

ALTERNATIF OPTIMALISASI ALAT BERAT PADA PEMBANGUNAN HOTEL SAMARA KOTA BATU

I Komang Alit Aprinata¹, Maranatha Wijayaningtyas², Hadi Surya Wibawanto Sunarwadi³

Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang¹

Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang²

Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang³

Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang

E-mail: maranatha@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Terdapat tiga hal penting yang saling berhubungan pada proyek konstruksi yaitu waktu, kualitas dan biaya. Proyek akan selesai sesuai rencana atau tepat waktu, dengan biaya yang sudah ditetapkan sebelumnya dan kualitas yang sudah direncanakan pada tahap perencanaan sebelumnya. Pada proyek berskala besar menjadi penting pelaksanaan metode konstruksi yang mendukung optimalisasi ketiga konstrain proyek konstruksi. Salah satu nya penggunaan alat berat pada tahap pelaksanaan konstruksi yang harus sesuai dengan fungsinya agar alat berat bisa bekerja semaksimal mungkin. Seperti halnya pada Pembangunan Gedung baru hotel Samara, Batu, pemilihan alat berat berupa *lift* barang yang berguna untuk mengangkat material yang dibutuhkan pada lantai kerja yang sedang dikerjakan. Oleh karena itu akan dilakukan metode perbandingan penggunaan alat berat sebagai metode teknologi konstruksi khusus untuk pengangkutan material pada saat pelaksanaan konstruksi struktur bangunan. Diharapkan ada alternatif alat berat yang sesuai dan memberikan kinerja yang optimal dalam melaksanakan pekerjaan. Selanjutnya dari alternatif, baik tower crane maupun lift angkut, dapat memberikan masukan bagi pelaksana proyek terkait pemilihan metode teknologi konstruksi yang optimal sesuai target proyek, dari segi biaya dan waktu.

Kata kunci: *Alat Berat, Optimalisasi, Metode Konstruksi, Biaya, Waktu*

ABSTRACT

Three important things are interconnected in construction projects: time, quality and cost. The project will be completed according to plan or on time, with prices previously determined and quality planned at the previous planning stage. In large-scale projects, it is crucial to implement construction methods that support the optimisation of the three construction project constraints. One of them is using heavy equipment at the construction implementation stage, which must be by its function so that the heavy equipment can work as optimally as possible. As in the construction of the new Samara hotel building, Batu, heavy equipment was chosen as a goods lift, which helps lift the materials needed on the work floor being worked on. Therefore, a comparative method will be carried out using heavy equipment as a construction technology for transporting materials during building structures. It is hoped that alternative heavy equipment will be suitable and provide optimal performance in carrying out work. Furthermore, the resulting alternatives can provide input for project implementers regarding selecting optimal construction technology methods according to project targets in terms of cost and time.

Keywords: *Heavy Equipment, Optimization, Construction Methods, Cost, Time*

Latar Belakang

Kota Batu merupakan kota wisata di Jawa Timur dengan luas wilayah sebesar 199.09 km² 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 di dalamnya, 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 metode teknologi konstruksi yaitu penggunaan alat berat pada proses pelaksanaan pekerjaan struktur. 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). Sehingga ada dua rumusan masalah yang diangkat pada penelitian yaitu alternatif metode alat berat yang optimal sesuai dengan batasan pembiayaan serta waktu pelaksanaan proyek.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi penelitian berikutnya, agar dapat dilakukan perbandingan alat berat yang sesuai dan memberikan penghitungan secara detil terkait penggunaan metode teknologi konstruksi atau alat berat yang tepat.

Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang akan dijadikan pertimbangan dan juga referensi dalam pelaksanaan penelitian ini, terkait penggunaan alat berat untuk optimalisasi pelaksanaan proyek konstruksi. Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Wijarnako (2019) terkait analisis optimalisasi kombinasi alat berat dalam pekerjaan timbunan tanah pada proyek pembangunan Bendungan Bendo. Penelitian ini mengelompokkan macam-macam alat berat yang fungsinya untuk pekerjaan timbunan tanah seperti *Excavator Komatsu, Dump Truck, Bulldozer Komatsu, dan Roller Bomag*. Alat-alat berat tersebut selanjutnya dikelompokkan menjadi empat jenis atau tipe yang berbeda untuk mengetahui berapa biaya yang didapatkan dari pengkombinasian alat berat tersebut. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa adanya selisih perbedaan biaya yang dihitung oleh pihak kontraktor. Pihak kontraktor mendapatkan biaya sebesar Rp. 25.524.865.547,- sedangkan dari penelitian, setelah dikombinasikan alat berat tersebut dengan jenis atau tipe yang berbeda mendapatkan biaya sebesar Rp. 21.611.921.049,-. Jadi selisih yang didapatkan sebesar Rp 3.912. 944.5,-

Penelitian kedua yang dilakukan oleh Ardiansyah (2023) terkait efektivitas penggunaan tower crane dengan metode perbandingan pada pembangunan Gedung *Malang Creative Center*. Penelitian ini menghitung efektivitas *Tower Crane* hingga posisi penempatan *tower crane* dan juga membandingkan beberapa tower crane mana lebih tepat untuk digunakan pada pembangunan *Malang Creative Center*, juga yang memiliki kapasitas pengangkatan relative besar. Hasil dari penelitian ini adalah penggunaan *tower crane* dengan tipe Potain MD 559 lebih sesuai untuk digunakan pada pembangunan MCC dibandingkan dengan tipe tower crane yang lain.

Selanjutnya pada penelitian ketiga yang dilakukan oleh Nurdiansyah (2019), terkait analisis pemilihan alat berat material Hoist dan Mobile Crane pada pekerjaan atap pembangunan Fakultas Hukum UII Jogjakarta. Penelitian ini terlebih dahulu menghitung produktivitas, biaya dan juga waktu pada masing-masing alat berat yang digunakan pada proyek tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan alat berat *mobile crane* lebih sesuai untuk pengangkutan rangka baja, karena lebih produktif dibandingkan *material hoist* dalam pengangkutan rangka baja pada kurun waktu satu jam. Dari segi biaya pun bila

Dari tinjauan beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan alat berat sangat penting pada suatu proyek konstruksi terlebih lagi pada pembangunan gedung bertingkat tinggi. Namun, pada beberapa penelitian tersebut belum ada penelitian yang mengkaji tentang penggunaan lift barang dan *mobile crane* pada pekerjaan struktural yang kemudian dihitung produktivitasnya untuk selanjutnya dipilih mana yang lebih optimal antara kedua alat berat tersebut dari segi biaya dan waktunya.

Pada lokasi penelitian terdapat menara jaringan listrik (sutet), yang akibatnya tidak bisa menggunakan *tower crane*. Sehingga, pada penelitian ini diasumsikan untuk menggunakan tambahan *mobile crane*, karena *mobile crane* lebih fleksibel dan bisa berpindah tempat.

METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian 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. Sisi Timur : Rumah warga
2. Sisi barat : Rumah warga
3. Sisi Selatan : Villa Samara dan Resort
4. Sisi utara : Jalan raya dan pemukiman warga



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

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan penulis untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah. (Teniwut, 2022)

Wawancara

Menurut Rodhi (2022), wawancara merupakan percakapan dua orang atau lebih yang terjadi antara pewawancara dan narasumber, bertujuan untuk mengumpulkan data.

Observasi

Menurut Wiratha(2006) observasi adalah metode untuk mengumpulkan data yang dilakukan secara langsung di lokasi atau di lapangan.

Teori

Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2015), proyek konstruksi adalah rangkaian suatu aktivitas yang dilaksanakan atau dikerjakan dan dengan waktu jangka pendek. Pada serangkaian aktivitas tersebut ada sebuah proses untuk mengatur berbagai sumber daya yang ada

Tabel 1. Efisiensi kerja alat sesuai waktu kerja efektif alat

Kondisi	Waktu Kerja Efektif	Efisiensi kerja
Baik sekali	55 menit/jam	0,83
Baik	50 menit/jam	0,78
Sedang	45 menit/jam	0,72
Jelek	40 menit/jam	0,63

Sumber: Permen PU No.11/PRT/M/2013

Alat Berat

Menurut Lydianingtyas dan Suhriyanto (2018) alat berat adalah alat yang digunakan pada proyek konstruksi berskala besar untuk membantu SDM dalam melaksanakan pekerjaan suatu Pembangunan.

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:

$$\text{Produktivitas} = \text{kapasitas} \times \frac{60}{\text{CT}} \times \text{efisiensi}(1)$$

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 di maksud 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.

$$E = \frac{We}{60} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

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. Besar nilai faktornya dapat dilihat pada tabel berikut ini.



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 dala 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 antri untuk diisi Kembali

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

$$CT = LT + HT + DT + RT + ST \dots \dots \dots (3)$$

dimana:

CT = *cycle time*/waktu siklus

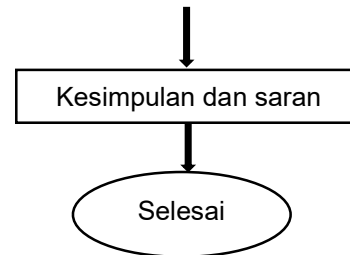
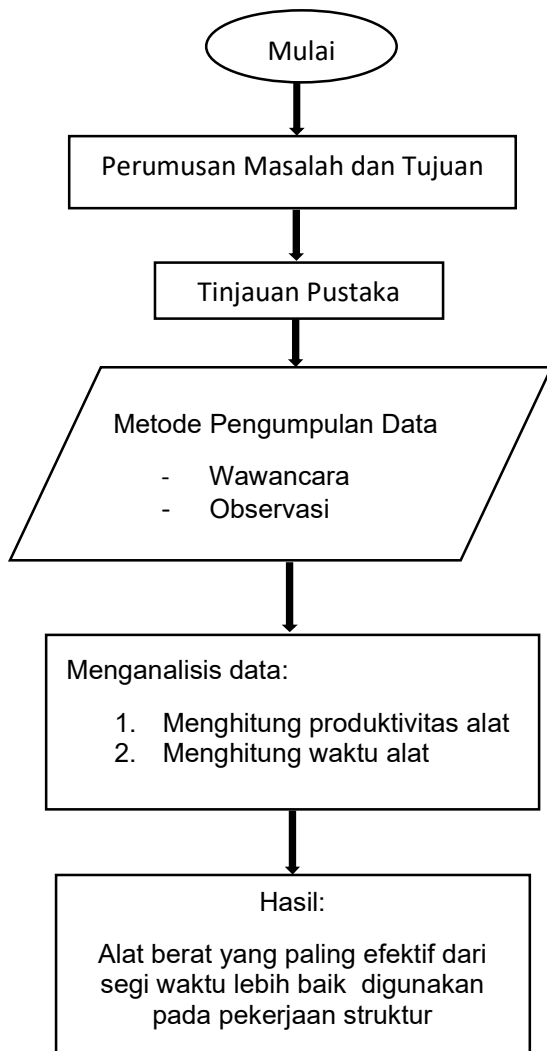
LT = *loading time*/waktu muat

HT = *hauling time*/ waktu angkut

DT = *dumping time*/waktu bongkar

RT = *return time*/waktu kembali

ST = *spotting time*/waktu tunggu



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Analisis Data

Pada diagram alir di Gambar 2. penelitian ini dimulai dengan menentukan rumusan masalah dan tujuan studi yang akan dibahas sesuai dengan judul studi, kemudian melakukan pengumpulan data dengan cara wawancara dan observasi. Setelah data-data yang dibutuhkan sudah ada barulah kemudian menganalisis data mengenai alat berat.

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

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

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

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 waktu yang dibutuhkan oleh 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 waktu yang bisa digunakan pada pekerjaan struktural pembangunan Gedung baru Hotel samara. Setelah didapatkan hasil dari penelitian ini, selanjutnya adalah kesimpulan yang berisi alat berat yang paling efektif dari segi waktu dan saran yang berisi pesan bagi para peneliti selanjutnya, setelah itu Selesai.

KESIMPULAN

Penggunaan metode teknologi konstruksi yang tepat sesuai target biaya dan waktu menjadi krusial khususnya pada proyek bangunan tingkat tinggi. Oleh karena itu, pada tulisan ini diharapkan dapat memberikan alternatif alat berat yang tepat, yaitu lift angkut dan *mobile crane*, untuk selanjutnya dianalisis secara rinci berkaitan produktivitas yang optimal. Adapun penggunaan *mobile crane* tipe *TADANO ZE 5000* yang disarankan selain *lift* barang tipe *Single Cabin*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aradiansyah, A. R. (2023). *Efektifitas penggunaan tower crane dengan metode perbandingan pada pembangunan gedung Malang Creative Center*. Skripsi Institut Teknologi Nasional Malang.
- BPS Kota Malang (Badan Pusat Statistik). (2023). *Tentang jumlah penduduk dan luas wilayah Kota Batu*
- 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*. Skripsi Institut Teknologi Nasional Malang.
- 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.
- Lydianingtyas, D., & Suhariyanto. (2018). *Alat Berat*
- Mentri PU. (2013). No.11/PRT/M/2013 tentang *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*
- Nurdiansyah, hafiz farid. (2019). *Analisis pemilihan alat berat material hoist dan mobile crane pada pekerjaan rangka atap baja proyek pembangunan fakultas hukum UII*. Skripsi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta. 84 hlm
- Rodhi, N. N. (2022). *Metodologi penelitian* (r. Rerung, ed.; 1st ed.). Cv. Media sains indonesia.
- Rostiyanti, susy. (2014). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi edisi kedua*
- Teniwut, M. (2022). *Teknik Pengumpulan Data dan Metode Penelitian*
- Wiratha, I. M. (2006). *Pedoman Penulisan Usulan Penelitian, Skripsi, Dan Tesis* (D. Hardjono, Ed.; Pertama). C.V Andi Offset.