

## OPTIMASI BIAYA PENGGUNAAN METODE TEKNOLOGI KONSTRUKSI PADA PEMBANGUNAN HOTEL SAMARA, MALANG

I Komang Alit Aprinata<sup>1</sup>, Maranatha Wijayaningtyas<sup>2</sup>, Hadi Surya Wibawanto Sunarwadi<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang

Email: [alitaprinata10@gmail.com](mailto:alitaprinata10@gmail.com)

### ABSTRAK

Terdapat tiga hal penting yang saling berhubungan pada proyek konstruksi yaitu waktu, kualitas dan biaya dimana proyek akan selesai sesuai rencana atau tepat waktu, dengan biaya yang sudah di tetapkan sebelumnya dan kualitas yang sudah direncanakan pada tahap perencanaan sebelumnya. Pada proyek bersekala besar sudah pasti membutuhkan alat berat pada tahap konstruksi, alat berat yang dipilih harus sesuai dengan fungsinya agar alat berat bisa bekerja semaksimal. Seperti Pembangunan Gedung baru hotel Samara, Batu, digunakan alat berat berupa *lift* barang yang berguna untuk mengangkat material yang dibutuhkan pada lantai kerja yang sedang di kerjakan. Untuk lebih mengetahui mengenai alat berat angkut, maka akan dibandingkan dengan alat angkut lain yaitu *mobile crane* yang bertujuan untuk mengetahui seberapa produktif masing-masing dari alat angkut tersebut jika ditinjau dari segi biaya dan waktu. Hasilnya *mobile crane* tipe TADANO ZE 5000 memiliki produktifitas yang lebih baik dibandingkan dengan *lift* barang tipe *single cabin*. Sebagai contoh dari segi waktu, dalam 1 jam *mobile crane* dengan tipe ini mampu mengangkut 7 tulangan balok sedangkan *lift* barang hanya mampu mengangkut 1 tulangan balok. Tetapi dari segi biaya apabila sama-sama menyewa selama satu bulan *lift* barang lebih murah dari pada *mobile crane*. Biaya sewa *lift* barang dengan tipe *single cabin* selama satu bulan sebesar Rp 50.626.478, sedangkan biaya sewa *mobile crane* dengan tipe TADANO ZE 5000 selama satu bulan sebesar Rp 90.237.000 dengan selisih biaya sewa dari kedua alat tersebut adalah sebesar Rp 39.610.522

**Kata kunci:** Alat Berat , Biaya, dan Produktifitas

### ABSTRACT

*There are three crucial interconnected elements in construction projects: time, quality, and cost. The project aims to be completed on schedule, within the predetermined budget, and meeting the planned quality standards established during the planning phase. Large-scale projects invariably require heavy equipment during the construction phase, and the chosen machinery should align with its intended function for optimal performance. For instance, in the construction of the new Samara Hotel building in Batu, a heavy-duty material lift is utilized to transport materials to the working floors. To gain a better understanding of heavy equipment transport, a comparison is made with another transport tool, the mobile crane, aiming to assess their productivity in terms of cost and time. The results indicate that the TADANO ZE 5000 mobile crane demonstrates better productivity than the single-cabin material lift. For example, in one hour, the TADANO ZE 5000 mobile crane can transport 7 beam reinforcements, while the material lift can only handle 1 beam reinforcement. However, in terms of cost, if both are rented for a month, the material lift is more economical than the mobile crane. The monthly rental cost for the single-cabin material lift is Rp 50,626,478, whereas the TADANO ZE 5000 mobile crane rental cost is Rp 90,237,000, resulting in a cost difference of Rp 39,610,522.*

**Keywords:** Cost, Heavy Equipment, and Productivity.

## 1. PENDAHULUAN

Kota Batu merupakan kota wisata di Jawa Timur dengan luas wilayah sebesar 199.09 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebesar 214.653 jiwa.(BPS Kota Malang, n.d.) Kota Batu terletak di dataran tinggi yang ramai didatangi oleh pengunjung atau wisatawan. Berdasarkan data dari Dinas Pariwisata Kota Batu, pada tahun 2021 kunjungan wisatawan mencapai 3.584.723 orang. Pemerintah Kota Batu akan terus berupaya untuk meningkatkan jumlah wisatawan dengan sejumlah program yang telah disiapkan, salah satunya adalah pembangunan infrastruktur berupa hotel untuk memfasilitasi para wisatawan yang akan berkunjung ke Kota Batu.

Dalam pengerjaan suatu proyek konstruksi, ada tiga unsur penting didalamnya, yang terdiri dari biaya, mutu, dan waktu. Ketiga komponen tersebut saling berkaitan antara satu dan yang lainnya, dimana suatu proyek konstruksi bisa selesai sesuai waktu yang sudah di jadwalkan dengan biaya yang sudah di tetapkan pula dan mutu yang sudah disesuaikan dalam perencanaan suatu proyek konstruksi. Agar ketiga hal tersebut bisa terpenuhi, dari pihak kontraktor sendiri harus memiliki cara atau upaya yang tepat dalam perencanaan suatu proyek, agar seluruh sumber daya yang ada bisa digunakan seoptimal mungkin. (Fardila & Adawyah, 2021)

Pembangunan Gedung atau proyek konstruksi akan dikatakan berhasil apabila dapat diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Salah satu upaya agar suatu proyek dikatakan berhasil adalah dengan menggunakan bantuan alat berat pada proses pengerjaannya. Alat berat yang dipilih pun harus sesuai dengan fungsi dan kegunaannya agar seluruh pekerjaan bisa di lakukan semaksimal mungkin dan untuk menciptakan efisiensi waktu dan optimasi biaya agar tidak mengalami *over budget*(Nurdiansyah, 2019)

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian Proyek

Menurut Wateno Oetomo (2014, hal: 1) proyek merupakan ilmu baru yang isinya mempelajari tentang proyek itu sendiri, yang mana merupakan bagian dari pengembangan manajemen yang bersifat konvensional yang tujuannya adalah untuk memanfaatkan, mengatur dan mengelola sumber daya yang ada sehingga bisa menghasilkan

### Pengertian Optimasi

Menurut KBBI (2008, hal: 1091) Optimasi adalah upaya atau cara untuk memperoleh hasil yang terbaik atau yang paling menguntungkan, dalam konteks proposal ini optimasi bisa berarti menghitung atau mencari biaya yang lebih rendah untuk menghemat pengeluaran

### Pengertian Biaya

Menurut Soeharto Iman (1999, hal: 163) Biaya adalah pengeluaran untuk pelaksanaan proyek, operasi, serta pemeliharaan instalasi hasil proyek. Contohnya adalah biaya untuk membangun jalan raya, mengoperasikannya, dan memeliharanya.

### Pengertian Alat Berat

Menurut Diah Lydianingtyas dan Suhriyanto (2018, hal: 11), menyatakan bahwa alat-alat berat yang sering dikenal di dalam ilmu Teknik Sipil merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur.

### Pengklasifikasian Alat Berat

Menurut Rostiyanti (2014, hal: 1-5) pada dasarnya alat-alat berat dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu klasifikasi secara fungsional dan klasifikasi secara operasional.

#### 1. Pengklasifikasian Alat Berat Secara Fungsional

Klasifikasi alat berat secara fungsional adalah alat-alat berat yang bekerja sesuai dengan fungsinya. Ada tujuh alat berat yang bekerja sesuai dengan fungsinya, yaitu:

- Alat untuk mengolah lahan
- Alat penggali
- Alat pengangkut material
- Alat pemindah material
- Alat untuk memadatkan
- Alat untuk memproses material
- Alat penempatan Akhir material

#### 2. Pengklasifikasian Alat Berat Secara Operasional

Dalam pengoperasiannya alat berat dapat berpindah dari suatu lokasi ke lokasi yang lainnya ataupun tidak bisa digerakkan atau yang disebut dengan istilah statis. Berdasarkan pengklasifikasian alat berat secara operasional dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

- Alat dengan penggerak
- Alat statis

### Produktivitas Alat

Menurut Rostiyanti (2014), Produktivitas adalah perbandingan antara hasil yang dicapai (output) dengan seluruh sumber daya yang digunakan (input). Untuk menghitung produktivitas bisa menggunakan cara sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \text{kapasitas} \times \frac{60}{CT} \times \text{efisiensi}$$

dimana:

produktivitas = produksi alat per jam (ton/jam)

kapasitas = ton

CT = waktu siklus (s)

### Efisiensi Alat Berat

Perencanaan suatu proyek konstruksi yang melibatkan alat berat di dalamnya memiliki faktor yang mempengaruhi produktivitas alat itu sendiri, yang mana faktor yang dimaksud adalah efisiensi alat

Efisiensi dari alat berat merupakan pengertian dari berapa lama (menit) alat tersebut mampu bekerja secara efektif dalam satu jam. Bersumber dari buku karya Rostiyanti (2014) cara yang umum yang biasa digunakan untuk menentukan efisiensi alat berat adalah dengan menghitung sebagai berikut.

$$E = \frac{We}{60}$$

dimana:

$E$  = Efisiensi alat berat

$We$  = Waktu efektif alat (menit)

60 = Lama alat berat bekerja dalam satu jam

Waktu kerja efektif dalam alat berat adalah waktu efektif ketika alat berat melakukan suatu pekerjaan karena ada waktu dimana alat itu berhenti sejenak untuk melakukan *maintenance* agar alat tetap berada dalam kondisi prima

### Waktu Siklus Alat Berat

Siklus kerja dalam pemindahan material merupakan suatu kegiatan yang dilakukan berulang. Pekerjaan utama di dalam kegiatan tersebut adalah menggali, memuat, memindahkan, membongkar muatan, dan Kembali ke kegiatan awal. Waktu yang diperlukan dalam kegiatan tersebut disebut dengan istilah waktu siklus atau *cycle time* (CT). waktu siklus terdiri dari 5 unsur, yaitu.

#### a. Waktu muat atau *loading time* (LT)

Waktu muat adalah waktu yang diperlukan oleh alat berat untuk memuat berbagai material kerja ke dalam alat itu sendiri

#### b. Waktu angkut atau *hauling time* (HT)

Waktu angkut adalah waktu yang dibutuhkan oleh alat itu sendiri untuk mencapai lokasi kerja yang diinginkan.

#### c. Waktu pembongkaran atau *dumping time* (DT)

Waktu bongkar merupakan waktu yang dibutuhkan oleh alat berat untuk membongkar barang yang sudah di muat sebelumnya.

#### d. Waktu kembali atau *return time* (RT)

Waktu kembali merupakan waktu dimana alat berat akan kembali ke posisi awal untuk kembali memuat barang atau material kerja. Cepat atau lambatnya waktu untuk membongkar muat material adalah tergantung pada banyak atau sedikitnya jumlah pekerja yang membongkar material tersebut

#### e. Waktu tunggu atau *spotting time* (ST)

Waktu tunggu merupakan waktu dimana alat tersebut ada kalanya untuk menunggu atau antre untuk diisi Kembali

Dengan demikian untuk mencari waktu siklus dari suatu alat berat dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$CT = LT+HT+DT+RT+ST$$

dimana:

CT = *cycle time*/waktu siklus

LT = *loading time*/waktu muat

HT = *hauling time*/ waktu angkut

DT = *dumping time*/waktu bongkar

RT = *return time*/waktu kembali

ST = *spotting time*/waktu tunggu

## 3. METODE PENELITIAN

### Lokasi Studi

Studi ini mengambil lokasi proyek pembangunan Hotel Samara dan Resort yang berlokasi di Jl. Imam Bonjol No. 17, 65314, Kecamatan Batu, Kota Batu, Jawa Timur pada proyek ini memiliki batas-batas bangunan sebagai berikut:

1. Sebelah Timur : Rumah warga
2. Sebelah barat : Rumah warga
3. Sebelah selatan: Villa Samara dan Resort
4. Sebelah utara : Jalan raya dan pemukiman warga

Site plane studi lokasi penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 1. Lokasi Pembangunan Hotel Samara, Batu, Malang  
(Google Maps, 2023)

### Penentuan Sumber Data

#### Data Primer

Data primer merupakan data yang di dapatkan secara langsung ke lapangan dengan cara mengamati dan menganalisa alat berat yang digunakan dengan melakukan wawancara serta diskusi kepada staf pekerja yang terkait. Adapun data primer yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Wawancara dengan memberikan pertanyaan terkait alat berat yang digunakan seperti :
  - a. Biaya yang dikeluarkan untuk menyewa alat berat tersebut.
  - b. Upah yang dikeluarkan untuk operator.
  - c. Produktivitas alat berat yang digunakan.

#### Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan secara tidak langsung atau diperoleh dari berbagai sumber. Data sekunder yang dibutuhkan dapat berupa tinjauan kepustakaan dengan mendapatkan informasi dan data mengenai teori-teori yang terkait dengan pokok permasalahan yang diperoleh baik dari jurnal, literature, media internet, dan media digital lainnya.

### Metode Analisa Data

Pada gambar 3.2 diagram atau bagan alir dibawah, metode analisis data pada studi ini dimulai dengan menentukan rumusan masalah dan tujuan studi yang akan dibahas sesuai dengan judul studi, kemudian melakukan pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari hasil wawancara dengan narasumber terkait dan dokumntasi lapangan, sedangkan data sekunder terdiri dari data-data proyek dan studi-studi literatur atau studi terdahulu. Setelah data-data yang dibutuhkan sudah ada barulah kemudian menganalisis data mengeni alat berat.

Adapun yang perlu dinalisis adalah menghitung produktivitas alat berat, menghitung biaya pengeluaran alat berat, setelah dihitung secara keseluruhan baru dibandingkan antara penggunaan *lift* barang dan *mobile crane*.

a. Menurut Rostiyanti (2014, hal:26) untuk menghitung produktivitas alat berat dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Produktivitas = \frac{kapasitas}{CT}$$

Umunya waktu siklus alat di tetapkan dalam menit sedangkan produktivitas alat dihitung dalam produksi / jam sehingga perlu ada perubahan dari menit ke jam. Jika faktor efisiensi alat dimasukkan, maka rumus diatas akan menjadi

$$Produktivitas = kapasitas \times \frac{60}{CT} \times efisiensi$$

Keterangan:

Produktivitas = Q produksi alat per jam (ton/jam)

Kapasitas = q (ton)

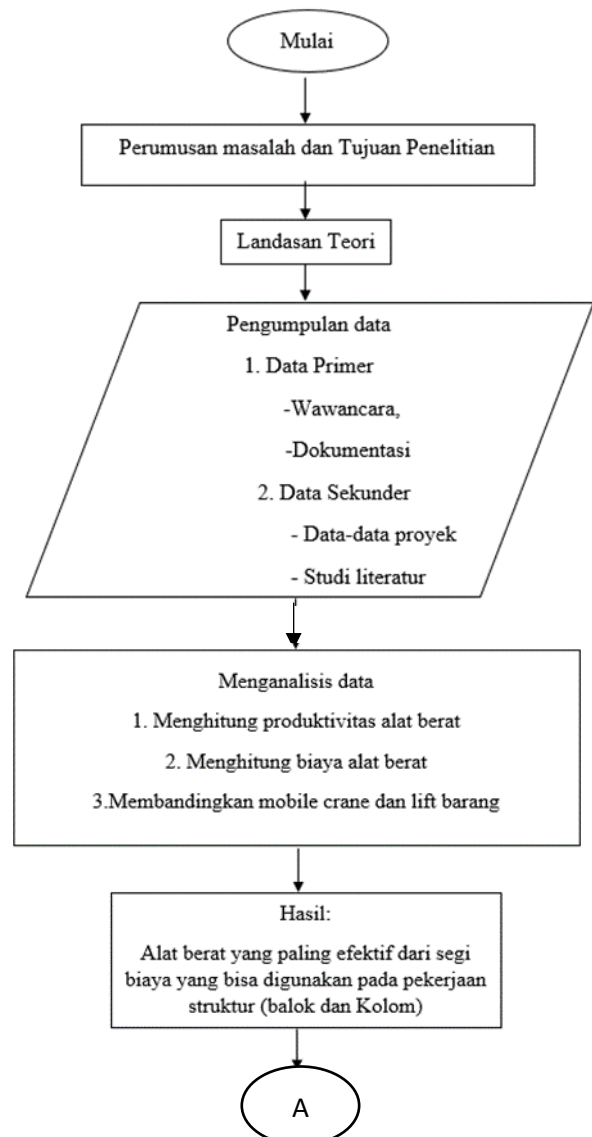
CT = waktu siklus (menit)

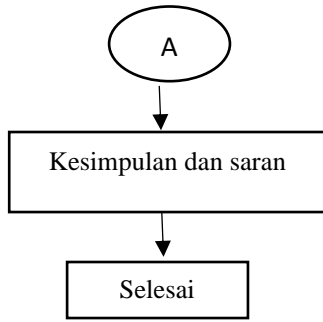
b. Setelah menghitung produktivitas dari alat berat yang digunakan dan diasumsikan, kemudian hitung biaya yang dikeluarkan dari setiap alat berat, mulai dari biaya sewa hingga biaya oprasional alat berat.

c. setelah menghitung secara keseluruhan baru bisa di bandingkan antara penggunaan *lift* barang atau *mobile crane*

Hasil yang akan didapatkan pada penelitian ini adalah alat berat yang paling efektif dari segi biaya yang bisa digunakan pada pekerjaan struktural pembangunan Gedung baru Samara Hotel dan Resort. Setelah didapatkan hasil dari penelitian ini, selanjutnya adalah kesimpulan yang berisi alat berat yang paling efektif dari segi biayanya dan saran yang berisi pesan bagi para peneliti selanjutnya, setelah itu Selesai.

### Bagan Alir





Gambar 3.2 bagan Alir

#### 4. PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Berat totak balok kolom

No	Pekerjaan	Total berat besi
1	Kolom	8,6 ton
2	Balok	47 ton

Tabel 4.2 Waktu Siklus Total Alat Berat

No	Keterangan waktu	Lift Barang Single Cabin (detik)	Mobile Crane TADANO ZE 5000 (detik)
1	Waktu muat atau loading time (LT)	450	300
2	Waktu angkut atau hauling time (HT)	175	100
3	Waktu slewing	-	55
4	Waktu bongkar atau dumping time (DT)	600	240
5	Waktu pendistribusian ke zona-zona	840	510
5	Waktu Kembali return time (RT)	150	95
6	Waktu tunggu atau spotting time (ST)	600	600
7	Total	2815	1900
8	Keterangan	Pengamatan dan wawancara kepada operator lift barang	Wawancara kepada operator mobile crane

#### Produktivitas Alat Berat

##### 1. Produktivitas Lift barang (Single Cabin)

Diketahui:

Waktu efektif alat ( $W_e$ ) = 60 menit

Lama alat bekerja selama 1 jam = 60 menit

$$\text{Efisiensi} = \frac{W_e}{60} = \frac{60}{60} = 1$$

Dalam 1 jam lift barang bisa bekerja selama 60 menit, itu berarti efisiensi dari lift barang adalah 1. Setelah menghitung efisiensi alat berat dan waktu siklusnya, barulah kemudian menghitung produktivitas dari lift barang.

Produktivitas lift barang per jam (ton/jam)

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \text{kapasitas} \frac{60}{ct} \times \text{efisiensi} \\ &= 0,7 \text{ ton} \frac{60}{47} \times 1 \\ &= 1 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

Sebagai contoh pada pengangkutan balok, produktivitas dari lift barang tipe single cabin per jam adalah 1000 kg sedangkan total berat untuk membuat tulangan balok pada lantai 5 adalah 4700 kg. Karena berat tulangan melebihi kapasitas dari lift barang tipe ini, maka lift barang hanya bisa mengangkut 1 tulangan balok (ba 1) dengan berat 762,26 kg, tulangan masih tersisa sebanyak 115 dari total jumlah tulangan sebanyak 116 dan akan diangkat sebanyak 59 kali lagi hingga seluruh tulangan bisa terangkut.

##### 2. Produktivitas Mobile Crane TADANO ZE 5000

Diketahui:

Waktu efektif alat ( $W_e$ ) = 60 menit

Lama alat bekerja selama 1 jam = 60 menit

$$\text{Efisiensi} = \frac{W_e}{60} = \frac{60}{60} = 1$$

Dalam 1 jam mobile crane tipe TADANO ZE 5000 bisa bekerja kurang lebih selama 60 menit, itu berarti efisiensi alat berat mobile crane ini adalah 1 Produktivitas mobile crane per jam (ton/jam)

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \text{kapasitas} \frac{60}{ct} \times \text{efisiensi} \\ &= 3 \text{ ton} \frac{60}{32} \times 1 \\ &= 5,6 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

Sebagai contoh pada pengangkutan balok, produktivitas dari mobile crane tipe TADANO ZE 5000 per jam adalah 5600 kg sedangkan total berat untuk membuat tulangan balok pada lantai 5 adalah 4700 kg. Karena berat tulangan melebihi kapasitas dari mobile crane tipe ini, maka mobile crane hanya bisa mengangkut 7 tulangan balok (ba 1 – ba 7) dengan berat 5320,528 kg, tulangan masih tersisa sebanyak 109 dari total jumlah tulangan sebanyak 116 dan akan diangkat sebanyak 8 kali lagi hingga seluruh tulangan bisa terangkut.

Setelah menghitung produktivitas alat berat lift barang tipe single cabin dan juga mobile crane tipe TADANO ZE 5000 dapat diketahui berapa lama waktu yang diperlukan masing-masing alat untuk mengangkut seluruh tulangan.

Waktu yang dibutuhkan oleh kedua alat berat untuk mengangkut seluruh tulangan jika total tulangan sebanyak 116 buah dan jam kerja normal dalam sehari adalah 8 jam, untuk *lift* barang sesuai hasil sebelumnya dalam 1 jam dapat mengangkut 1 tulangan maka,  $\frac{116}{1 \times 8} = 14$  hari hingga seluruh tulangan terangkat, sedangkan *mobile crane* dalam 1 jam dapat mengangkat 7 tulangan maka,  $\frac{116}{7 \times 8} = 3$  hari hingga seluruh tulangan terangkat.

### Perhitungan Biaya Alat Berat

#### 1. Biaya Lift barang Single Cabin

berikut adalah biaya oprasional yang harus dikeluarkan untuk menyewa *lift* barang selama satu bulan.

1. Biaya sewa alat  
Rp 15.250.000
2. Gaji oprator 1 orang  
Rp 3.500.000
3. Biaya akomodasi tim instal alat (2 orang)  
Rp 1.000.000 x 2 = Rp 2.000.000
4. Biaya instal alat/meter (tinggi alat 25 m)  
Rp 350.000 x 25 = Rp 8.750.000
5. Biaya bongkar alat/ meter (tinggi alat 25 m)  
Rp 350.000 x 25 = Rp 8.750.000
6. Biaya mob – demob  
Rp 4.000.000
7. Biaya Listrik  
Rp 3.359.440
8. PPN  
11 % dari Rp 45.609.440  
Rp 5.017.038
9. Total biaya oprasional  
Rp 15.250.000 + Rp 3.500.000 + Rp 2.000.000 + Rp 8.750.000 + 8.750.000 + Rp 4.000.000 + Rp 3.359.440 + Rp 5.017.038 = Rp 50.476.940

#### 2. Biaya Mobile Crane TADANO ZE 5000

Informasi yang penulis dapatkan dari pihak narasumber yaitu Bpk. Gaguk selaku oprator *mobile crane*, biaya sewa dari *mobile crane* tipe TADANO ZE 5000 ini adalah biaya sewa harian di kurangi 5% x jam kerja. Jadi biaya oprasional nya perbulan adalah sebagai berikut.

1. Biaya sewa alat  
Rp 3.000.000/hari, maka untuk 1 bulan Rp 78.000.000
2. Biaya oprator  
Rp 150.000/hari, maka untuk 1 bulan Rp 3.900.000
3. Biaya bahan bakar  
Mobile crane ini membutuhkan BBM jenis solar dan dalam pekerjaan 1 hari membutuhkan 20 liter, dengan harga solar per liter adalah Rp 7000, maka Rp 140.000/hari, maka untuk 1 bulan Rp 3.640.000
4. Biaya mobilisasi-demobilisasi

- Rp 400.000
5. PPN  
5% dari Rp 85.940.000  
Rp 4.297.000
6. Biaya Total  
Rp 78.000.000 + Rp 3.900.000 + Rp 3.640.000 + Rp 400.000 + Rp 4.297.000  
= Rp 90.237.000

### Kelebihan Dan Kekurangan Masing-Masing Alat

Tabel 4.3 Kelebihan dan Kekurangan Alat

Jenis Alat	Kelebihan	Kekurangan
<i>Lift</i> Barang Tipe <i>Single Cabin</i>	-Biaya oprasional per bulan lebih murah dibandingkan biaya oprasional perbulan dari <i>mobile crane</i> -Tidak memakan banyak tempat	-Waktu yang diperlukan lebih lama -Daya angkut terbatas -Membutuhkan instalasi tower -Membutuhkan trailer untuk membawa <i>lift</i> barang tersebut ke lokasi proyek
<i>Mobile Crane</i> Tipe TADA NO ZE 5000	-Dapat melakukan mobilisasi dengan cepat -Biaya oprasional lebih murah bila dibandingkan per pekerjaan besi struktur -Tidak membutuhkan trailer untuk menuju ke lokasi proyek	-Membutuhkan lahan yang cukup untuk melakukan mobilisasinya -Daya jangkauan boom atau lengannya terbatas -Biaya sewa per bulan jauh lebih mahal dari <i>lift</i> barang

## 5. PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Biaya sewa *lift* barang tipe *single cabin* dari pihak kontraktor per bulan adalah Rp 49.117.500 sudah termasuk biaya keperluan *lift* barang lainnya
2. Hasil wawancara mengenai biaya sewa *mobile crane* tipe TADANO ZE 5000 dari pihak oprator *mobile crane* per bulan adalah Rp 69.680.000 sudah termasuk biaya keperluan *mobile crane* lainnya
3. Selisih biaya yang di dapatkan dari penyewaan kedua alat berat tersebut adalah adalah sebesar Rp 20.562.500. Jadi penulis merokemdasikan untuk menggunakan alat berat *mobile crane* tipe

TADANO ZE 5000 dalam pekerjaan proyek pembangunan Gedung Baru Hotel Samara dan Resort terutama pada pekerjaan struktur untuk pengangkutan besi tulangan dan material kerja lainnya karena lebih produktif di bandingkan dengan lift barang *single cabin*, dan dari segi biaya pun apabila hanya perhitungan pekerjaan pengangkutan besi tulangan untuk membuat pekerjaan struktur *mobile crane TADANO ZE 5000* lebih murah dibandingkan dengan lift barang *single cabin*.

## 5.2 Saran

Dari hasil analisis dan kesimpulan studi ini maka ada beberapa saran dari penulis yaitu:

1. Alat berat angkut lift barang tipe *single cabin* ini sangat penting karena fungsinya dalam pengangkutan material-material kerja di proyek maka dari itu pada penelitian selanjutnya peneliti bisa meneliti lift barang dengan tipe yang berbeda
2. Penulis berharap lift barang bisa lebih diteliti mengenai produktivitasnya maupun biayanya kemudian lift barang bisa di bandingkan dengan *mobile crane* yang memiliki tipe berbeda dengan *mobile crane* yang penulis gunakan pada tugas akhir ini sehingga bisa memilih alternatif model mana yang lebih efisien dari segi produktivitasnya maupun dari segi biayanya.
3. Selain itu jenis pekerjaan yang ditinjau pada suatu proyek nantinya bisa diganti pada pekerjaan jenis lainnya seperti pekerjaan atap maupun pekerjaan yang lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, A. R. (2023). *Efektifitas Penggunaan Tower Crane Dengan Metode Perbandingan Pada Pembangunan Gedung Malang Creative Center*.
- Aviva, D., Hidayat, & Mangkono. (2019). Optimasi Pemakaian Alat Berat Untuk Pekerjaan Sanitary Landfill Di Tpa Samarinda. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2019*.
- Bps Kota Malang. (N.D.). *Jumlah Penduduk Kota Batu*.
- Dany Garjito. (2021, August 18). *9 Metode Penelitian Menurut Para Ahli*. <https://www.suara.com/news/2021/08/18/202926/9-Metode-Penelitian-Menurut-Para-Ahli>
- Ervianto, W. (2015). *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Andi Yogyakarta.
- Fardila, D., & Adawyah, N. R. (2021). Optimasi Biaya Dan Waktu Proyek Konstruksi Dengan Lembur Dan Penambahan Tenaga Kerja. *Inersia: Lnformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 17(1), 35–46. <https://doi.org/10.21831/Inersia.V17i1.39499>
- Hilton, R., Maher, M., & Selto, F. (2008). *Cost Management Strategies For Business Decisions Fourth Edition*.
- Lydianingtyas, D., & Suhariyanto. (2018). *Alat Berat*.
- Nento, S., & Kasim, A. N. (2021). Optimalisasi Biaya Penggunaan Alat Berat Untuk Pekerjaan Galian Pada Peningkatan Bendungan Karya Agung. *Journal Of Infrastructure & Science Engineering*, 4.
- Nurdiansyah, Hafiz Farid. (2019). *Analisis Pemilihan Alat Berat Material Hoist Dan Mobile Crane Pada Pekerjaan Rangka Atap Baja Proyek Pembangunan Fakultas Hukum Uii (Heavy Equipment Choice Material Hoist And Mobile Crane Analysis On Steel Roof Frames Of Uii Faculty Of Law Construction Project)*.
- Oetomo, W. (2014). *Manajemen Proyek Dan Konstruksi* (L. Aripurnomo, Ed.; 1st Ed.).
- Pratama, A. S., Nainggolan Togi, & Iskandar, T. (2020). Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Drainase Dan Timbunan Pilihan Proyek Jalan (Studi Kasus : Preservasi Dan Pelebaran Jalan Kamal-Bangkalan Kota Sampang Madura Sta 21+750 = 22+950). *E-Journal Gelagar*, 2.
- Purworini, A. (2016). *Analisa Waktu Dan Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Pembangunan Gedung Condotel Proyek Sahid Jogja Lifestyle Di Yogyakarta*.
- Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Kamus Bahasa Indonesia*.
- Ramdhani, M. I., & Johari, G. J. (2020). Analisis Produktivitas Pemakaian Alat Berat Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Pembangunan Jalan Baru Lingkar Cipanas Kabupaten Garut. *Jurnal Konstruksi*, 18.
- Rostiyanti, Susy. (2014). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi Edisi Kedua*.
- Salmaa. (2022, July). *Cara Membuat Penelitian Terdahulu*. <https://penerbitdepublish.com/>

Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek ( Dari Konseptual Sampai Oprasional) Edisi Kedua.*

Wijanarko, D. (2020). *Analisis Optimalisasi Kombinasi Alat Berat Dalam Proyek Timbunan Tanah Ditinjau Dari Segi Waktu Dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Bendungan Bendo Di Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur*  
*Analisis Optimalisasi Kombinasi Alat Berat Dalam Proyek Timbunan Tanah Ditinjau Dari Segi Waktu Dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Bendungan Bendo Di Kabupaten*