

## Analisa Produktivitas Alat Berat *Bulldozer* pada Pelaksanaan Pekerjaan Timbunan Peningkatan Jalan Simpang Batang – Lubuk Gaung

Fezi Santika Putri<sup>1</sup>, Nuryasin Abdillah<sup>2</sup>, Azwan Aziz<sup>3</sup>

1, Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai

2,3 Dosen Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Dumai

Email : [fezisantika858@gmail.com](mailto:fezisantika858@gmail.com)

### ABSTRAK

Perkembangan industri konstruksi yang semakin pesat meningkatkan kebutuhan akan alat berat dalam setiap proyek konstruksi. Alat berat memiliki tingkat efisiensi yang tinggi, namun biaya pengadaannya cukup besar. Oleh karena itu, pemilihan alat berat yang tepat sangat berpengaruh terhadap efisiensi pekerjaan konstruksi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas alat berat bulldozer guna menentukan durasi kerja dan total biaya penggunaannya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan mengacu pada analisis Bina Marga terkait alat berat.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa untuk bulldozer tipe CAT D3C, waktu siklusnya adalah 2,923 menit dengan produktivitas sebesar 24,285 m<sup>3</sup>/jam. Sementara itu, bulldozer tipe CAT D6D memiliki waktu siklus sebesar 1,817 menit dengan produktivitas mencapai 83,095 m<sup>3</sup>/jam.

Total biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan timbunan dengan volume 57.285,45 m<sup>3</sup> dalam waktu 67 hari adalah sebesar Rp 749.857.300,00. Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan dua unit bulldozer, yaitu 1 unit small bulldozer Caterpillar D3C dan 1 unit medium bulldozer Caterpillar D6D

**Kata kunci:** alat berat, *bulldozer*, nilai produktivitas, waktu siklus, konstruksi.

### ABSTRACT

*The rapid development of the construction industry has increased the demand for heavy equipment in every construction project. Heavy equipment offers a high level of efficiency; however, its procurement costs are quite substantial. Therefore, selecting the right heavy equipment significantly impacts the efficiency of construction work.*

*This study aims to analyze bulldozer productivity to determine the work duration and total cost of usage. The research method employed is quantitative, referring to the Bina Marga analysis related to heavy equipment.*

*Based on the research findings, the CAT D3C bulldozer has a cycle time of 2.923 minutes and a productivity rate of 24.285 m<sup>3</sup>/hour. Meanwhile, the CAT D6D bulldozer has a cycle time of 1.817 minutes and a productivity rate of 83.095 m<sup>3</sup>/hour.*

*The total cost required to complete the embankment work with a volume of 57,285.45 m<sup>3</sup> within 67 days is Rp 749,857,300.00. This work is carried out using two bulldozer units, namely one small bulldozer Caterpillar D3C and one medium bulldozer Caterpillar D6D.*

**Keywords:** heavy equipment, *bulldozer*, productivity value, cycle time, construction.

## Pendahuluan

Perkembangan dunia konstruksi yang sudah semakin baik membuat kebutuhan akan alat berat pada setiap proyek konstruksi semakin tinggi. Alat berat memiliki nilai efisiensi yang tinggi. Namun, biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan alat berat cukup mahal. Oleh karena itu, pemilihan penggunaan alat berat sangat berpengaruh terhadap efisiensi pekerjaan tersebut. Maka dari itu, diperlukan analisa produktivitas alat untuk dapat menentukan durasi dan jumlah alat berat yang diperlukan. Hal ini juga yang akan memberi pengaruh terhadap efisiensi pekerjaan dalam segi waktu, biaya dan tenaga kerja.

Penggunaan alat berat pada pekerjaan timbunan tanah sangatlah penting untuk mendapatkan tingkat kepadatan dan kerataan jalan yang baik dan sesuai rencana. Oleh karena nya pemahaman akan penggunaan alat berat dalam segi produktivitas, metode kerja, biaya operasional dan jenis jenis alat berat sangat diperlukan terlebih lagi pada tahap perencanaan agar didapatkan alat berat yang sesuai dengan pekerjaan yang akan dikerjakan tanpa terjadinya pemboros dalam segi biaya, waktu maupun tenaga kerja.

Menurut Asiyanto (2008) alat berat adalah suatu alat yang dirancang atau didesain untuk dapat melakukan suatu fungsi atau kegiatan proses konstruksi berat apabila dikerjakan oleh tenaga manusia, seperti mengangkut, memindahkan, mengangkat, memuat, menggali, mencampur, dan selanjutnya dengan cara yang sederhana, cepat, efisiensi, dan aman.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya waktu siklus dan nilai produktivitas alat berat *bulldozer* untuk dapat menentukan durasi dan total harga penggunaan alat berat pada pelaksanaan pekerjaan timbunan peningkatan jalan Simpang Batang – Lubuk Gaung. Alat berat yang diteliti adalah alat berat *small bulldozer* D3 Caterpillar , dan *medium bulldozer* D6 Caterpillar yang ada di lokasi proyek. Penelitian ini hanya menghitung biaya operasi (biaya operator, biaya pelumas dan biaya bahan bakar) dan biaya sewa alat berat.

## Metode Penelitian

Penelitian kuantitatif didefinisikan sebagai penyelidikan sistematis terhadap fenomena dengan mengumpulkan data yang dapat diukur dengan metode teknik statistik, matematika atau komputasi. Tujuan penelitian kuantitatif adalah untuk menguji hipotesis yang ada dengan memanfaatkan teori-teori yang telah ada sebelumnya.

Pada penelitian yang dilakukan olah peneliti, peneliti memilih lokasi penelitian ini yang berlokasi pada area lahan proyek peningkatan ruas jalan Simpang Batang – Lubuk Gaung, Kota Dumai, Riau. Sepanjang ± 2,8 km.

Penelitian ini menggunakan metode observasi dan survei di lapangan untuk memperoleh data yang dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah yang ada. Data yang sudah didapatkan dari hasil survei dan observasi kemudian akan diolah untuk didapat nilai waktu siklus dan produktivitas alat berat. Lalu hasil produktivitas diolah untuk mendapatkan waktu durasi dan total biaya penggunaan

alat berat *small bulldozer* D3 Caterpillar , dan *medium bulldozer* D6 Caterpillar pada lokasi proyek yang diteliti.

## Hasil dan Pembahasan

### Waktu Siklus

Waktu siklus yang dibutuhkan bulldozer untuk menyelesaikan siklus yaitu pekerjaan maju (menggusur), ganti perseneling, dan mundur. Dari hasil pengolahan data berdasarkan data kecepatan kerja dari hasil pengamatan di lapangan didapatkan nilai waktu siklus masing-masing alat berat *bulldozer* yang diteliti sebagai berikut :

A. *Small bulldozer* Caterpillar D3C

$$\begin{aligned}C_m &= \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z \\ &= \frac{50}{29,96} + \frac{50}{46,61} + 0,181 \\ &= 1,66 + 1,07 + 0,181 \\ &= 2,923 \text{ menit}\end{aligned}$$

B. *Medium bulldozer* Caterpillar D6D

$$\begin{aligned}C_m &= \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z \\ &= \frac{50}{50,56} + \frac{50}{76,35} + 0,173 \\ &= 0,98 + 0,65 + 0,173 \\ &= 1,817 \text{ menit}\end{aligned}$$

### Produktivitas

Kapasitas produksi alat berat pada umumnya dinyatakan dalam satuan m<sup>3</sup> per jam. Alat berat yang digunakan yaitu *bulldozer* Caterpillar D3C sebanyak 1 unit dan *bulldozer* Caterpillar D6D sebanyak 1 unit. Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan didapatkan nilai produktivitas masing-masing alat berat *bulldozer* yang diteliti sebagai berikut :

A. *Small bulldozer* Caterpillar D3C

$$\begin{aligned}Q &= \frac{q \times 60 \times E}{C_m} \\ &= \frac{1,46 \times 60 \times 0,81}{2,923} \\ &= 24,285 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

B. *Medium bulldozer* Caterpillar D6D

$$\begin{aligned}Q &= \frac{q \times 60 \times E}{C_m} \\ &= \frac{3,10 \times 60 \times 0,81}{1,817} \\ &= 83,095 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

### Waktu Pelaksanaan

Pada pelaksanaan pekerjaan timbunan peningkatan jalan Simpang Batang – Lubuk Gaung ini jam kerja per hari adalah 8 jam dan menggunakan alat 2 unit alat berat yaitu *bulldozer* Caterpillar D3C sebanyak 1 unit dan *bulldozer* Caterpillar D6D sebanyak 1 unit. Diketahui data volume pekerjaan timbunan sebagai berikut:

Tabel 1. Volume pekerjaan timbunan

Nama Alat	Satuan	Volume
Timbunan biasa dari sumber galian	M <sup>3</sup>	50.985,45
Timbunan pilihan dari sumber galian	M <sup>3</sup>	6.300,00

Sumber : Penulis, 2024

Perhitungan Waktu Pekerjaan:

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Pekerjaan} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Total Produktivitas}} \\
 &= \frac{57.285,45}{859,0433} \\
 &= 66,68 \text{ hari} \approx 67 \text{ hari} \\
 &= 533,48 \text{ jam} \approx 534 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

### Biaya Pelaksanaan

Pada pelaksanaan pekerjaan timbunan peningkatan jalan Simpang Batang – Lubuk Gaung ini jam kerja per hari adalah 8 jam dan menggunakan alat 2 unit alat berat yaitu *bulldozer* Caterpillar D3C sebanyak 1 unit dan *bulldozer* Caterpillar D6D sebanyak 1 unit. Dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan besarnya biaya pasti per jam kerja dan biaya operasi per jam kerja yang merupakan komponen perhitungan biaya dari penggunaan alat berat *bulldozer* Caterpillar D3C sebanyak 1 unit dan *bulldozer* Caterpillar D6D sebanyak 1 unit yang digunakan. Dari hasil pengolahan data didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Biaya alat *bulldozer* Caterpillar D3C

Jenis biaya	Total biaya
Biaya pasti per jam kerja	Rp. 280.000,00
Biaya operasi per jam kerja	Rp. 279.586,25

Sumber : Penulis, 2024

Tabel 3. Biaya alat *bulldozer* Caterpillar D6D

Jenis biaya	Total biaya
Biaya pasti per jam kerja	Rp. 310.000,00
Biaya operasi per jam kerja	Rp. 529.401,25

Sumber : Penulis, 2024

Maka, total biaya penggunaan (biaya sewa dan biaya operasional) alat berat pekerjaan timbunan dengan volume 57.285,45 M<sup>3</sup> dengan waktu pekerjaan 67 hari sebesar :

Total biaya penggunaan alat berat *bulldozer* = Waktu Kerja x Biaya kerja/hari  
= 67 x Rp 11.191.900,00  
= Rp 749.857.300,00

### Simpulan

Berdasarkan hasil survey dan pembahasan, maka didapat kesimpulan Waktu siklus (*cycle time*) alat berat *bulldozer* tipe *small bulldozer* (Caterpillar D3C) memiliki lama waktu siklus sebesar 2,923 menit sedangkan alat berat *bulldozer* tipe *medium bulldozer* (Caterpillar D6D) memiliki lama waktu siklus sebesar 1,817 menit, yang dimana memiliki waktu siklus yang lebih singkat dibanding tipe sebelumnya yaitu *small bulldozer* (Caterpillar D3C).

Nilai produktivitas alat berat *bulldozer* tipe *small bulldozer* (Caterpillar D3C) didapatkan nilai sebesar 24,285 m<sup>3</sup>/jam sedangkan pada alat berat *bulldozer* tipe *medium bulldozer* (Caterpillar D6D) didapatkan nilai sebesar 83,095 m<sup>3</sup>/jam.

Waktu yang dibutuhkan alat berat *bulldozer* untuk dapat menyelesaikan pekerjaan timbunan dengan volume 57.285,45 M<sup>3</sup> dapat diselesaikan dalam 67 hari atau 534 jam dan total biaya penggunaan sebesar Rp 749.857.300,00. Pekerjaan dilaksanakan dengan menggunakan 2 unit alat berat *bulldozer* yaitu 1 unit *small bulldozer* Caterpillar D3C dan 1 unit *medium bulldozer* Caterpillar D6D.

### Daftar Pustaka

- Amin, Chairunnisa. 2022. "Analisa Pemilihan Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Dan Timbunan (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang Demak Paket 2 " Sta 10 + 394 26 704)." *Jurnal Konstruksi Dan Infrastruktur* 10(2):87–94. doi: 10.33603/jki.v10i2.7415.
- Aprillia Rani Hamidah, Puspa Ningrum, and Rahmat Tisnawan. 2023. "Analisis Produktifitas Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan Proyek Jalan Tol Padang-Sicincin STA.13+300 - 13+900." *Jurnal Aspirasi Teknik Sipil* 1(2):31–37. doi: 10.35438/aspal.v1i2.26.
- Asiyanto, 2008, Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Departemen pekerjaan umum 2005. Teknik Pengelolaan Jalan .
- Fajar Choirul Anam. 2021. "Perhitungan Produktivitas Alat Berat Dozer Dan Vibrator Roller Pada Pekerjaan Pematatan Tanah Di Bendungan Semantok." *Digital Repository Universitas Jember* (September 2019):2019–22.
- Handayani, E. (2015). *Efisiensi Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Pembangunan TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Desa AMD Kec. Muara Bulian Kab. Batanghari*. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi. Vol.15 no 3.
- Indrayani, & Fuad. (2010). *Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat*. Politeknik Negeri Sriwijaya.

- Kholil, Ahmad. 2012. *Alat Berat Dan Penggunaannya*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nabar, & Darmansyah. (1998). *Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Nona Marista, Veronika, Maria Kurniaty Lete, and Margaretha Yuneta. 2023. "Analisa Produktivitas Alat Berat Wheel Loader Ditinjau Dari Pekerjaan Di Lapangan Dan Tabel Produktivitas." *Journal of Civil Engineering and Infrastructure Technology* 2(1):61–68. doi: 10.36728/jceit.v2i1.2669.
- Noptrius. 2021. "Analisa Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Timbunan Jalan Seberang Taluk-Seberang Benai." *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, Dan Komputer* 4(1):416–31.
- Peraturan pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 Tentang Jalan.
- Prima, Gary Raya, and Edwar Hafudiansyah. 2022. "Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Proyek Jalan Tol (Studi Kasus: Ruas Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung Seksi 2, Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan)." *Akselerasi : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* 3(2):74–81. doi: 10.37058/aks.v3i2.4595.
- Prodjosumarto, P. (1996). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Institut Teknologi Bandung.
- Putra Kurniawan Rehardian. 2021. "Penghitungan Ulang Analisa Perbandingan Produktivitas Bulldozer Type A, B Dan C Pada Proyek Konstruksi "Universitas Negeri Surabaya 1–7.
- Ravid, Nauval. 2021. "Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Dan Timbunan Pada Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat STA 22+000 S/D 22+650." *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara* 1–64.
- Rochmanhadi. 1984. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat-alat Berat*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Rochmanhadi. 1989. *Alat alat berat dan penggunaannya*. YBPPU. Jakarta.
- Rostiyanti, Susy Fatena. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi* (Edisi 2). Jakarta: Rineka Cipta.
- Satria, Ilham Bagus, Fadrizal Lubis, and Alfian Saleh. 2023. "Analisis Produktifitas Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Tanah Proyek Jalan Tol Pekanbaru-Bangkinang Sta 9+300 – 10+000." *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)* 11(1):39–48. doi: 10.24929/ft.v11i1.2113.
- Setiawati, D. N., & Maddeppungeng, A. (2013). *Analisis Produktivitas Alat Berat pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau Posco Zone IV di Cilegon*. *Jurnal Kostruksia*. Vol 4 no 2. Juni.
- Sitorus Elpiyan. 2022. "Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Perkerjaan Galian Dan Timbunan Pada Jalan Kaptan Sumarsono Sta 0+000-+650." 1–70.
- Spesifikasi Umum Bina Marga 2010. Panduan analisa harga satuan pekerjaan umum.
- Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.
- Wilopo, Djoko. 2009. *Metode Konstruksi Dan Alat Alat Berat*. UI-Press. Jakarta.