

ANALISA PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN TIMBUNAN BADAN JALAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL BALIKPAPAN – SAMARINDA STA 8+865 – 8+925

Siti Fatimah

Rahmat Bangun Giarto, S.T., M.Eng, Ezra Hartarto Pongtuluran, S.T., M.Eng

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan

Sitifatimahab14@gmail.com

| Info Artikel | Abstract |
|--|---|
| <p><i>Keywords: heavy equipment, heavy equipment productivity, operational costs</i></p> <p>Kata kunci: Alat berat, produktivitas alat berat, biaya operasional.</p> | <p><i>A construction project is a series of activities that are carried out only once and generally have a short period of time. Project implementation is influenced by the availability of resources such as land that will be required, including in road construction projects. This availability can affect the effectiveness and efficiency of project implementation, both in terms of cost and project implementation time. The purpose of this research is to obtain the value of heavy equipment productivity, rental costs, and operational costs.</i></p> <p><i>The method used in landfill work is an analytical method that uses 3 (three) alternatives to take into account production capacity, time to use heavy equipment, operational costs, and the number of tools used.</i></p> <p><i>Based on the results of the calculation, the productivity value, rental costs, and operational costs of alternative heavy equipment 3 (three) are more efficient and effective, namely 3 excavator units of 4950 m³ / day within 4 days with equipment rental costs of IDR 76,464,000.00 and operational costs of IDR 50.736.654.00, 33 Dump Tuck units of 4955.28 m³ / day within 4 days with equipment rental costs of IDR 380,160,000.00 and operational costs of IDR 845,151,823.83, 7 Bulldozers of 5258.4 m³ / day within 4 days with equipment rental costs of IDR 228,972,800.00 and operational costs of IDR 169,293,831.00, 12 units of Vibration rollers of 5578.56 m³ / day within 4 days with equipment rental costs of IDR 238,080,000.00 and operational costs of IDR 140,857,225.13.</i></p> <p>Abstrak</p> <p>Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam pelaksanaan proyek dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya seperti tanah yang akan diperlukan, termasuk pula dalam proyek pembangunan jalan. Ketersediaan tersebut dapat mempengaruhi efektifitas dan efisiensi pada pelaksanaan proyek, baik dalam hal biaya maupun waktu pelaksanaan proyek. Tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan nilai produktivitas alat berat, biaya sewa dan biaya operasional.</p> <p>Metode yang digunakan dalam pekerjaan timbunan adalah metode analisis yang perhitungannya memakai 3 (tiga) alternatif dengan memperhitungkan kapasitas produksi, waktu pemakaian alat berat, biaya operasional, dan jumlah alat yang digunakan.</p> <p>Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai produktivitas, biaya sewa dan biaya operasional alat berat alternatif 3 (tiga) lebih efisien dan efektif yaitu 3 unit <i>Excavator</i> sebesar 4950 m³/hari dalam waktu 4 hari dengan biaya sewa alat sebesar Rp.76.464.000,00 dan biaya operasional sebesar Rp.50.736.654,00, 33 unit <i>Dump Tuck</i> sebesar 4955,28 m³/hari dalam waktu 4 hari dengan biaya sewa alat sebesar Rp.380.160.000,00 dan biaya operasional sebesar Rp.845.151.823,83, 7 unit <i>Bulldozer</i> sebesar 5258,4 m³/hari dalam waktu 4 hari dengan biaya sewa alat sebesar Rp.228.972.800,00 dan biaya operasional sebesar Rp.169.293.831,00, 12 unit <i>Vibration roller</i> sebesar 5578,56 m³/hari dalam waktu 4 hari dengan biaya sewa alat sebesar Rp.238.080.000,00 dan biaya operasional sebesar Rp.140.857.225,13.</p> |

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Tingginya tingkat pertumbuhan di wilayah perkotaan, menyebabkan meningkatnya arus urbanisasi. Hal ini menyebabkan penduduk di wilayah perkotaan berkembang secara pesat. Sebagai akibat dari pertumbuhan penduduk yang disertai pada peningkatan kebutuhan akan bangunan sipil, seperti gedung, jembatan dan jalan tol. Saat ini banyak sekali pembangunan dilakukan secara besar – besaran, karena itu diperlukan langkah – langkah yang

tepat baik dalam perencanaan maupun dalam pelaksanaan sehingga sumber daya yang ada dapat digunakan seoptimal mungkin.

Keberhasilan suatu proyek dapat diukur dari dua hal, yaitu kemampuan yang didapat serta ketepatan waktu penyelesaian proyek (Soeharto: 1997). Dalam pelaksanaan proyek dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya yang akan diperlukan, termasuk pula dalam proyek pembangunan jalan. Ketersediaan tersebut dapat mempengaruhi efektifitas dan efisiensi pada pelaksanaan proyek, baik dalam hal biaya

maupun waktu pelaksanaan proyek. Salah satu sumber daya yang berperan penting adalah alat berat. Oleh karena itu, kontribusi alat berat terhadap pelaksanaan proyek yang cukup penting serta biaya penggunaan alat berat yang relatif mahal, maka dibutuhkan suatu manajemen yang baik pada penggunaan sumber daya alat berat ini.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam tugas penelitian akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa produktivitas alat dan jumlah alat berat yang dibutuhkan pada pekerjaan timbunan badan jalan tersebut?
2. Berapa biaya sewa dan biaya operasional alat berat pada pekerjaan timbunan badan jalan tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam tugas penelitian yang akan disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui produktivitas dan jumlah alat berat yang disediakan kontraktor pada pekerjaan timbunan tanah di area penelitian tersebut.
2. Mengetahui biaya sewa dan biaya operasional alat yang digunakan untuk pekerjaan timbunan tanah proyek tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam tugas penelitian yang akan disampaikan adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui jumlah alat berat yang dapat digunakan pada pekerjaan timbunan tanah.
2. Sebagai referensi bagi pembaca atau peneliti lainnya mengenai penggunaan alat berat yang efisien pada pekerjaan timbunan

2. Studi Pustaka

2.1. Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya

berjangka waktu pendek (Ervianto: 2002). Menurut (Dipohusodo: 1996), proyek konstruksi Tanah merupakan material yang selalu berhubungan dengan teknologi konstruksi sipil. Karena besarnya pengaruh tanah terhadap perencanaan seluruh konstruksi, maka tanah menjadi komponen yang sangat penting dalam perencanaan konstruksi.

2.2 Pemindahan Tanah Mekanis (PTM)

2.2.1 Pekerjaan Galian

Pekerjaan ini umumnya diperlukan untuk pembuatan saluran air dan selokan untuk formasi galian atau pondasi pipa, gorong – gorong, pembuangan atau struktur lainnya. Untuk pembuangan lahan yang tak terpakai dan tanah humus, untuk pekerjaan stabilisasi lereng dan pembuangan bahan longsor untuk galian bahan konstruksi dan pembuangan sisa bahan galian, untuk pengupasan dan pembuangan bahan perkerasan beraspal lama dan umumnya untuk pembentukan profil dan penampang badan jalan.

2.2.2 Pekerjaan Timbunan

Timbunan pilihan akan digunakan sebagai lapis penopang (*capping layer*) untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar, juga digunakan di daerah saluran air dan lokasi serupa dimana bahan yang plastis sulit dipadatkan dengan baik. Timbunan pilihan dapat juga digunakan untuk stabilisasi lereng atau pekerjaan pelebaran timbunan jika diperlukan lereng yang lebih curam karena keterbatasan ruangan, dan untuk pekerjaan timbunan lainnya dimana kekuatan timbunan adalah faktor yang kritis.

2.2.3 Pemadatan Tanah

Pemadatan tanah adalah salah satu faktor terpenting keberhasilan proyek konstruksi. Ini menjadi penting karena pemadatan tanah dapat meningkatkan daya dukung tanah, memperkecil daya rembes dan pengaruh air terhadap lahan serta membantu menahan beban dari bangunan.

2.3 Produktivitas Alat Berat Dan Durasi Pekerjaan

a. *Excavator*

Menghitung produktivitas alat *excavator* dengan persamaan rumus:

$$Q = \frac{Fb \times Fa \times Fv \times 60}{CT}$$

b. *Dump Truck*

Menghitung produktivitas alat *dump truck* dengan persamaan rumus:

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{D \times Fv \times CT}$$

c. *Bulldozer*

Menghitung produktivitas alat *bulldozer* dengan persamaan rumus:

$$Q = \frac{q \times Fa \times Fm \times (60/CT)}{Fk}$$

d. *Vibration Roller*

Menghitung produktivitas alat *vibration roller* dengan persamaan rumus:

$$Q = \frac{h \times r \times 1000 \times f_a}{n}$$

2.4 Biaya Operasional Alat Berat (Operating Cost)

a. Biaya bahan bakar (A)

Menghitung biaya bahan bakar alat menggunakan persamaan rumus:

$$H = (12,00 \text{ s/d } 15,00)\% \times HP$$

b. Pelumas (B)

Menghitung biaya pelumas menggunakan persamaan rumus:

$$I = (2,3 \text{ s/d } 3)\% \times HP$$

c. Biaya bengkel (C)

Menghitung biaya bengkel menggunakan persamaan rumus:

$$J = (6,2 \text{ s/d } 8,75)\% \times \frac{B}{W}$$

d. Biaya perbaikan (D)

Menghitung biaya bengkel menggunakan persamaan rumus:

$$K = (12,5 \text{ s/d } 17,5)\% \times \frac{B}{W}$$

e. Upah operator (E) dan pembantu operator (F)

Menghitung biaya bengkel menggunakan persamaan rumus:

$$\text{Operator, } L = 1 \text{ org/jam} \times U1$$

$$\text{Pembantu operator, } M = 1 \text{ org/jam} \times U2$$

f. Biaya operasional (G)

Menghitung biaya bengkel menggunakan persamaan rumus:

$$G = A+B+C+D+E+F$$

3. Metodologi Penelitian

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan studi kasus mengenai produktivitas alat berat yang akan digunakan untuk pekerjaan timbunan pada proyek pembangunan jalan tol Balikpapan – Samarinda (km 13 – Sepinggian), pada seksi V STA 8+865 – STA 8+925 yang berada di Kelurahan Manggar, Kecamatan Balikpapan Timur, Kota Balikpapan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di area lahan proyek pembangunan jalan tol Balikpapan - Samarinda, km 13 – Sepinggian, Balikpapan – Kalimantan Timur. Waktu penelitian dan penyusunan dilakukan mulai dari bulan September 2019 sampai bulan juni 2020.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Data Volume Pekerjaan

Volume galian tanah asli (*bank measure*) 17.226,73 m³ yang telah dikonversi, sehingga volume tanah lepas (*loose measure*) yang diperhitungkan 1,25 × 17.226,73 = 21.533,42 m³. Volume pemadatan (*compact measure*) digunakan faktor konversi dari volume tanah lepas 0,72 × 21.533,42 = 15.504,06 m³.

Tabel 4.1 kondisi tanah

| Jenis tanah | Vol. tanah asli | Vol. tanah lepas | Vol. lepas – padat |
|---------------------|--|---|---|
| Tanah liat berpasir | 1 × 17.226,73 = 17.226,73 m ³ | 1,25 × 17.226,73 = 21.533,42 m ³ | 0,72 × 21.533,42 = 15.504,06 m ³ |

4.1.1. Hasil

Perhitungan analisa didapatkan nilai produktifitas dari 2 unit *Excavator* sebesar 3300 m³/hari, 18 unit *Dump Truck* sebesar 2703,47 m³/hari, 4 unit *Bulldozer* sebesar 3004,69 m³/hari, 5 unit *Vibration roller* sebesar 2324,35 m³/hari.

Jumlah biaya perhitungan analisa biaya sewa alat *Excavator* sebesar Rp.76.464.000,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.50.736.654,00, biaya sewa alat *Dump Truck* sebesar Rp.414.720.000,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp921.983.807,81 biaya sewa alat *Bulldozer* sebesar Rp.261.683.200,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.193.478.664,00, biaya sewa alat *Vibration roller* sebesar Rp.173.600.000,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.102.708.393,32. Biaya total yang harus dikeluarkan untuk pekerjaan tersebut adalah Rp.2.195.374.719,13.



Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Jumlah Alat



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Durasi Pekerjaan

Tabel 4.5 Hasil Rekapitulasi Perbandingan Alternatif Alat Berat

| No | Keterangan | Analisa Awal | Alternatif 1 | Alternatif 2 | Alternatif 3 |
|----|-------------|--------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | Biaya | 0,00 | -Rp.298.419.195,52 | -Rp.132.013.386,50 | -Rp.65.658.385,18 |
| 2 | Waktu | 0,00 | 72 | -56 | -104 |
| 3 | Biaya (%) | 0,00 | -13,59% | -6,01% | -2,99% |
| 4 | Waktu (%) | 0,00 | 31,03% | -24,14% | -44,83% |

Tabel 4.6 Rencana Anggaran Biaya

| No Item | Item Pekerjaan | Volume | Harga Satuan | Total Harga |
|---------|------------------|--------|--------------|------------------|
| 4.05(1) | Timbunan Pilihan | 15.504 | 133.105 | Rp.2.063.667,747 |



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Biaya Pekerjaan

Tabel 4.8 Time Schedule Analisa Awal

| No | Unit | Hari | | | | | | | | | | |
|----|------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Excavator | █ | █ | | █ | | █ | █ | █ | | | |
| 2 | Dumptruck | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | |
| 3 | Bulldozer | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | |
| 4 | Vibration Roller | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | |

Tabel 4.9 Time Schedule Alternatif 3

| No | Unit | Hari | | | | | | |
|----|------------------|------|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Excavator | █ | | | █ | | | |
| 2 | Dumptruck | █ | █ | █ | █ | █ | | |
| 3 | Bulldozer | | █ | █ | █ | █ | █ | |
| 4 | Vibration Roller | | | █ | █ | █ | █ | |

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan analisa produktifitas alat berat pada pekerjaan timbunan badan jalan pada proyek pembangunan jalan tol Balikpapan – Samarinda STA 8+865 – 8+925, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai produktivitas :
 - a. Perhitungan analisa didapatkan nilai produktifitas dari 2 unit *Excavator* sebesar 3300 m³/hari, 18 unit *Dump Truck* sebesar

2703,47 m³/hari, 4 unit *Bulldozer* sebesar 3004,69 m³/hari, 5 unit *Vibration roller* sebesar 2324,35 m³/hari.

- b. Perhitungan alternatif 3 digunakan karena sesuai dengan kebutuhan didapatkan nilai produktifitas dari 3 unit *Excavator* sebesar 4950 m³/hari, 33 unit *Dump Truck* sebesar 4955,28 m³/hari, 7 unit *Bulldozer* sebesar 5258,4 m³/hari, 12 unit *Vibration roller* sebesar 5578,56 m³/hari.
2. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan jumlah biaya yang perlu dikeluarkan :
 - a. Jumlah biaya perhitungan analisa biaya sewa alat *Excavator* sebesar Rp.76.464.000,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.50.736.654,00, biaya sewa alat *Dump Truck* sebesar Rp.414.720.000,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.921.983.807,81 biaya sewa alat *Bulldozer* sebesar Rp.261.683.200,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.193.478.664,00, biaya sewa alat *Vibration roller* sebesar Rp.173.600.000,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.102.708.393,32. Biaya total yang harus dikeluarkan untuk pekerjaan tersebut adalah Rp.2.195.374.719,13.
 - b. Jumlah biaya alternatif 3 biaya sewa alat *Excavator* sebesar Rp.76.464.000,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.50.736.654,00, biaya sewa alat *Dump Truck* sebesar Rp.380.160.000,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.845.151.823,83, biaya sewa alat *Bulldozer* sebesar Rp.228.972.800,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.169.293.831,00, biaya sewa alat *Vibration roller* sebesar Rp.238.080.000,00 dengan Biaya operasional sebesar Rp.140.857.225,13. Biaya total yang

harus dikeluarkan untuk pekerjaan tersebut adalah Rp.2.129.716.33,95.

5.1. Saran

Dari penulisan tugas akhir yang berjudul Analisa Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan Badan Jalan Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Balikpapan – Samarinda STA 8+865 – 8+925 terdapat beberapa saran yang akan diberikan yaitu:

1. Dalam melaksanakan pekerjaan timbunan hendaknya perlu diperhatikan kondisi lapangan yang ada disekitar.
2. Dibutuhkan ketelitian untuk menghitung produktivitas alat berat agar diperoleh hasil yang baik dan maksimal.

Daftar Pustaka

- [1] Afrilia, Triyas, 2018, “*Analisa Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Balikpapan Samarinda Km 28*”. JUTATEKS, Vol 2, No.1, 94-98.
- [2] Dipohusodo, Istimawan.1996. “*Manajemen Proyek & Konstruksi*”. Kanisius”. Jogjakarta.
- [3] Ervianto, Wulfram I. 2002. “*Manajemen Proyek Konstruksi*”, Edisi Pertama, Salemba Empat, Yogyakarta.
- [4] Iman Soeharto, Ir. 1997 , “*Manajemen Proyek*”, Erlangga, Jakarta,
- [5] Rochmanhadi. 1986. “*Alat-Alat Berat Dan Penggunaannya*”, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [6] Rostiyanti, Fatena. 2002. “*Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*”. Jakarta: Rineka Cipta.
- [7] Rostiyanti, S.F. 2008. “*Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*” – Edisi Kedua. Jakarta: Rineka Cipta.
- [8] Suryadharma, H. Dan, Wigroho, H. Y. 1998, “*Alat-Alat Berat*”, Universitas Atma Jaya, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [9] Tenriajeng, Tenrisukki Andi. 2003. “*Pemindahan Tanah Mekanis*”. Guna Darma. Jakarta.
- [10] _, Peraturan Pemerintah Pekerjaan Umum No 28 (2016). : “*Analisa Harga Satuan Pekerjaan*” Indonesia, Jakarta.
- [11] _, SNI 2835-2008. (2008). “*Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Tanah Untuk Konstruksi Bangunan Gedung Dan*

Perumahan”, Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.