sampai dengan Desember 2008 adalah 8,031.63 m³

$$= \text{volume pekerjaan} : \text{prodiktivitas alat,}$$

$$= 8.031,63 m^3 : 5,735 m^3/jam$$

$$= 1.400,45 jam$$

- Perhitungan waktu normal adalah sehari 8 jam kerja adalah :

$$= 1.400,45 jam : 8 jam/hari$$

$$= 175,05 hari = 176 hari$$

Biaya alat berat yang dikeluarkan adalah sebesar =

$$= 176 hari \times Rp. 3.020.000,00$$

$$= Rp. 531.520.000,00$$

- Perhitungan waktu normal adalah sehari 12 jam kerja secara teoritis adalah :

$$= 1.400,45 jam : 12 jam/hari$$

$$= 116.70 hari = 117 hari$$

Biaya alat berat yang dikeluarkan adalah sebesar =

$$= 117 \times Rp. 4.480.000,00$$

$$= Rp. 524.160.000,00$$

- Perhitungan waktu normal adalah sehari 12 jam kerja di lapangan adalah :

$$= 1.400,45 jam : 12 jam/hari$$

$$= 116.70 hari = 117 hari$$

Biaya alat berat yang dikeluarkan adalah sebesar =

$$= 117 hari \times Rp. 3.760.000,00$$

$$= Rp. 439.920.000,00$$

Pekerjaan Lapisan Pengisi (batu uk. 100 – 300 kg) dengan volume pekerjaan adalah 63.360 m³ bobot prosentase pekerjaan sebesar 34.688 % dari seluruh bobot pekerjaan. Pekerjaan Lapisan Pengisi (Batu uk. 100 – 300 kg) waktu bersamaan dengan galian pasir .

Pada Pekerjaan Pelindung kaki (Batu uk. 100 – 300 kg) Excavator berfungsi untuk menata batu pelindung kaki ukuran 100 kg sampai dengan 500 kg yang di bawa oleh *dump truck*. Adapun batu berasal dari wilayah Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul yang berjarak 45 km lokasi proyek dan Wadaslintang Kabupaten Kebumen yang berjarak 50 km dari lokasi proyek sehingga *Excavator komatsu PC 200 standart* digunakan secara terus menerus.

Dari bulan September 2008 sampai dengan bulan Desember 2008 pekerjaan Pelindung kaki (batu uk. 100 – 300 kg) bobot pekerjaan adalah 17.598,99 m³.

Sebagai contoh adalah pekerjaan pada tanggal 08 September 2008 sampai dengan 14 September 2008 bobot prosentase volume pekerjaan yang dikerjakan adalah 0,385 % volume pekerjaan pelindung kaki (batu uk. 100 kg – 300 kg) adalah 703.23 m³

$$\text{Volume pekerjaan perhari adalah} = \frac{703,23 \text{ m}^3}{7 \text{ hari}} = 100,46 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Produktifitas alat berat adalah} = \frac{100,46 \text{ m}^3}{8 \text{ jam}} = 12,5575 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Volume pekerjaan bulan September 2008 sampai dengan Desember 2008 adalah 17.598,99 m³

$$\begin{aligned} &= \text{volume pekerjaan} : \text{prodiktivitas alat,} \\ &= 17.598,99 \text{ m}^3 : 12,5575 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 1.401,47 \text{ jam} \end{aligned}$$

- Perhitungan waktu normal adalah sehari 8 jam kerja adalah :
= 1.401,47 jam : 8 jam/hari
= 175,18 hari = 176 hari

$$\begin{aligned} \text{Biaya alat berat yang dikeluarkan adalah sebesar} &= \\ &= 176 \text{ hari} \times \text{Rp. } 1.889.600,00 \\ &= \text{Rp. } 332.569.600,00 \end{aligned}$$

- Perhitungan waktu normal adalah sehari 12 jam kerja secara teoritis adalah : =
1.401,47 jam : 12 jam/hari
= 116.79 hari = 117 hari

$$\begin{aligned} \text{Biaya alat berat yang dikeluarkan adalah sebesar} &= \\ &= 117 \times \text{Rp. } 2.794.400,00 = \text{Rp. } 326.944.800,00 \end{aligned}$$

- Perhitungan waktu normal adalah sehari 12 jam kerja di lapangan adalah :
= 1.401,47 jam : 12 jam/hari
= 116.79 hari = 117 hari

$$\begin{aligned} \text{Biaya alat berat yang dikeluarkan adalah sebesar} &= \\ &= 117 \text{ hari} \times \text{Rp. } 2.389.000,00 = \text{Rp. } 279.513.000,00 \end{aligned}$$

Tabel 10. Perbandingan Biaya Alat Berat

NO	NAMA PEKERJAAN	Alat yang digunakan	Volume pekerjaan Sept 2008 -Des 2008	Biaya Alat Berat 8 jam	Biaya Alat Berat 12 jam teoritis	Biaya Alat Berat 12 jam lapangan
1	Galian Pasir	Excavator Samsung SE210	12,895.00 m3	Rp 46,155,200	Rp 49,910,400	Rp 43,833,600
2	Pelindung kaki (batu uk. 500 - 1.000 kg)	Excavator Komatsu Long arm	8,031.63 m3	Rp 531,520,000	Rp 524,160,000	Rp 439,920,000
3	Lapisan Pengisi (batu uk. 100 - 300 kg)	Excavator Komatsu Standart	17,598.99 m3	Rp 332,569,600	Rp 326,944,800	Rp 279,513,000

Tabel 11. Perbandingan Jumlah Hari

NO	NAMA PEKERJAAN	Alat yang digunakan	Volume pekerjaan Sept 2008 -Des 2008	jumlah hari 8 jam/hari	jumlah hari 12 jam/hari teoritis	jumlah hari 12 jam/hari lapangan
1	Galian Pasir	Excavator Samsung SE210	12,895.00 m3	26	18	18
2	Pelindung kaki (batu uk. 500 - 1.000 kg)	Excavator Komatsu Long arm	1,767.39 m3	176	117	117
3	Lapisan Pengisi (batu uk. 100 -300 kg)	Excavator Komatsu Standart	17,598.99 m3	176	117	117

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan permasalahan, data dan produktifitas alat berat pada pekerjaan Proyek Pembangunan Pemecah Gelombang Glagah Bagian Timur Kabupaten Kulon Progo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yang meliputi pekerjaan galian pasir, Pelindung kaki (batu uk. 500 -1.000 kg), Lapisan Pengisi (batu uk. 100 – 300 kg) waktu pekerjaan antara bulan Agustus 2008 sampai dengan Desember 2008, diperoleh hasil penelitian berupa efisiensi biaya alat berat antara menggunakan jam kerja normal 8 jam kerja perhari mulai jam 08.00 s.d 17.00 WIB dengan penambahan jam kerja 4 jam perhari mulai jam 07.00 s.d 12.00 WIB , 13.00 – 17.30 WIB , 19.00 – 21.30 WIB

1. Pada Galian pasir dengan menggunakan 8 jam perhari maka diperlukan waktu selama 26 hari dengan biaya Rp. 46.155.200,00, sedangkan 12 jam perhari maka diperlukan waktu selama 18 hari dengan biaya secara teoritis Rp. 49.910.400,00 lebih cepat 8 hari penambahan biaya sebesar Rp. 3.755.200,00 dan untuk biaya secara lapangan dengan waktu 18 lebih cepat 8 hari dengan biaya.sebesar Rp. 43.833.600,00 penghematan biaya sebesar Rp. 2.321.600,00.
2. Pada Pekerjaan Pelindung kaki (batu ukuran 500 – 1.000 kg) antara bulan September 2008 sampai dengan bulan Desember 2008 dengan

3. menggunakan 8 jam perhari diperlukan waktu selama 176 hari dengan biaya Rp. 531.520.000,00, sedangkan 12 jam perhari secara teoritis dibutuhkan waktu selama 117 hari lebih cepat 59 hari dengan biaya Rp. 524.160.000,00, penghematan biaya sebesar Rp. 7.360.000,00 dan untuk 12 jam perhari di lapangan dibutuhkan waktu selama 117 hari lebih cepat 59 hari dengan biaya Rp. 439.920.000,00 penghematan biaya sebesar Rp. 91.600.000,00
4. Pada Pekerjaan Lapisan Pengisi (batu ukuran 100 – 300 kg) antara bulan September 2008 sampai dengan bulan Desember 2008
Dengan waktu 8 jam perhari diperlukan waktu selama 176 hari dengan biaya Rp. 332.569.500,00, sedangkan untuk 12 jam perhari secara teoritis diperlukan waktu selama 117 hari lebih cepat 59 hari dengan biaya alat Rp. 326.944.800,00 penghematan biaya sebesar Rp. 5.624.000,00 dan untuk 12 jam perhari di lapangan dibutuhkan waktu selama 117 hari lebih cepat 59 hari dengan biaya Rp. 279.513.000,00 penghematan Rp. 53.056.600,00

4.2. Saran

Pengelolaan dan pemanfaatan alat berat yang lebih baik dapat mempercepat target waktu yang diharapkan dan dapat menekan biaya lebih efisien, hal ini didukung oleh:

1. Ketepatan dalam memilih alat berat sesuai dengan bidang pekerjaan yang dikerjakan.
2. Menaikkan angka produktifitas alat berat tersebut atau menaikkan jam kerja alat berat.
3. Mengkombinasi atau menambah alat berat.
4. Produktifitas alat berat yang tinggi harus sebanding dengan upah yang diberikan kepada tenaga atau operator yang bekerja.
5. Kondisi alat berat yang baik.
6. Operator yang berpengalaman dalam mengendalikan alat berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Rasyid Rusli, Muh, 2008, *Analisis Produktifitas Alat-alat Berat Proyek, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta*
- Rochmanhadi, 1982, *Alat-alat Berat dan Penggunaannya*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Rochmanhadi, 1985, *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat-alat Berat*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Rochmanhadi, 1990, *Pengantar dan Dasar-dasar Pemindahan Tanah Mekanis*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta
- Siswanto Budi Tri, 2008, *Teknik Alat Berat Jilid 3 untuk SMK*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Jakarta
- Soeharto, Iman, 1997, *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.
- Wignjosuebrototo, Sritomo, 2003, *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*, Penerbit Guna Widya, Surabaya