

ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT DAN BIAYA PEKERJAAN PEMINDAHAN TANAH PADA PEMBANGUNAN RSUD PONDOK AREN TANGERANG SELATAN

ANALYSIS OF HEAVY EQUIPMENT PRODUCTIVITY AND COSTS OF EARTHWORK IN THE PROJECT OF PONDOK AREN HOSPITAL SOUTH TANGERANG

Anto Budi Listyawan¹⁾, Muhammad Nur Sahid²⁾, Gotot Slamet Mulyono³⁾, Hanry Khairurizal Fadhlullah⁴⁾

¹⁾ Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta Post Code 57102,
e-mail: Anto.Budi@ums.ac.id

²⁾ Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta Post Code 57102,
e-mail: Anto.Budi@ums.ac.id

³⁾ Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta Post Code 57102,
e-mail: Anto.Budi@ums.ac.id

⁴⁾ Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta Post Code 57102,
e-mail: Anto.Budi@ums.ac.id

ABSTRAK

Proyek pembangunan RSUD Pondok Aren menggunakan alat-alat berat pada dalam pekerjaan tanahnya. Untuk mengetahui kemampuan alat berat dalam setiap pekerjaan perlu dilakukan analisis alat berat *excavator Komatsu PC50*, *excavator Hitachi Zx 210-5*, *three wheel roller Sakai KD7610* dan *dump truck Colt FE SHD* yang digunakan sehingga dapat mengetahui jumlah produktivitas dan biaya alat berat. Dalam penelitian ini dilakukan analisis untuk mendapatkan besarnya produktivitas, waktu, dan biaya alat berat berdasarkan data rencana dan data saat pelaksanaan untuk dilakukan perbandingan antara saat perencanaan dan pelaksanaan. Berdasarkan hasil analisis didapatkan produktivitas alat berat berdasarkan data pabrikasi lebih besar dibandingkan dengan saat pelaksanaan sehingga pada pelaksanaan dibutuhkan waktu 95 hari lebih lama dibandingkan waktu rencana. Besarnya biaya yang dikeluarkan pada pelaksanaan sebesar Rp 205.800.000 sedangkan pada perencanaan sebesar Rp.559.397.556 dengan selisih biaya pelaksanaan dan biaya perencanaan sebesar Rp 353.597.556 dimana biaya pada pelaksanaan lebih murah dibandingkan dengan perencanaan.

Kata Kunci: Produktivitas, Alat Berat, Biaya

ABSTRACT

In the construction project of Pondok Aren Regional Hospital using heavy equipment in the construction process in earthworks. To find out every heavy equipment capability in every job, it is necessary to analyze the productivity of each heavy equipment for the Komatsu PC50 excavator, Hitachi Zx 210-5 excavator, Sakai KD7610 three wheel roller and Colt FE SHD dump truck used so that we can find out the amount of productivity and heavy equipment costs. . In this study, an analysis was carried out to obtain the amount of productivity, time, and cost of heavy equipment based on planning data and data during implementation to make a comparison between planning and implementation. Based on the results of the analysis, the productivity of heavy equipment based on manufacturing data is greater than the time of implementation so that the implementation takes 95 days longer than planning time. The amount of costs incurred in the implementation is Rp. 205,800,000 while the planning is Rp. 559,397,556 with the difference between the implementation cost and the planning cost of Rp. 353,597,556, where the cost of implementation is cheaper than planning.

Keywords: Productivity, Heavy Equipment, Cost

PENDAHULUAN

Proyek merupakan usaha dalam jangka waktu yang sudah ditentukan dengan sasaran yang jelas yaitu untuk mencapai hasil sesuai dengan waktu perumusan awal sebelum proyek dimulai (Sahid, n.d.). Suatu proyek merupakan upaya mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu yang harus diselesaikan dalam batas waktu yang sudah disepakati (Kaprina, dkk, 2017).

Arsyad, dkk (2017) mengatakan bahwa ada tiga hal penting yang harus diperhatikan dalam suatu proyek konstruksi yaitu waktu, biaya, dan mutu. Dalam hal ini yang diterapkan dalam manajemen alat berat adalah mengenai pemilihan, pengaturan, dan pengendalian alat berat yang digunakan dalam suatu proyek. Maka dalam pemilihan alat berat terdapat besaran yang dinamakan produktivitas untuk mengetahui tingkat efektivitas dan efisiensi alat berat tersebut (Sahid, dkk, 2019).

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa kapasitas produktivitas masing-masing alat berat yang digunakan, Menganalisa waktu rencana dan waktu pelaksanaan pekerjaan alat berat dan menganalisa selisih biaya total rencana dan pelaksanaan dari semua alat berat yang digunakan untuk pekerjaan tanah pada proyek pembangunan RSUD Pondok Aren.

Sifat Fisik Material

Material tanah (soil) tidak mempunyai sifat yang benar-benar khas, berbeda sekali dengan beton dan baja. Material tanah di alam terdiri dari dua bagian yaitu bagian padat terdiri dari partikel-partikel material tanah yang padat, sedangkan bagian pori berisi air dan udara (Rochmanhadi, 1992). Beberapa sifat fisik material yang penting untuk diperhatikan dalam pekerjaan tanah adalah sebagai berikut (Tenriajeng, 2003):

Pengembangan Material (Swell Factor)

Pengembangan material adalah perubahan berupa penambahan atau pengurangan volume material (tanah) yang diganggu dari bentuk aslinya. Material dibagi dalam 3 keadaan: Keadaan asli (*Bank Condition*), keadaan tanah sebelum dilakukan pengerjaan atau masih sesuai dengan ukuran alam, digunakan sebagai dasar perhitungan jumlah pemindahan; Keadaan Gembur (*Lose Condition*), keadaan tanah setelah diadakan pengerjaan, misalnya tanah yang terdapat di depan dozer blade, diatas dump truck dan sebagainya; Keadaan padat (*Compact*), keadaan tanah setelah ditimbun dan diadakan pemadatan. Volume tanah setelah diadakan pemadatan, mungkin akan lebih besar atau lebih kecil dari volume dalam keadaan aslinya tergantung dari usaha pemadatannya.

Berat dan kekerasan material

Berat adalah sifat yang dimiliki oleh setiap material. Berat material adalah berat tanah dalam keadaan asli atau dalam keadaan lepas dalam satuan berat (kg, ton, lb). Berat material ini akan berpengaruh terhadap volume yang diangkut atau didorong dengan tarik. Material yang kasar akan lebih susah dikoyak, digali atau dikupas oleh alat berat. Hal ini akan menurunkan produktivitas alat. Material yang umumnya tergolong keras adalah bebatuan.

Pemindahan Tanah Mekanis

Pemindahan Tanah Mekanis (PTM) adalah semua pekerjaan yang berhubungan dengan kegiatan penggalian (*digging, breaking, loosening*), pemuatan (*loading*), pengangkutan (*hauling, transporting*), penimbunan (*dumping, filling*), perataan (*spreading, leveling*) dan pemadatan

(*compacting*) tanah atau batuan dengan menggunakan alat-alat mekanis (Tenriajeng, 2003).

Produktivitas Alat Berat

Dalam bidang teknik sipil, alat-alat berat digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan (Sheikh, 2016). Saat ini, alat berat merupakan factor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi dengan skala yang besar. Tujuan penggunaan alat-alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relative lebih singkat (Rostiyanti, 2008).

Produktivitas *Excavator* (Putra, 2018) dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$Q = \frac{KB \times BF \times 3600 \times FK}{Ct} \quad (1)$$

Dimana :

Q : Produktivitas (m³/jam)

KB : kapasitas *bucket* (m³)

BF : faktor *bucket*

FK : faktor koreksi

Ct : cycle time (detik)

Produktivitas *Dump Truck* (Rohman, 2018) :

$$Q = \frac{C \times 60 \times FK}{Ct} \quad (2)$$

Dimana :

Q : produktivitas (m³/jam)

C : kapasitas *Vessel*

FK : faktor koreksi

CT : *cycle time* per rit dari *dump truck*

Produktivitas *Three Wheel Roller* (Sahid, dkk, 2018) :

$$Q = \frac{W \times S \times L}{N} \quad (3)$$

Dimana :

Q : produktivitas (m³/jam)

W : lebar roller (m)

S : kecepatan gerak alat (km/jam)

N : jumlah lewat bolak-balik

L : tebal pemadatan (m)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan jenis penelitian survey lapangan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dan dapat mengetahui kondisi lapangan yang sesungguhnya. Setelah semua data yang diperlukan telah terkumpul, maka langkah selanjutnya yang dilakukan peneliti yaitu pengolahan data untuk mendapatkan berapa besar produktivitas, biaya dan waktu alat berat pada pekerjaan pemindahan tanah proyek tersebut.

Dalam penelitian ini data yang diperlukan adalah data primer yang merupakan data yang diperoleh langsung dari sumber asli. Pengumpulan data primer dapat diperoleh dengan melakukan wawancara maupun survei/observasi langsung dilapangan. Wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab langsung dengan narasumber yang terkait untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Data yang diperlukan yaitu berupa data-data tentang proyek yang ingin ditinjau terutama mengenai data alat berat yang digunakan, meliputi: data alat berat dan data lokasi proyek. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi yang bersangkutan dan literatur yang berkaitan dengan alat berat. Data sekunder berfungsi sebagai pendukung data primer dan untuk menguatkan landasan teori tambahan yang berkaitan dengan pokok permasalahan. Data sekunder dalam penelitian ini berupa dokumentasi pekerjaan yang diteliti dan data proyek harga satuan alat.

Penelitian dilakukan dalam kurun waktu Februari sampai dengan Agustus 2020 di Jl. Pd. Betung Raya no.2 Pd. Betung, Pd. Aren, Kota Tangerang Selatan, Banten.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data analisis ini didapat dari proyek pembangunan RSUD Pondok Aren yang berlokasi di kota Tangerang Selatan. Di bawah ini adalah data proyek untuk analisis.

Lokasi proyek : Jl. Pd. Betung Raya no.2 Pd. Betung, Pd. Aren, Kota Tangerang Selatan, Banten

Luas : 4348,405 m²

Volume galian :

1. Galian tanah pembersihan sampah dengan volume sebesar 569,81 m³

2. Galian tanah pondasi dengan volume sebesar 339,75 m³
Volume timbunan :

1. Timbunan tanah peninggian lantai 1 dengan volume sebesar 1731,49 m³

Dengan ini dilakukan dengan menggunakan alat berat yang berbeda-beda:

1. *Excavator Komatsu PC50*
2. *Excavator Hitachi Zx 210-5*
3. *Dump Truck Colt FE SHD*
4. *Three Wheel Roller KD7610*

Pada Proyek Pembangunan RSUD Pondok Aren pada pekerjaan galian dan timbunan tanah dalam RAP didapat biaya total sebesar Rp 559.397.560,00.

Perhitungan Produktivitas Alat Berat

a. Pekerjaan Galian Tanah Pembersihan Sampah

1. *Excavator Komatsu PC50*

Kapasitas <i>bucket</i> (KB)	: 0,175 m ³
Faktor <i>bucket</i> (BF)	: 1,1
Efisiensi kerja	: 0,83 %
Efisiensi waktu	: 0,75 %
Efisiensi operator	: 0,83 %
<i>Cycle time</i> (Ct)	: 16 detik

- Faktor koreksi
Fk = 0,83 x 0,75 x 0,83
= 0,51

- Produktivitas *Excavator*
Q = 22 m³/jam

2. *Dump Truck Colt FE SFD*

Kapasitas	: 6 m ³
Jarak angkut	: 5 km
Faktor koreksi	: 0,51
Kecepatan angkut	: 30 km/jam
Kecepatan Kembali	: 40 km/jam
Waktu dumping	: 1 menit
Waktu siap loading	: 0,25 menit

- Jumlah Rit Pengisian
$$n = \frac{C}{\frac{KB \times BF}{6}}$$

$$= \frac{6}{0,175 \times 1,1}$$

= 31,16 ≈ 32 kali

- Kapasitas *Dump Truck*
C = n x KB x BF
= 32 x 0,175 x 1,1
= 6,16 m³

- Produktivitas *Dump Truck*
Q = 6,96 m³/jam

- Jumlah unit *dump truck*
$$n = \frac{\text{produktivitas excavator}}{\text{produktivitas dump truck}}$$

$$= \frac{22}{6,96}$$

$$= 3,16 \approx 3 \text{ unit}$$

b. Pekerjaan Galian Pondasi

1. *Excavator Komatsu PC50*

Kapasitas <i>bucket</i> (KB)	: 0,175 m ³
Faktor <i>bucket</i> (BF)	: 1,1
Efisiensi kerja	: 0,83 %
Efisiensi waktu	: 0,75 %
Efisiensi operator	: 0,83 %
<i>Cycle time</i> (Ct)	: 16 detik

- Faktor koreksi
Fk = 0,83 + 0,75 + 0,83
= 0,51

- Produktivitas *Excavator*
Q = 22 m³/jam

c. Pekerjaan Timbunan Tanah

1. *Excavator Hitachi Zx 210-5*

Kapasitas <i>bucket</i> (KB)	: 0,8 m ³
Faktor <i>bucket</i> (BF)	: 1,1
Faktor koreksi (FK)	: 0,51
<i>Cycle time</i> (Ct)	: 20 detik

- Produktivitas *Excavator*
Q = 80,78 m³/jam

2. *Three Wheel Roller Sakai KD7610*

Lebar roller	: 1,7 m
Kecepatan gerak alat	: 3 km/jam
Jumlah lewat	: 17
Jumlah pemadatan	: 20

- Produktivitas *Three Wheel Roller*
Q = 60 m³/jam

Biaya Total Alat Berat

Setelah diketahui jumlah kebutuhan masing masing alat berat, kemudian waktu atau hari kerja masing masing alat berat serta diketahui pula biaya sewa alat per jam dari masing masing alat berat dimana dalam pelaksanaan biaya alat berat *excavator* dan *three wheel roller* sebesar Rp 250.000,00/jam dan untuk *dump truck* per jam sebesar Rp 150.000,00/jam, maka dapat dihitung total biaya sewa alat berat.

a. Biaya Sewa Alat Berat Per Hari Saat Pelaksanaan

- *Excavator Komatsu PC50*

Biaya sewa per jam	= Rp 250.000,00 /jam
Biaya sewa per hari	= Rp 250.000,00 x 7 = Rp 1.750.000,00

- *Dump Truck Colt FE SFD*

Biaya sewa per jam	= Rp 150.000,00 /jam
Biaya sewa per hari	= Rp 150.000,00 x 7 = Rp 1.050.000,00

- *Excavator Hitachi Zx 210-5*

Biaya sewa per jam	= Rp 250.000,00 /jam
Biaya sewa per hari	= Rp 250.000,00 x 7 = Rp 1.750.000,00

- *Three Wheel Roller Sakai KD7610*

Biaya sewa per jam	= Rp 250.000,00 /jam
Biaya sewa per hari	= Rp 250.000,00 x 7 = Rp 1.750.000,00

b. Biaya Total Sewa Alat Berat Pada Saat Pelaksanaan

Tabel 1. Biaya Total Sewa Alat Berat Pada Saat Pelaksanaan

Alat Berat	jumlah	waktu	biaya sewa per hari	total
Pek. Galian Sampah				
• <i>Excavator Komatsu PC50</i>	1	7	Rp 1,750jt	Rp 12,250jt
• <i>Dumptruck Colt FE SFD</i>	3	7	Rp 1,050jt	Rp 22,050jt
Pek. Galian Pondasi				
• <i>Excavator Colt FE SFD</i>	1	28	Rp 1,750jt	Rp 49jt
Pek. Timbunan Tanah				
• <i>Excavator Hitachi Zx 210-5</i>	1	35	Rp 1,750jt	Rp 61,250jt
• <i>Three wheel roller Sakai KD7610</i>	1	35	Rp 1,750jt	Rp 61,250jt
				Rp 205,800 jt

Di bawah ini merupakan perbandingan produktivitas, waktu, dan total biaya alat berat. Pada perencanaan dan pelaksanaan proyek pembangunan RSUD Pondok Aren

Tabel 2. Perbandingan Produktivitas Pabrikasi dan Pelaksanaan

Alat Berat	Pabrikasi	Pelaksanaan	Satuan
Excavator Komatsu PC50	22.00	11.62	m ³ /jam
Dump Truck Colt FE SFD	6.96	3.87	m ³ /jam
Excavator Komatsu PC50	22.00	1.70	m ³ /jam
Excavator Hitachi Zx 210-5	80.78	12.14	m ³ /jam
Three Wheel Roller Sakai KD7610	60.00	12.14	m ³ /jam

Tabel di atas merupakan hasil perhitungan produktivitas alat berat yang berdasarkan data pabrikasi dan data saat pelaksanaan yang diambil dari laporan harian proyek. Dari perbandingan data di atas produktivitas pabrikasi lebih besar dari pelaksanaan karena produktivitas alat berat saat pelaksanaan dipengaruhi oleh keadaan di lapangan seperti cuaca yang tidak mendukung yang menyebabkan menurunnya produktivitas alat berat.

Tabel 3. Perbedaan Waktu Rencana Dan Waktu Pelaksanaan

Waktu Rencana	Hari	Waktu Pelaksanaan	Hari
Excavator Komatsu PC50	4	Excavator Komatsu PC50	7
Dump Truck Colt FE SFD	4	Dump Truck Colt FE SFD	7
Excavator Komatsu PC50	2	Excavator Komatsu PC50	28
Excavator Hitachi Zx 210-5	3	Excavator Hitachi Zx 210-5	35
Three Wheel Roller Sakai KD7610	4	Three Wheel Roller Sakai KD7610	35

Tabel 3. merupakan perbandingan waktu kerja alat berat dimana waktu rencana yang didapat dari data sekunder proyek berupa kurva s di bagian pekerjaan non struktur dalam pekerjaan struktur membutuhkan waktu lebih cepat 95 hari dibanding waktu kerja saat pelaksanaan yang didapat dari laporan harian proyek.

Tabel 4. Perbandingan Total Biaya Sewa Alat Berat Rencana Dan Pelaksanaan

Alat Berat	Pelaksanaan	Rencana
Excavator Komatsu PC50	Rp 12,250,000	Rp 58,267,426
Dump Truck Colt FE SFD	Rp 22,050,000	Rp 20,974,632
Excavator Komatsu PC50	Rp 49,000,000	Rp 29,973,415
Excavator Hitachi Zx 210-5	Rp 61,250,000	Rp 450,182,083
Three Wheel Roller Sakai KD7610	Rp 61,250,000	
Total	Rp 205,800,000	Rp 559,397,556

Tabel 4. Merupakan perbandingan dari total biaya alat berat pelaksanaan dan rencana. Untuk data total biaya rencana berasal dari data sekunder proyek berupa rencana anggaran proyek (RAP). Dari hasil perhitungan pada saat pelaksanaan biaya sewa alat berat lebih murah sedangkan biaya sewa alat berat rencana lebih mahal yang mungkin diakibatkan dari faktor lain seperti mobilisasi pemuatan tanah dari luar atau faktor lainnya yang tidak hanya biaya sewa alat berat. Di bawah ini merupakan tabel selisih antara rencana dengan pelaksanaan.

Tabel 5. Selisih Biaya Alat Berat Pada Rencana Dengan Pelaksanaan

Alat Berat	Selisih
excavator komatsu PC50	Rp 46,017,426.00
dump truck colt FE SFD	Rp 1,075,368.00
excavator komatsu PC50	Rp 19,026,585.00
excavator hitachi Zx 210-5	Rp 327,682,083.00
three wheel roller sakai KD7610	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil dari perhitungan produktivitas alat berat *excavator Komatsu PC50*, *excavator Hitachi Zx 210-5*, *three wheel roller Sakai KD7610* dan *dump truck Colt FE SHD* yang berdasarkan dari data pabrikasi dan data lapangan bahwa produktivitas pabrikasi lebih besar dari produktivitas lapangan.
2. Berdasarkan hasil analisis didapatkan pelaksanaan pekerjaan tanah memerlukan waktu lebih lama 95 hari dibandingkan waktu rencana.
3. Dari hasil analisis besarnya selisih biaya alat berat pada pekerjaan tanah saat rencana dengan biaya Rp.559.397.556 dan saat pelaksanaan dengan biaya Rp 205.800.000 dengan selisih sebesar Rp 353.597.556 dimana biaya pada saat pelaksanaan lebih murah dibandingkan dengan saat rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, T. T., & Mangare, J. B. (2020). Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Pembangunan Tower Sutet Likupang-Paniki.
- Baktiar, A. Y. (2017). Analisa Produktivitas Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah dan Pondasi Pada Proyek Pembangunan Gedung pendidikan Profesi Guru Universitas Malang.
- Kaprina, A., Winarto, S., & SP, Y. C. (2017). Analisa Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Gedung Syariah dan Ilmu Hukum IAIN Tulungagung.
- Putra, D. H. (2018). Analisa Produktivitas Kombinasi Alat Berat Pada Pekerjaan Pemindahan Tanah Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Fakultas Hukum UII.
- Rochmanhadi. (1992). *Alat-Alat Berat dan Penggunaanya* . Jakarta : Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Rohman, M. (2016). Analisa Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah dan Pondasi Di Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Riset (GMP dan GLP) Biogas Univeritas Brawijaya Malang.
- Rostiyanti, S. F. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Kontruksi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sahid, M. N. (n.d.). *Teknik Pelaksanaan Kontruksi Bangunan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Sahid, M. N., & Masitoh, S. (2019). Kajian Produktivitas Alat Berat Terhadap Waktu Pelaksanaan Proyek Bendungan Bendo .
- Sheikh, A., & M, L. (2016). Application of queuing Theory for Effective Equipment Utilization and Maximization of Productivity in Construction Management.
- Tenriajeng, A. T. (2003). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Penerbit Gunadarma.