

ANALISIS OPTIMALISASI PENGGUNAAN EXCAVATOR BACKHOE dan DUMP TRUCK PADA PROSES PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN JALAN BARU KOTA SINGARAJA - MENGWITANI

Gede Wahyu Adi Perdana ^{1*}, I Nyoman Sutapa, S.ST., MT. ², I Wayan Darya Suparta, SST., MT. ³

¹ Prodi Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

² Prodi Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

³ Prodi Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

*Corresponding Author: wahyuadiperdana99@gmail.com

Abstrak: Pelaksanaan suatu proyek konstruksi dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya yang diperlukan, salah satu sumber daya yang berperan penting yaitu alat berat. Selama ini alat berat memegang peranan sangat penting dalam proses pelaksanaan proyek konstruksi, sehingga perlu dikelola dan digunakan semaksimal mungkin untuk menyelesaikan berbagai jenis pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas alat excavator backhoe dan dump truck pada masing-masing pekerjaan yang dilakukan dan besar biaya yang diperlukan terhadap alat yang digunakan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif – kuantitatif, yang merupakan proses perhitungan, pengolahan, dan proses pengumpulan data melalui observasi, serta melakukan survey di lapangan. Kesimpulan penelitian ini adalah excavator backhoe Komatsu PC210-10MO pada pekerjaan loading memiliki produktivitas sebesar 120 M³L/jam dengan harga satuan pekerjaan Rp. 9.698/m³, pekerjaan sloping memiliki produktivitas sebesar 56,55 M³L/jam dengan harga satuan pekerjaan Rp. 17.923/m³, pada pekerjaan excavating memiliki produktivitas sebesar 63,91 M³L/jam dengan harga satuan pekerjaan Rp. 19.470/ m³, pada pekerjaan pengecoran memiliki produktivitas sebesar 26,48 M³L/jam dengan harga satuan pekerjaan Rp. 47.578/m³, dan pada pekerjaan pemasangan u-ditch memiliki produktivitas sebesar 14,44 M³L/jam dengan harga satuan Rp. 77.007/unit. Dump truck Hino Dutro 130HD memiliki produktivitas sebesar 2,62 M³L/jam dengan harga satuan pekerjaan Rp. 208.759/m³.

Kata Kunci: excavator backhoe, dump truck, produktivitas, biaya dan waktu

Abstract: It should be written in English. The abstract should summarize the content of the paper, including the introduction, methods, results and discussion, and conclusion. The abstract cannot be more than 250 words.

Keywords: consist of four to six keywords

Informasi Artikel: Pengajuan Repository pada September 2022/ Submission to Repository on September 2022

Pendahuluan/Introduction

Pelaksanaan suatu proyek dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya yang akan diperlukan. Ketersediaan tersebut dapat mempengaruhi efektifitas dan efisiensi pelaksanaan suatu proyek, baik dalam hal biaya maupun waktu pelaksanaan proyek. Salah satu sumber daya yang berperan penting adalah alat berat.

Berdasarkan penelitian terdahulu dari Turalaki (2018) menyatakan bahwa banyaknya jumlah alat berat berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan proyek dan dapat mempengaruhi besarnya biaya, tetapi kapasitas alat yang digunakan menjadi salah satu faktor agar pekerjaan menjadi optimal. Sedangkan menurut penelitian dari Cahyadi (2020) jumlah dump truck dan excavator dapat mempengaruhi biaya dan waktu pekerjaan, sehingga dapat berjalan efektif dan efisien pada pelaksanaan proyek.

Permasalahan yang sering ditemukan dalam pelaksanaan proyek yaitu pemilihan, kombinasi, jenis alat berat, jumlah, dan tipe alat berat yang tepat dalam setiap jenis pekerjaan dan kondisi lapangan. Selama ini peralatan memegang peranan sangat penting dalam proses pelaksanaan proyek konstruksi, sehingga perlu dikelola dengan sebaik mungkin. Gunakan alat semaksimal mungkin untuk menyelesaikan berbagai jenis pekerjaan.

Metode/Method

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan jalan baru bts. Kota Singaraja – Mengwitani tepatnya di Desa Wanagiri, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data yaitu observasi dan survey di lapangan. Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif

kuantitatif. Metode deskriptif kuantitatif adalah skripsi yang metode pengambilan data dan penelitiannya menggunakan metode survey dan pengamatan secara langsung di lapangan. Dari metode tersebut data yang di dapatkan berupa data spesifikasi alat berat, waktu siklus alat, job faktor, serta data pendukung lainnya seperti RAB dan gambar kerja. Pada proses pengumpulan data alat yang digunakan yaitu alat tulis, kamera, stopwatch, dan untuk pengolahan data menggunakan 1 (satu) unit laptop.

Hasil dan Pembahasan/ Result and Discussion

Penelitian ini membahas produktivitas alat excavator backhoe PC210-10MO dan dump truck Hino Dutro 130HD pada semua jenis pekerjaan yang dilakukan, serta menghitung biaya yang diperlukan terhadap semua jenis pekerjaan.

A. Waktu siklus

1. Pekerjaan Loading

Satu waktu siklus excavator backhoe pada pekerjaan loading dihitung pada saat bucket mulai mengambil material, lalu dipindahkan ke dump truck dan kembali lagi mengambil material.

Tabel 1. Waktu Siklus Excavator Backhoe Pekerjaan Loading Material

NO	WAKTU SIKLUS	
	Detik	Menit
1	22.29	0.37
2	36.24	0.60
3	9.3	0.16
4	8.18	0.14
5	20.48	0.34
6	34.35	0.57
7	14.54	0.24
8	13.23	0.22
9	15.03	0.25
10	17.13	0.29
	Dst.	
Rata –rata		0.27

2. Pekerjaan Sloping

Satu waktu siklus pekerjaan ini dihitung dari posisi bucket mulai bekerja pada sisi atas tebing sampai ke sisi bawah, dan kembali lagi ke posisi awal.

3. Pekerjaan Excavating

Pekerjaan ini terdiri dari beberapa jenis pekerjaan. Pekerjaan yang dimaksud yaitu : pekerjaan menggali, meratakan, dan pemindahan material. Semua jenis pekerjaan ini terhitung dalam satu waktu siklus.

4. Pekerjaan Pengecoran

Waktu siklus backhoe dihitung mulai dari awal pengisian material beton dari truck mixer ke bucket backhoe, kemudian diangkut ke bagian yang akan dicor, setelah itu kembali lagi ke posisi awal.

5. Pekerjaan Pemasangan U-Ditch

Waktu siklus alat pada pekerjaan ini dihitung pada saat backhoe mulai mengambil u-ditch, kemudian diangkut ke galian yang akan dipasang, lalu kembali lagi mengambil u-ditch.

B. Job Faktor (E)

Job faktor terdiri dari faktor operator dan cuaca (Co), alat dan medan (Am), faktor material (Em), dan faktor manajemen (EM).

Untuk mencari kondisi alat ditentukan dengan rumus :

$$\diamond \text{ Faktor Kondisi Alat } \textit{Excavator Backhoe} \text{ Komatsu PC210-10MO}$$

$$\Delta K = (100 - 60) / UE (\text{Umur Ekonomis}) \dots\dots\dots (\% / \text{jam})$$

$$\Delta K = (100 - 60) / 10000$$

$$\Delta K = 40 / 10000$$

$$\Delta K = 0,004 \% / \text{jam}$$

$$K = 100 - \Delta K \cdot t (\%)$$

$$K = 100 - (0,004 \cdot 2000) (\%)$$

$$K = 92 \%$$

❖ Faktor Kondisi Alat Dump Truck

$$\Delta K = (100 - 60) / UE (\text{Umur Ekonomis}) \dots\dots\dots (\% / \text{jam})$$

$$\Delta K = (100 - 60) / 10.000$$

$$\Delta K = (40) / 10.000$$

$$\Delta K = 0,004 \% / \text{jam}$$

$$K = 100 - \Delta K \cdot t (\%)$$

$$K = 100 - (0,004 \cdot 4.000) (\%)$$

$$K = 84 \%$$

Tabel 2. Tabulasi Job Faktor Pekerjaan Loading

No	Jenis Alat	Faktor								E Total
		Eco		Eam		Em		EM		
		Kondisi	Nilai	Kondisi	Nilai	Kondisi	Nilai	Kondisi	Nilai	
1	<i>Backhoe</i>	Terang, Panas, Berdebu, Baik	0,783	Sedang, Prima	0,782	Sedang	0,93	Sangat Baik	0,95	0,54
2	<i>Dump Truck</i>	Terang, Panas, Berdebu, Terampil	0,83	Sedang, Baik	0,677	Pengisian Oleh <i>Backhoe</i>	0,93	Sangat Baik	0,95	0,50

Tabel diatas merupakan salah satu contoh job faktor pada salah satu jenis pekerjaan yang dilakukan alat berat. Angka pada nilai tabel diatas, didapat melalui perhitungan kondisi alat yang dihitung dari umur pembelian alat. Lalu dihubungkan dengan nilai pada masing-masing faktor yang ditentukan pada buku manajemen alat berat (2019). Untuk mendapatkan Etotol ditentukan dengan rumus :

$$E = Eco \times Eam \times Em \times EM$$

C. Perhitungan Produktivitas Alat

Untuk mendapatkan produktivitas alat, angka yang diperlukan yaitu : kapasitas bucket untuk backhoe dan bak untuk dump truck (q), waktu siklus (CT), job faktor (Etotal). Berikut hasil dari perhitungan produktivitas dari masing-masing alat pada setiap jenis pekerjaan yang dilakukan.

- Excavator Backhoe Komatsu PC210-10MO

1. Pekerjaan Loading

$$q = 1 \text{ m}^3$$

$$CT = 0,27 \text{ menit}$$

$$E = 0,54$$

Produktivitas alat pada pekerjaan loading adalah :

$$Q = (60 \times q) / CT \times Etotal$$

$$Q = (60 \times 1) / 0,27 \times 0,54$$

$$Q = 120 \text{ M}^3/\text{jam}$$

Jadi produktivitas alat excavator backhoe yang diperoleh pada pekerjaan loading adalah 120 M³/jam.

2. Pekerjaan Sloping

$$q = 0,81 \text{ m}^3$$

$$CT = 0,55 \text{ menit}$$

$$E = 0,64$$

Produktivitas alat pada pekerjaan sloping adalah :

$$Q = (60 \times q)/CT \times E_{total}$$

$$Q = (60 \times 0,81)/0,55 \times 0,64$$

$$Q = 56,55 \text{ M}^3/\text{jam}$$

Jadi produktivitas alat excavator backhoe yang diperoleh pada pekerjaan sloping tebing adalah 56,55 M³/jam.

3. Pekerjaan excavating

$$q = 1 \text{ m}^3$$

$$CT = 0,46 \text{ menit}$$

$$E = 0,49$$

Produktivitas alat pada pekerjaan excavating adalah :

$$Q = (60 \times q)/CT \times E_{total}$$

$$Q = (60 \times 1)/0,46 \times 0,49$$

$$Q = 63,91 \text{ M}^3/\text{jam}$$

Jadi produktivitas alat excavator backhoe yang diperoleh pada pekerjaan excavating adalah 63,91 M³/jam.

4. Pekerjaan pengecoran

$$q = 0,8 \text{ m}^3$$

$$CT = 0,87 \text{ menit}$$

$$E = 0,48$$

Produktivitas alat pada pekerjaan pengecoran adalah :

$$Q = (60 \times q)/CT \times E_{total}$$

$$Q = (60 \times 0,8)/0,87 \times 0,48$$

$$Q = 26,48 \text{ M}^3/\text{jam}$$

Jadi produktivitas alat excavator backhoe yang diperoleh pada pekerjaan pengecoran adalah 26,48 M³/jam.

5. Pekerjaan pemasangan u-ditch

$$q = 1 \text{ unit}$$

$$CT = 2,41 \text{ menit}$$

$$E = 0,58$$

Produktivitas alat pada pekerjaan pemasangan u-ditch adalah :

$$Q = (60 \times q)/CT \times E_{total}$$

$$Q = (60 \times 1)/2,41 \times 0,58$$

$$Q = 14,44 \text{ unit/jam}$$

Jadi produktivitas alat excavator backhoe yang diperoleh pada pekerjaan pemasangan u-ditch adalah 14,44 unit/jam.

6. Dump Truck Hino Dutro 130 HD

$$q = 5 \text{ m}^3$$

$$CT = 57,33 \text{ menit}$$

$$E = 0,50$$

Produktivitas alat pada pekerjaan loading adalah :

$$Q = (60 \times q)/CT \times E_{total}$$

$$Q = (60 \times 5)/57,33 \times 0,50$$

$$Q = 2,62 \text{ M}^3/\text{jam}$$

Jadi produktivitas alat dump truck yang diperoleh adalah 2,62 M³/jam.

D. Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan terdiri dari biaya langsung dan biaya tak langsung. Biaya langsung meliputi biaya operasional dan biaya kepemilikan, sedangkan biaya tak langsung meliputi biaya contingencies, biaya pajak, serta biaya keuntungan.

$$HSP = \sum [B/Q]$$

$$B = \text{Total biaya langsung} + \text{Total biaya tak langsung}$$

$$Q = \text{produktivitas}$$

1. Pekerjaan loading

- Backhoe Komatsu PC210-10MO

$$B = 1.094.054 + 69.679 = \text{Rp. } 1.163.733/\text{jam}$$

- HSP = $1.163.733 / 120$
 = Rp. 9.698/m³
- Dump Truck Hino Dutro 130HD
 B = $534.156 + 12.793 = \text{Rp. } 546.949$
 HSP = $546.949 / 2,62$
 = Rp. 208.759/m³
2. Pekerjaan sloping
 B = $943.845 + 69.679 = \text{Rp. } 1.013.524$
 HSP = $1.013.524 / 56,55$
 = Rp. 17.923/m³
3. Pekerjaan excavating
 B = $1.174.644 + 69.679 = \text{Rp. } 1.244.232$
 HSP = $1.244.323 / 63,91$
 = Rp. 19.470/m³
4. Pekerjaan pengecoran
 B = $1.190.191 + 69.679 = 1.259.870$
 HSP = $1.259.870/26,48$
 = Rp. 47.578/m³
5. Pekerjaan pemasangan u-ditch
 B = $1.042.304 + 69.679 = 1.111.983$
 HSP = $1.111.983 / 14,44$
 = Rp. 77.007/unit

Simpulan/ Conclusion

1. Produktivitas alat pada masing-masing jenis pekerjaan :
 - Excavator Backhoe Komatsu PC210-10MO
 - a. Pekerjaan loading = 120 M³/jam
 - b. Pekerjaan sloping = 56,55 M³/jam
 - c. Pekerjaan excavating = 63,91 M³/jam
 - d. Pekerjaan pengecoran = 26,48 M³/jam
 - e. Pekerjaan pemasangan u-ditch = 14,44 unit/jam
 - Dump Truck Hino Dutro 130HD = 2,62 M³/jam
2. Harga Satuan Pekerjaan
 - Excavator Backhoe Komatsu PC210-10MO
 - a. Pekerjaan loading = Rp. 9.698/m³
 - b. Pekerjaan sloping = Rp. 17.923/m³
 - c. Pekerjaan excavating = Rp. 19.470/m³
 - d. Pekerjaan pengecoran = Rp. 47.578/m³
 - e. Pekerjaan pemasangan u-ditch = Rp. 77.007/unit
 - Dump Truck Hino Dutro 130HD = Rp. 208.759/m³

Ucapan Terima Kasih/ Acknowledgment

Dalam penyusunan penelitian ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.ECom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali. Bapak I Made Sudiarsa, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Diploma IV Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali. Bapak I Nyoman Sutapa, S.ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak I Wayan Darya Suparta, SST., MT. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan skripsi ini. Serta Bapak Ir. I.G.A.G. Suryanegara Dwipa R.S., MT., Ibu Dr. Ir. Putu Hermawati, MT. dan Ibu I.G.A. Neny Purnawirati, ST., MT. selaku dosen penguji skripsi. Serta pihak PT. Sinar Bali selaku pelaksana proyek pembangunan jalan baru Kota Singaraja – Mengwitani yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian. Keluarga dan rekan-rekan mahasiswa serta pihak lain yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Referensi/ Reference

- S. S. Turalaki, J. Tjakra, and R. L. Inkiriwang, "Optimalisasi Penggunaan Alat Berat Terhadap Biaya Pekerjaan Cut & Fill Proyek Perumahan Holland Boulevard Manado," *Sipil Statik*, vol. 6, no. 6, pp. 431–440, 2018.
- Rizki, "Bab iii landasan teori 3.1.," <http://e-journal.uajy.ac.id/7244/4/3TF03686.pdf>, no. 492, pp. 15–48, 2003.
- J. J. Heckman, R. Pinto, and P. A. Savelyev, "Landasan Optimalisasi Perhubungan," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 10–23, 2013.
- R. P. Utami, "Daftar Lampiran KTI," 2018.
- N. Rozy, "Pengaruh Jenis Dan Susunan Armada Alat Berat Pekerjaan Tanah Terhadap Optimasi Biaya Dan Waktu," *J. Log.*, vol. XVI, no. 1, pp. 96–106, 2016, [Online]. Available: <https://core.ac.uk/reader/229995970>.
- United Tractor Tbk, "Manajemen alat-alat berat," vol. 189, pp. 1–189, 2012.
- K. Pendidikan, P. N. Bali, P. Studi, D. I. V Manajemen, P. Konstruksi, and J. T. Sipil, "Panduan penyusunan skripsi," 2021.
- Melfianora, "Penulisan Karya Tulis Ilmiah dengan Studi Literatur," *Open Sci. Framew.*, pp. 1–3, 2019, [Online]. Available: osf.io/efmc2.