

ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PEKERJAAN *CUT AND FILL* DENGAN PENGGUNAAN ALAT *EXCAVATOR* PADA PROYEK PEMBANGUNAN TAMPAKSIRING NEXA RESORT, GIANYAR, BALI

I Nengah Ferry Yustian¹, I G.A. Putu Dewi Paramita², I Gede Bambang Wahyudi³

¹ Mahasiswa Program Studi Diploma 3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali,
Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali–80364

^{2,3} Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan,
Badung, Bali–80364

Email korespondensi: ferry.yustian99@gmail.com

ABSTRACT

Earthwork cut and fill represents a crucial preliminary phase in construction, where the selection of appropriate methods and heavy equipment plays a significant role in ensuring time and cost efficiency. This study investigates the productivity performance of SY-75C and XE-75GA excavators during cut and fill operations on the Tampaksiring Nexa Resort construction project, Gianyar, Bali. The research methodology combined field observations and structured interviews to collect primary data, including soil characteristics, weather conditions, and terrain, alongside secondary data comprising equipment specifications and project reports. The execution was conducted using a relay method, wherein the SY-75C excavator carried out cutting activities and temporarily deposited the excavated material, after which the XE-75GA excavator transported the material to the designated fill area. Productivity analysis was performed based on bucket capacity, cycle time, and job factors encompassing equipment condition, terrain, weather, operator performance, material properties, and management aspects. The findings reveal that the SY-75C excavator achieved a productivity rate of 20.953 m³/hour with a total cut and fill duration of approximately 413.095 hours (±53 days). Meanwhile, the XE-75GA excavator recorded a productivity rate of 18.416 m³/hour with a hauling duration of approximately 469.721 hours (±59 days). These results highlight the significant influence of equipment type and operational methods on overall earthwork efficiency.

Keywords: heavy equipment, excavator, execution method, productivity, execution time.

ABSTRAK

Pekerjaan tanah cut and fill merupakan tahapan awal penting dalam konstruksi, yang memerlukan metode pelaksanaan dan pemilihan alat berat yang tepat untuk mencapai efisiensi waktu dan biaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas alat berat excavator tipe SY-75C dan XE-75GA pada pekerjaan cut and fill di proyek pembangunan Tampaksiring Nexa Resort, Gianyar, Bali. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi lapangan dan wawancara untuk memperoleh data primer seperti jenis tanah, kondisi cuaca, medan, serta data sekunder berupa spesifikasi alat dan laporan proyek. Pekerjaan

dilaksanakan dengan metode estafet, di mana excavator SY-75C melakukan pekerjaan cut dan menempatkan material pada titik pembuangan sementara, kemudian excavator XE-75GA melansir material tersebut ke area fill. Perhitungan produktivitas dilakukan berdasarkan kapasitas bucket, waktu siklus, dan job factor yang mencakup faktor kondisi alat, medan, cuaca, operator, material, dan manajemen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa excavator SY-75C memiliki produktivitas sebesar 20,953 m³/jam dengan waktu pelaksanaan pekerjaan cut and fill selama 413,095 jam (± 53 hari), sedangkan excavator XE-75GA memiliki produktivitas sebesar 18,416 m³/jam dengan waktu pelaksanaan pekerjaan pelansiran selama 469,721 jam (± 59 hari).

Kata Kunci: Alat berat, Excavator, Metode Pelaksanaan, Produktivitas, Waktu pelaksanaan.

PENDAHULUAN

Proyek merupakan sebuah rangkaian aktivitas sementara yang saling berkaitan untuk mencapai suatu hasil tertentu dan dilakukan dalam periode waktu yang telah ditentukan. Sedangkan konstruksi merupakan bangunan atau satuan infrastruktur pada satu atau beberapa daerah yang terdiri dari bagian-bagian struktur. Jadi proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang saling terkait untuk mencapai tujuan tertentu dalam pembangunan atau konstruksi, dengan memperhatikan batasan waktu, biaya, dan mutu yang telah ditentukan. Dalam setiap proyek konstruksi, berbagai sumber daya diperlukan, termasuk tenaga manusia, bahan bangunan, peralatan, metode pelaksanaan, dana, informasi, dan waktu[1].

Tanah memiliki peranan dalam konstruksi teknik sipil yang selalu berhubungan dengan bangunan, baik struktur gedung, jalan raya maupun struktur bangunan air. Pekerjaan tanah merupakan fase awal yang sangat penting dalam pelaksanaan konstruksi bangunan dan infrastruktur. Tahapan ini mencakup berbagai aktivitas seperti penggalian, penimbunan, serta perataan tanah, yang bertujuan untuk mempersiapkan pondasi yang stabil bagi struktur yang akan dibangun. Salah satu tahapan utama adalah pekerjaan galian, yang mencakup proses pengangkatan tanah dari area yang akan dijadikan tempat pembangunan. Proses ini memungkinkan terbentuknya ruang untuk pemasangan pondasi dan elemen struktur lainnya. Adapun tahapan pekerjaan galian meliputi penentuan lokasi, penandaan area kerja, penggalian menggunakan alat berat, serta penempatan tanah hasil galian pada lokasi yang telah direncanakan[2].

Pada era globalisasi saat ini, teknologi terus berkembang dengan cepat, dan ini tidak terkecuali pada industri konstruksi. Kemajuan teknologi ini berdampak besar pada industri karena alat dan aplikasi yang digunakan untuk proyek saat ini lebih canggih daripada yang ada di masa lalu. Alat berat adalah contoh kemajuan teknologi di bidang konstruksi.

Pengolahan lahan perumahan merupakan salah satu pekerjaan dasar dalam membangun perumahan dengan menggunakan alat berat, karena faktor ini sangat mempengaruhi ketahanan struktur bangunan yang akan dibangun di atasnya. Tujuan penggunaan alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaan sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif lebih singkat.

Proyek Nexa Resort memiliki kondisi geografis yang unik, seperti contohnya lokasi proyek berada pada sisi tebing dengan kondisi medan yang cukup ekstrim. Analisis ini memberikan kesempatan untuk mengevaluasi sejauh mana alat berat dapat dioptimalkan dalam kondisi lapangan yang spesifik. Pemilihan alat berat yang akan dipakai merupakan faktor yang sangat penting dalam keberhasilan proyek, alat berat yang dipakai haruslah tepat sehingga proyek berjalan lancar, kesalahan didalam pemilihan alat berat dapat mengakibatkan manajemen pelaksanaan proyek menjadi tidak tercapai. Dengan demikian, keterlambatan penyelesaian proyek dapat terjadi yang menyebabkan biaya yang membengkak, produktivitas yang kecil dan tenggang waktu yang dibutuhkan untuk mengadakan alat lain yang lebih sesuai merupakan hal yang menyebabkan biaya yang lebih besar. Maka dari itu sangatlah penting dalam manajemen alat berat.

Excavator merupakan sebuah jenis alat berat yang terbuat dari mesin di atas roda khusus yang dilengkapi dengan lengan (*arm*) dan alat pengeruk (*bucket*) yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan berat seperti penggalian tanah yang tidak bisa dilakukan secara langsung oleh tangan manusia. Dengan penggunaan alat berat dalam suatu pekerjaan proyek, diharapkan dapat membuat waktu relatif lebih singkat dan biaya yang lebih efisien. Setiap *excavator* memiliki nilai produktivitas yang berbeda-beda sesuai dengan tipe dari *excavator* itu sendiri[3].

Penelitian ini mengkaji cara untuk menentukan produktivitas alat berat *excavator* yang digunakan di lokasi proyek konstruksi. Proyek ini mencakup beragam jenis pekerjaan, baik yang dilakukan secara manual oleh tenaga kerja maupun menggunakan peralatan mekanis. Namun, dalam aktivitas galian dan timbunan, peran *excavator* menjadi yang paling menonjol.

Pada pelaksanaan pekerjaan tertentu dalam proyek, pemilihan dan perpaduan alat berat menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan, dengan mempertimbangkan karakteristik masing masing alat serta kondisi lapangan yang akan dikerjakan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Tampaksiring Nexa Resort, Gianyar, Bali. Pendekatan yang digunakan adalah observasi lapangan untuk memperoleh data primer, serta studi dokumen proyek untuk data sekunder. Data primer: jenis tanah, kondisi cuaca, kondisi medan, dan

pengamatan langsung siklus kerja excavator. Data sekunder: *shop drawing timeschedule dan bill of quantity*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan pekerjaan *cut and fill* pada proyek ini menggunakan sistem estafet dengan melibatkan dua unit *excavator*. *Excavator* SY-75C sebagai alat untuk melakukan pekerjaan *cut* dari lokasi galian sesuai dengan elevasi dan kontur yang direncanakan. Material hasil galian tidak langsung dibawa ke lokasi penimbunan akhir, melainkan ditempatkan terlebih dahulu pada titik pembuangan sementara yang berjarak kurang lebih 5 sampai dengan 7 meter dari titik galian, atau masih dalam jangkauan efektif *excavator* XE-75GA. *Excavator* XE-75GA kemudian bertugas sebagai pelansir, dengan mengambil material dari titik pembuangan sementara dan melansirkannya menuju dekat area penimbunan menggunakan gerakan *swing* (rotasi) sebesar 180°.

Perhitungan Produktivitas

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai produktivitas pada masing - masing *excavator* adalah sebagai berikut :

$$Q = \frac{60 \times q}{Ct} \times E$$

Keterangan:

Q = Produktivitas (m³/jam)

q = Kapasitas *Bucket* (m³)

Ct = Waktu Siklus (menit)

E = Job Faktor

1. *Excavator* SY – 75C

$$Q = \frac{60 \times q}{Ct} \times E$$

$$Q = \frac{60 \times 0,40}{0,969} \times 0,846$$

$$Q = 20,953 \text{ m}^3/\text{Jam}$$

Produktivitas *Excavator* SY – 75C adalah 20,953 m³/Jam

2. *Excavator* XE – 75GA

$$Q = \frac{60 \times q}{Ct} \times E$$

$$Q = \frac{60 \times 0,40}{0,980} \times 0,752$$

$$Q = 18,416 \text{ m}^3/\text{Jam}$$

Produktivitas *Excavator* XE – 75GA adalah 18,416 m³/Jam

Berdasarkan hasil perhitungan, produktivitas pada *excavator* SY – 75 C sebesar 20,953 M³/Jam dan produktivitas pada *excavator* XE – 75GA mendapatkan hasil sebesar 18,416 M³/Jam.

Analisis Waktu Pelaksanaan

Tabel 1. Volume Pekerjaan

No	Item Pekerjaan	Volume Pekerjaan	Satuan
1	Pekerjaan <i>Cut</i>	4.117,6	m ³
2	Pekerjaan <i>Fill</i>	4.538	m ³
3	Pekerjaan Pelansiran	8.650,4	m ³

Untuk menghitung durasi atau lama waktu pelaksanaan, dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Waktu Pelaksanaan} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}}$$

1. Waktu Pelaksanaan Pekerjaan *Cut*

Pada pekerjaan *cut* volume pada *BOQ* yaitu sebesar 4.117,6 m³ , jadi perhitungan yang didapatkan yaitu sebagai berikut:

$$\text{Waktu Pelaksanaan} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}}$$

$$\text{Waktu Pelaksanaan} = \frac{4.117,6 \text{ m}^3}{20,953 \text{ m}^3/\text{Jam}}$$

$$\text{Waktu Pelaksanaan} = 196,516 \text{ jam} = 24 \text{ hari } 4,516 \text{ jam} \infty 25 \text{ hari}$$

Berdasarkan hasil perhitungan , waktu pelaksanaan pada pekerjaan *cut* mendapatkan hasil yaitu 196,516 jam atau 25 hari kerja.

2. Waktu Pelaksanaan Pekerjaan *Fill*

Pada pekerjaan *fill* volume pada *BOQ* yaitu sebesar 4.538 m³ , jadi perhitungan yang didapatkan yaitu sebagai berikut:

$$\text{Waktu Pelaksanaan} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}}$$

$$\text{Waktu Pelaksanaan} = \frac{4.538 \text{ m}^3}{20,953 \text{ m}^3/\text{Jam}}$$

$$\text{Waktu Pelaksanaan} = 216,579 \text{ jam} = 27 \text{ hari } 3,000 \text{ jam} \approx 28 \text{ hari}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, waktu pelaksanaan pada pekerjaan *fill* mendapatkan hasil yaitu 216,579 jam atau 28 hari kerja.

3. Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Pelansiran

Pada pekerjaan pelansiran volume pada *BOQ* yaitu sebesar 4.538 m³, jadi perhitungan yang didapatkan yaitu sebagai berikut:

$$\text{Waktu Pelaksanaan} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}}$$

$$\text{Waktu Pelaksanaan} = \frac{8.650,4 \text{ m}^3}{18,416 \text{ m}^3/\text{Jam}}$$

$$\text{Waktu Pelaksanaan} = 469,721 \text{ jam} = 58 \text{ hari } 5,721 \approx 59 \text{ hari}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, waktu pelaksanaan pada pekerjaan pelansiran mendapatkan hasil yaitu 469,721 jam atau 59 hari kerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data produktivitas alat berat pada pekerjaan *cut and fill* proyek pembangunan Tampaksiring Nexa Resort, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode pelaksanaan pekerjaan *cut and fill* dilakukan menggunakan sistem estafet. *Excavator* SY – 75C bertugas melakukan pekerjaan *cut and fill*. *Excavator* XE – 75GA kemudian melanjutkan pekerjaan dengan melansir material tersebut ke area dekat pekerjaan *fill*. Metode tersebut merupakan hasil dari pengamatan langsung di lapangan.
2. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *excavator* SY – 75C mendapatkan produktivitas sebesar 20,953 m³/jam, sedangkan *excavator* XE – 75GA mendapatkan produktivitas sebesar 18,416 m³/jam. Selisih produktivitas ini disebabkan oleh faktor kondisi alat, kondisi medan, keahlian operator, cuaca serta manajemen proyek, yang seluruhnya diperhitungkan dalam job faktor.
3. Berdasarkan hasil perhitungan waktu pelaksanaan, pekerjaan *cut* dengan volume 4.117,6m³ dan produktivitas 20,953 m³/jam membutuhkan waktu selama 196,516 jam atau setara 25 hari kerja, sedangkan pekerjaan *fill* dengan volume 4.538m³ dan produktivitas yang sama membutuhkan waktu 216,579 jam atau setara 28 hari kerja. Sementara itu, untuk pekerjaan pelansiran dengan volume 8.650,4m³ dan produktivitas 18,416 m³/jam diperlukan waktu 469,721 jam atau setara dengan 59 hari kerja. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa estimasi durasi pekerjaan sangat bergantung pada volume pekerjaan dan produktivitas alat berat yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Administrator, “Ketahui, Jenis-Jenis Proyek Konstruksi dan Pengertian Proyek Konstruksi.” [Online]. Available: <https://www.empatpilar.com/jenis-jenis-proyek-konstruksi/>
- [2] L. Donadieu, “Pekerjaan Tanah: Menjelajahi Tahapan dan Proses Penting dalam Konstruksi.” [Online]. Available: <https://ceksbu.com/blog/pekerjaan-tanah-menjelajahi-tahapan-dan-proses-penting-dalam-konstruksi#>
- [3] B. Update, “Penjelasan Pengertian Alat Excavator beserta Fungsi dan Cara Kerjanya.” [Online]. Available: <https://kumparan.com/berita-update/penjelasan-pengertian-alat-excavator-beserta-fungsi-dan-cara-kerjanya-21BeyqyQIyY/full>