

PRODUKTIVITAS ALAT BERAT EXCAVATOR KOMATSU PC78 UNTUK PEKERJAAN GALIAN PADA PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT SITI KHODIJAH MUHAMMADIYAH TAHAP 3 CABANG SEPANJANG

Dhoevi Arista¹, Puguh Novi Prasetyono ²

¹ Program Studi D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur , Kode Pos 60231

Email : dhoevi.20067@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Alat berat memberikan peran penting didalam kegiatan konstruksi karena dapat membantu pekerjaan berat dengan maksimal dan efisien. Selain itu manfaat dari alat berat yaitu untuk memudahkan dalam pekerjaan pemerataan tanah, mengangkut material berat, dan pekerjaan galian. Salah satu alat berat pada proyek rumah sakit Siti Khodijah Muhammadiyah tahap 3 ini adalah excavator jenis komatsu PC78, dan proyek tersebut belum ada perhitungan terkait produktivitas excavator. Maka dari itu pada penelitian ini membahas tentang perhitungan produktivitas excavator menggunakan metode observasi dan perhitungan menggunakan rumus berdasarkan Peraturan Menteri PUPR no.8 tahun 2023. Hasil dari perhitungan tersebut diperoleh nilai produktivitas komatsu PC78 didapat 57,05 m³/jam. Dengan volume galian sebesar 1530 m³ dan didapat produktivitas sebesar 57,05 m³/jam, maka pekerjaan galian dapat diselesaikan selama 26,82 jam.

Kata Kunci: Alat Berat, Excavator/Backhoe, Produktivitas

Abstract

Heavy equipment plays an important role in construction activities because it can help with heavy work optimally and efficiently. Apart from that, the benefits of heavy equipment are to make land leveling work easier, transporting heavy materials and excavation work. One of the heavy equipment in the Siti Khodijah Muhammadiyah hospital project phase 3 is a Komatsu PC78 type excavator, and in this project there are no calculations regarding excavator productivity. Therefore, this research discusses the calculation of excavator productivity using the observation and calculation method using a formula based on PUPR Ministerial Regulation no. 8 of 2023. The results of these calculations show that the productivity value of the Komatsu PC78 is 57.05 m³/hour. With an excavation volume of 1530 m³ and a productivity of 57.05 m³/hour, the excavation work can be completed in 26.82 hours.

Keywords: Heavy Equipment, Excavator/Backhoe, Productivity

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi konstruksi sekarang ini sudah mengalami kemajuan yang sangat pesat yang ditandai dengan hadirnya berbagai jenis material dan peralatan modern (Sibagariang and Halawa 2020). Banyak upaya besar yang telah dilakukan untuk mendukung perkembangan industri konstruksi saat ini antara lain dengan meningkatkan kualitas dan kuantitas pekerjaan, baik dari segi struktur maupun manajemen konstruksi. Upaya tersebut dilakukan

guna memperbaiki pekerjaan dan mencapai hasil yang maksimal. Didalam pelaksanaan proyek konstruksi, semakin besar skala proyek tersebut maka semakin besar juga rintangan yang dihadapi oleh perusahaan jasa konstruksi.

Dengan itu jasa konstruksi harus melakukan pertimbangan dan perhitungan yang matang dalam merencanakan dan melaksanakan proyek konstruksi. Konstruksi sendiri adalah kegiatan pembangunan sarana dan prasarana seperti pembangunan gedung maupun infrastruktur lainnya.

Sedangkan proyek adalah kegiatan yang memiliki batas waktu (Zurkiyah and Hidayat 2020). Kegiatan proyek konstruksi tidak terlepas dari peran alat berat. Alat berat memberikan peran penting didalam kegiatan konstruksi karena dapat membantu pekerjaan berat dengan maksimal dan efisien. Karena itu, untuk mendukung kegiatan pembangunan konstruksi gedung agar berjalan dengan cepat dan efisien sesuai perencanaan maka perlu adanya alat berat.

Selain itu manfaat dari alat berat yaitu untuk memudahkan dalam pekerjaan pemeratan tanah, mengangkut material berat, dan pekerjaan galian. Jika volume bertambah maka perlu adanya peran alat berat untuk pekerjaan galian. Pekerjaan galian merupakan langkah awal dalam proses konstruksi. Pekerjaan galian harus dilakukan dengan hati-hati agar batas-batasnya dapat ditentukan dengan jelas dan tidak merusak kawasan yang seharusnya dipertahankan (Ir. Eman Sulaiman 2015). Agar pekerjaan galian dan urugan tanah dapat berjalan dengan efektif, maka perlu adanya alat berat *backhoe/excavator*. *Backhoe* adalah bagian dari *excavator* (alat penggali) yang mempunyai bagian-bagian, cara penggunaan, dan produktivitas dari alat tersebut (Sarwandy et al. 2019).

Berkaitan dengan perhitungan produktivitas didalam proyek pembangunan bertingkat, saat ini PT. SASMITO sedang melakasankan pembangunan gedung bertingkat yang berlokasi di Jl. Proyek pembangunan gedung tersebut akan difungsikan sebagai gedung rumah sakit. Bertujuan untuk menentukan alat gali yang lebih menguntungkan sehingga dapat memberikan keuntungan pada perusahaan dengan mempertimbangkan biaya sewa dan biaya operasional. Untuk itu, perlu dilakukan perhitungan produktivitas dan jam kerja pada alat berat *excavator* untuk mengetahui besar produktivitas dan jam kerja.

KAJIAN PUSTAKA

Proyek Konstruksi

Bangunan adalah suatu bentuk fisik hasil pekerjaan konstruksi yang terhubung pada suatu lokasi baik yang ada diatas, dibawah tanah atau di air. Bangunan biasanya asosiasi dengan rumah, gedung atau segala sarana, perlengkapan, prasarana atau infrastruktur dalam kebudayaan dan kehidupan manusia dalam membangun peradapannya.

Manajemen Konstruksi

Manajemen proyek konstruksi bersifat khusus, unik, intensif sumber daya, dan memerlukan pengorganisasian. Proses produksi memerlukan kepatuan terhadap tiga kendala (*triple constrain*) sesuai dengan spesifikasi, jadwal dan biaya yang ditetapkan. Lebih lanjut menurut (Wulfarm I.Ervianto 2023) tujuan dari manajemen proyek adalah menggunakan teknologi terbaik dengan sumber daya yang terbatas untuk mencapai hasil yang maksimal dalam hal kecepatan, ketepatan, penghematan, dan keselamatan kerja secara keseluruhan.

Menurut (Wulfarm I.Ervianto 2023), tujuan dari proses manajemen proyek adalah sebagai berikut:

- a. Dalam hal ini penyelesaian proyek tidak akan tertunda dan semua tindakan akan dilakukan sesuai jadwal.
- b. Biaya yang wajar artinya tidak ada biaya tambahan yang dikeluarkan diluar rencana biaya yang telah ditentukan dan direncanakan.
- c. Kualitas memenuhi dengan persyaratan.
- d. Proses kegiatan sesuai dengan persyaratan.

Manajemen adalah suatu proses khusus, yang terdiri dari tindakan perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), penggerakan atau pelaksanaan (*actuating*), dan pengawasan (*controlling*), yang dilakukan oleh personel dan otoritas lainnya untuk menentukan dan mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Pekerjaan Galian

Menurut (S.W.Nunnally, 2021) penggalian adalah proses pemindahan tanah atau batuan dari suatu lokasi ke lokasi lainnya dan mengolahnya agar memenuhi persyaratan lokasi, ketinggian, kepadatan, dan kelembaban. Pekerjaan ini meliputi penggalian, pemuatan, pengangkutan, penempatan (pembuangan dan penyebaran), pemedatan, grading, dan finishing.

Secara umum, penggalian adalah proses pengeoran pola lubang didalam tanah untuk membuat pondasi suatu bangunan. Penggalian harus dilakukan sesuai rencana dan mencapai lapisan tanah keras. Jika perlu, tanah harus dipadatkan untuk meningkatkan kekuatannya dan dengan mudah menopang beban bangunan.

Alat Berat

Alat berat diartikan sebagai peralatan atau mesin berukuran besar yang dirancang untuk melakukan pekerjaan konstruksi seperti pekerjaan tanah, pembangunan jalan, gedung, perkebunan dan lain-lain. (Wahyudi I 2016)

Alat berat adalah salah satu bagian penting didalam proyek, terutama pada proyek dengan skala besar. Penggunaan alat berat bertujuan untuk mempermudah pekerjaan dan mencapai hasil yang diinginkan dengan lebih mudah dan dalam waktu yang relatif singkat.(Rumengan, Dundu, and Pratasis 2017)

Excavator

Pada setiap proyek konstruksi pasti membutuhkan peralatan untuk membantu pekerjaan supaya lebih efektif dan efisien. Peralatan tersebut bisa berupa alat berat ataupun alat bantu konstruksi lainnya. Salah satu contoh alat berat yang sering ditemui pada proyek konstruksi adalah peralatan berat *excavator*. Alat berat yang terdiri dari beberapa bagian yang mempunyai fungsi masing-masing. Alat berat tersebut terdiri dari bahu, lengan, bucket atau alat keruk, kabin, tracker. Alat berat ini berguna untuk membantu pekerjaan pembongkaran bangunan, pembersihan lahan dan juga galian tanah. *Excavator* juga dapat digunakan untuk mengangkat dan memindahkan barang dengan ukuran yang besar dan berat. Berikut adalah gambar kinerja *excavator*.



Gambar 1. Komatsu PC78

Alat ini sangat penting karena dapat membantu mengerjakan banyak pekerjaan, dari yang ringan hingga berat. Pekerjaan ringan seperti mengangkat atau memindahkan barang hingga pekerjaan galian, urugan dan juga menentukan elevasi tanah. *Excavator* juga membantu pekerjaan pembongkaran bangunan lama di proyek pembangunan rumah sakit siti khodijah tahap 3 cabang sepanjang.

Produktivitas

Produktivitas dapat diartikan sebagai rasio output terhadap input, atau rasio hasil produksi terhadap total sumber daya yang digunakan. Tingkat produktivitas dalam proyek konstruksi merupakan nilai yang diukur selama proses konstruksi dan dapat dikategorikan kedalam biaya tenaga kerja, bahan, modal, metode, dan alat keberhasilan atau kegagalan proyek konstruksi bergantung pada efektivitas pengelolaan sumber daya(Wulfram I Ervinato, 2014). Secara umum, suatu sistem memerlukan sesuatu agar dapat berfungsi dan menjalankannya, yaitu organisasi. Efisiensi organisasi merupakan modal utama untuk menjalankan subsistem dalam suatu organisasi. Faktor manusia merupakan faktor penentu dalam mencapai tingkat produktivitas tertentu. Untuk mencapai tingkat produktivitas yang diinginkan, meminimalkan semua resiko yang mungkin terjadi, dan memprioritaskan kesehatan dan keselamatan, manajemen harus memahami kemampuan dan keterbatasan yang diciptakan oleh kondisi lokasi proyek.

Selain itu, produktivitas juga bisa didefinisikan sebagai kemampuan alat dalam satuan waktu (m^3/jam), dan alat berat adalah faktor penting dalam sebuah proyek terutama proyek konstruksi dengan skala besar. Tujuan penggunaan alat tersebut yaitu untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaan sehingga hasil yang diinginkan dapat tercapai. Produktivitas alat tergantung pada kapasitas, waktu siklus, dan efisiensi alat.(K. Doble et al., 2020)

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di pembangunan gedung bertingkat yang berlokasi di Jl. Raya Bebekan, RT.02/RW.01, Bebekan, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Proyek pembangunan gedung tersebut akan difungsikan sebagai gedung Rumah Sakit Siti Khodijah Cabang Sepanjang. Perhitungan dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari proyek dan perhitungan pada penelitian ini menggunakan pedoman dari Peraturan Menteri PUPR, No.8 Tahun 2023. Perhitungan yang didapat memlalui observasi dilapangan yaitu meliputi data jenis tanah, data volume galian, biaya alat, waktu siklus, faktor efisiensi kerja, dan faktor bucket. Untuk menghitung produktivitas alat berat *excavator* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{V \times F_a \times EXC \times Fb \times 60}{T_s \times F_v} \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

Keterangan:

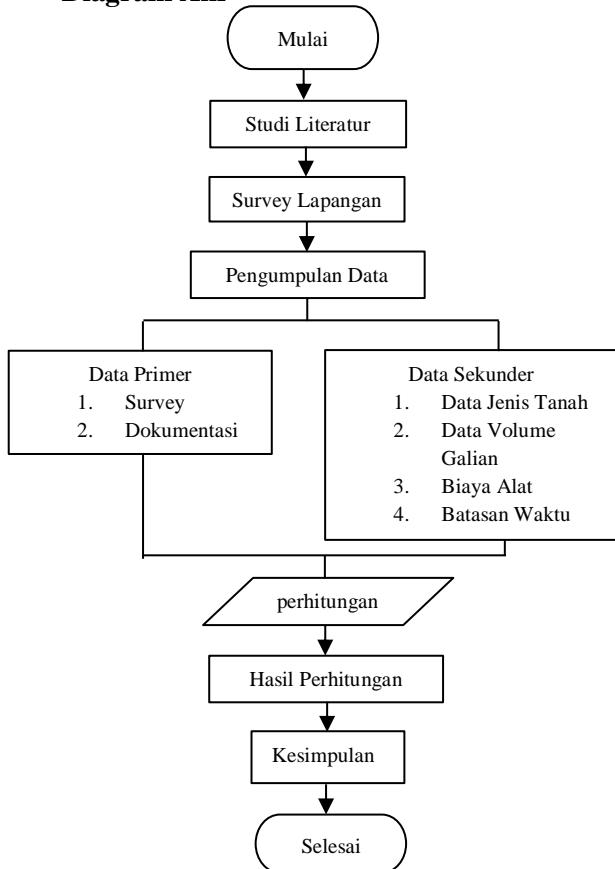
Q	= Produksi per jam (m^3/jam)
V	= Kapasitas <i>bucket</i>
Fb	= Faktor <i>bucket</i>
F_{aEXC}	= Faktor efisiensi alat
F_v	= faktor koreksi
Ts	= Waktu siklus standart
60	= konversi jam ke menit

Setelah menghitung produktivitas, selanjutnya melakukan perhitungan jam kerja yang dibutuhkan pada alat berat *excavator* yaitu menggunakan rumus sebagai berikut:

Jam kerja yang dibutuhkan = $\frac{\text{volume galian}}{\text{produksi per jam}}$

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya operasional dan biaya sewa.

Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data

Analisa data yaitu menganalisis data yang telah dikumpulkan sebelumnya untuk efektivitas waktu dan biaya. Untuk mencapai efisien waktu maka perlu dilakukan perhitungan produktivitas alat berat excavator. Sedangkan untuk mendapatkan efisiensi biaya perlu adanya perhitungan biaya operasional pada alat berat *excavator*.

Setelah proses perhitungan efisiensi waktu dan biaya selesai, kemudian keputusan diambil berdasarkan biaya terendah dan waktu yang tercepat. Berikut adalah data yang diperlukan dalam perhitungan produktivitas dan biaya pada alat berat *excavator*.

Analisis Waktu

Produktivitas excavator dapat diukur dengan berbagai metrik, seperti jumlah material yang dipindahkan perjam atau perhari. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas atau efisiensi bahan bakar. Analisa waktu produktivitas melibatkan evaluasi efisiensi operasional untuk maningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Untuk membandingkan produktivitas beberapa tipe *excavator* maka diperlukan simulasi, untuk itu beberapa variabel disamakan, variabel tersebut adalah sebagai berikut:

- A. Faktor konversi menggunakan sudut putar = 90°



Gambar 3. Kondisi Lapangan

Pada gambar 3 terlihat excavator menuangkan material ke dalam dump truck yang berada disamping dan dapat disimpulkan bahwa menggunakan sudut putar 90° .

- B. Faktor efisiensi kerja = 0,83 digunakan karena dilapangan kondisi alat baik dan kondisi pemeliharaan mesin baik.
 - C. Volume galian = $1530m^3$
 - D. Jenis tanah dilapangan tanah berpasir
 - E. Faktor bucket menggunakan 0,9. Karena kondisi dilapangan tanah berpasir dan kondisi operasi sedang

- F. Kedalaman rata-rata galian pada proyek yaitu 1,5 didapat dari rata-rata kedalaman galian *pilecap*, *tiebeam/sloof*, GWT (*Ground Water Tank*), dan bak pengumpul.

Spesifikasi Excavator

Spesifikasi excavator sangat bervariasi tergantung pada merk, type dan ukuran. Berikut adalah spesifikasi *excavator backhoe* yang akan dibahas pada penelitian ini.



Gambar 4. Komatsu PC78

Pada gambar 4 tersebut adalah gambar excavator backhoe jenis Komatsu PC78 yang mempunyai berat operasional sebesar 7400kg, kapasitas bucket 0,3 m^3 , kedalaman galian maksimum sedalam 4,25m, dan mempunyai tenaga alat sebesar 68hp.

Perhitungan Produktivitas Excavator

Menurut (Peraturan Menteri PUPR No 8 2023)

$$Q = \frac{V \times F \times a \times F \times b \times 60}{T \times s \times F \times v}$$

$$Q = \frac{0,3 \times 0,83 \times 1 \times 60}{0,4167 \times 0,9}$$

$$Q = \frac{14,94}{0,236}$$

$$Q = 57,05 \text{ } m^3/\text{jam}$$

Perhitungan Jam Kerja Yang Dibutuhkan

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja yang dibutuhkan} &= \frac{\text{volume galian}}{\text{produksi per jam}} \\ &= \frac{1530 \text{ } m^3}{57,05 \text{ } m^3/\text{jam}} \\ &= 26,82 \text{ jam} \end{aligned}$$

SIMPULAN

Dari hasil analisis dan perhitungan produktivitas alat berat excavator berdasarkan observasi dan dikelola dengan Permen PUPR, No.8, 2023, maka dapat

disimpulkan bahwa *excavator* jenis Komatsu PC78 didapat produktivitas sebesar 57,05 m^3/jam dengan jam kerja selama 26,82 jam.

REFERENSI

- Albar Cipta Cahyu Rajasa. 2015. *Analisa Penggunaan Alat Berat Berdasarkan Pada Efisiensi Pekerjaan Galian Pembangunan Jember Icon*. Vol. 3.
- Budi Priyanto. 2016. “Analisis Waktu Dan Produktivitas Alat Berat Pada Pembuatan Bangunan Pintu Air Di Tambang Senakin, Kabupaten Kotabaru.” 1–23.
- Eman Sulaiman, ME. 2015. “Diklat Pengawasan Lapangan Bidang SDA Balai Diklat Fungsional Bandung Cirebon.” *Diklat Pengawasan Lapangan Bidang SDA Balai Diklat Fungsional Bandung Cirebon* (September).
- Joshua. 2024. “Analisis Produktivitas Excavator Dan Dumpertruck Pada Pembangunan Prasarana Pengendalian Banjir Sungai Deli Pekan Labuhan.” *Galang Tanjung* (2504):1–9.
- K. Doble, Akshay, Prashant Y. Pawade, and Rashmi Bharatey. 2020. “A Review On Non-Destructive Test And Retrofitting.” *International Journal of Scientific Research in Science and Technology* 7(2):551–57.
- Peraturan Menteri PUPR No 8. 2023. “Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia.”
- Rumengen, Michael Raynold, A. K. T. Dundu, and Pingkan A. K. Pratas. 2017. “Analisis Kelayakan Investasi Alat Berat Stone Crusher Di Kelurahan Kumersot Kota Bitung.” *Jurnal Sipil Statik* 5(10):687–88.
- Sarwandy, M. Hijrah Agung, Noto Royan, Program Studi, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, and Universitas Muhammadiyah Palembang. 2019. “Produktivitas Alat Berat Excavator Backhoe Pada.” 121–25.
- Sibagariang, Yohanes, and Sinaria Halawa. 2020. “Kajian Eksperimental Kuat Tarik Angkur Dengan Variasi Jarak.” *Juitech* 4(1).
- Wulfram I Ervinato. 2014. “Pengukuran Produktivitas Kelompok Pekerja Bangunan Dalam Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Gedung Bertingkat Di Surakarta).” *Jurnal Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta* 9(1):31–42.

Zurkiyah, Zurkiyah, and Narwan Hidayat. 2020.

“Studi Optimasi Waktu Dan Biaya Alat Berat Pada Pekerjaan Pondasi Dengan Metode Time Cost Trade Off Pada Project Pembangunan Terminal LPG Pressurized 4 X 3000 MT Medan-Belawan.” *Progress in Civil Engineering Journal* 2(1):1–7.