

PERBANDINGAN PRODUKTIVITAS EXCAVATOR PC 200 PADA PEKERJAAN GALIAN TANAH METODE SEMI TOP-DOWN DENGAN METODE KONVENSIONAL

Khrisna Dandy Alfariz¹, Hasan Dani²

¹ Mahasiswa D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya.

² Dosen D4 Teknik Sipil, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya.

Email : khrisna.20008@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Penggunaan alat berat, terutama excavator, sangat penting dalam proyek konstruksi untuk efisiensi dan percepatan pekerjaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan produktivitas excavator PC 200 dalam pekerjaan galian tanah menggunakan metode semi *top-down* dan metode konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif, dengan pengumpulan data primer dan sekunder dari proyek pembangunan apartemen Grand Shamaya, Surabaya. Data yang dikumpulkan diolah menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* untuk menganalisis perbedaan produktivitas kedua metode. Dari hasil penelitian menunjukkan jika metode semi *top-down* memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional. Faktor-faktor seperti waktu siklus, jumlah pergerakan alat, dan kondisi tanah sangat mempengaruhi hasil produktivitas. Dengan demikian, pemilihan metode penggalian yang tepat dapat meningkatkan efisiensi serta efektivitas dalam proyek konstruksi.

Kata Kunci: *Excavator PC 200, Metode Semi Top Down, Metode Konvensional, Produktivitas*

Abstract

The use of heavy equipment, especially excavators, is very important in construction projects for efficiency and acceleration of work. The purpose of this study is to compare the productivity of excavator PC 200 in earth excavation work using semi top-down method and conventional method. The research method used is quantitative, with primary and secondary data collection from the Grand Shamaya apartment construction project, Surabaya. The data collected was processed using Microsoft Excel software to analyze the difference in productivity between the two methods. The results showed that the semi top-down method has higher productivity compared to the conventional method. Factors such as cycle time, number of tool movements, and soil conditions greatly affect productivity results. Thus, choosing the right excavation method can improve efficiency and effectiveness in construction projects.

Keywords: *PC 200 Excavator, Semi TopDown Method, Conventional Method, Productivity*

PENDAHULUAN

Bangunan gedung merupakan hasil dari proses konstruksi yang menyatu dengan lokasi, baik sebagian maupun keseluruhan, baik di atas tanah, di dalam tanah, maupun di atas air. Dalam konteks pembangunan, pemanfaatan bangunan gedung mencakup kegiatan yang sesuai dengan fungsinya, termasuk pemeliharaan dan pemeriksaan berkala. Regulasi yang ada bertujuan untuk memastikan bahwa bangunan gedung tidak hanya fungsional, tetapi juga selaras dengan lingkungan sekitar, serta memenuhi standar keselamatan dan kenyamanan

(Undang-Undang Republik Indonesia No. 28, 2002). Dalam hal ini, pekerjaan teknik sipil, terutama untuk proyek berskala besar, tidak dapat terlepas dari penggunaan alat berat yang efisien.

Penggunaan alat berat dalam proyek konstruksi, seperti excavator, sangat penting untuk mempercepat proses pekerjaan dan mencapai target yang telah ditetapkan (Arsjad & Mangare, 2020). Alat berat yang digunakan dirancang untuk memenuhi berbagai fungsi, mulai dari penggalian hingga pemindahan material. Ekskavator sebagai alat penggali memiliki kelebihan karena dapat beroperasi tanpa harus

berpindah tempat, yang menjadikannya pilihan utama dalam banyak proyek konstruksi. Efisiensi penggunaan alat berat menjadi kunci utama dalam mencapai produktivitas optimal.

Namun, untuk mencapai efisiensi, diperlukan pemahaman yang mendalam mengenai kemampuan dan keterbatasan masing-masing alat, serta biaya operasional yang terkait. Produktivitas alat berat sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jenis alat, metode kerja, dan kondisi medan. Oleh karena itu, analisis produktivitas alat berat harus dilakukan dengan cermat agar dapat memberikan gambaran yang akurat mengenai kinerja proyek (Ainurrizki et al., 2020).

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam konstruksi juga berperan penting dalam mencapai efisiensi. Salah satu metode yang cukup jarang digunakan adalah metode semi top down. Metode ini, meskipun mahal dari segi biaya, sering dipilih ketika kondisi tanah tidak mendukung metode konvensional. Dalam konteks Proyek Apartemen Grand Shamaya Surabaya, penggunaan metode semi top down berarti pekerjaan basement dilakukan sebelum struktur atas, yang memengaruhi akses dan produktivitas alat berat seperti excavator.

Pada proyek ini, pekerjaan galian tanah tidak dilakukan secara terpisah, melainkan dilakukan bersamaan dengan pekerjaan lain, seperti pengelasan baja. Pendekatan ini dapat menyebabkan hambatan dalam produktivitas galian tanah, yang seharusnya dilakukan lebih awal dalam siklus konstruksi (Fitri, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas alat gali dalam konteks metode semi top down, dengan membandingkan hasilnya dengan produktivitas alat pada metode konvensional yang telah diteliti sebelumnya. Dengan mempertimbangkan kebutuhan akan efisiensi dan efektivitas dalam penggunaan alat berat, judul penelitian ini diambil sebagai "Perhitungan Produktivitas Alat Gali Pada Pekerjaan Galian Tanah Metode Semi Top Down Basement 1 (Studi Kasus: Proyek Apartemen Grand Shamaya Surabaya)."

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, keseluruhan menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif adalah pendekatan yang menitikberatkan pada pengumpulan dan analisis data dalam bentuk angka atau numerik untuk memahami fenomena suatu

masalah. Berikut adalah tahapan yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini:

1. Penentuan objek penelitian.

Objek penelitian dilakukan pada proyek pembangunan apartemen *Grand Shamaya*, Surabaya.



Gambar 1 Lokasi Penelitian
(Sumber: PT. PP Construction)

2. Mengumpulkan data yang dibutuhkan

Data sekunder merupakan informasi yang sudah terkumpul dari berbagai sumber yang telah ada, seperti data industri, laporan pemerintah, dan publikasi ilmiah. Sementara data primer merupakan informasi yang diperoleh secara langsung dari penelitian di lokasi studi, melibatkan pengukuran dimensi objek penelitian dan observasi visual langsung di lapangan. Kedua jenis data ini diperoleh dari proyek pembangunan apartemen *Grand Shamaya*, Surabaya.

3. Mengolah data

Data yang sudah dikumpulkan kemudian dihitung dan dibandingkan hasilnya menggunakan *software Microsoft excel*.

4. Analisis hasil.

Menganalisis data atau hasil yang sudah dihitung serta dibandingkan agar mendapatkan alasan dari terjadinya perbedaan perbandingan.

5. Simpulan.

Membuat simpulan serta saran atas apa yang telah didapatkan dari hasil perhitungan maupun perbandingan yang didapatkan.

TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Dalam penelitian ini, data yang digunakan merupakan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber aslinya untuk tujuan tertentu. Ini berarti data primer adalah data yang tidak pernah

diproses sebelumnya dan dikumpulkan secara langsung dari sumber yang relevan dengan penelitian atau analisis yang sedang dilakukan. Sedangkan data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber yang telah ada. data primer dalam perencanaan adalah sebagai berikut:

1. Waktu Siklus *Excavator*
Mengamati dan mencatat waktu siklus kedua alat berat tersebut ketika sedang beroperasi.
2. Efisiensi Pekerjaan *Excavator*
Mengamati dan mencatat efisiensi alat kerja dalam jangka waktu per jam.

Sedangkan data sekunder yang akan digunakan dalam penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi *Excavator* PC-200
Data berupa jenis dan keadaan *excavator* PC-200 yang sedang bekerja.
2. Jenis Tanah
Jenis tanah yang sedang digali oleh *excavator* tersebut.
3. Faktor dan Kapasitas *Bucket*
Kapasitas muat dan faktor dari bucket *excavator* tersebut.

TEKNIK ANALISIS DATA

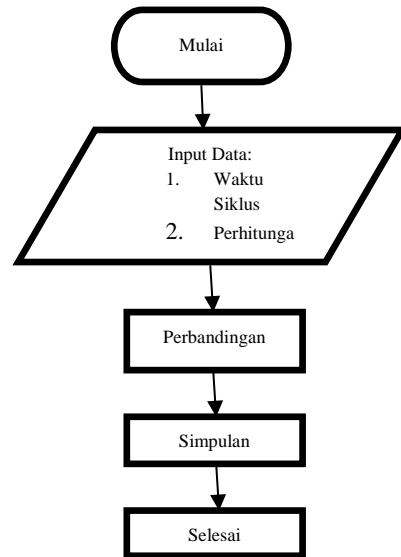
Adapun penjelasan teknik analisis data pada penelitian yang digunakan yaitu:

$$\frac{V \times Fa_{exc} \times Fb \times 60}{CT \times Fv} 100$$

Dimana:

Tabel 1 Rumus Produktivitas per Jam Excavator

No.	Simbol	Keterangan
1	Q	Produksi per jam (m3/jam)
2	V	Kapasitas <i>Bucket</i>
3	CT	Waktu siklus (menit)
4	Fa _{exc}	Efisiensi kerja
5	Fb	<i>Bucket Fill Factor</i>
6	Fv	Faktor Konversi Galian



Gambar 1 Bagan Alir (Sumber: Data Pribadi)

HASIL PEMBAHASAN

Perhitungan dari produktivitas *excavator* PC 200 dalam pekerjaan galian tanah dengan metode semi *topdown* dimulai dengan input data waktu siklus yang didapatkan di lapangan.

Tabel 2 Efisiensi Alat

Hari Ke:	Waktu Gali	Waktu Buang	Waktu Putar+Kosong	Waktu Putar+Isi
1	11,80	4,00	3,60	4,69
2	11,55	3,94	3,79	4,75
3	13,92	4,17	4,31	5,59
4	11,29	3,95	3,54	4,64
5	11,92	3,69	3,13	4,54
Rata-Rata	12,10	3,95	3,68	4,84

Tabel 3 Efisiensi Alat

Hari Ke:	Efisiensi Alat (Menit)
1	48,00
2	46,80
3	52,20
4	46,00
5	48,40

Dengan hasil tersebut diperoleh waktu siklus tertinggi yaitu dengan total waktu 28,00 detik pada hari ketiga dan waktu siklus terendah yaitu dengan total waktu 23,28 detik pada hari kelima. Selisih antar waktu siklus di atas yaitu 1-5 detik, hal tersebut disebabkan berbagai faktor yang menyebabkan

selisih waktu siklus antar hari dengan penyebab yang tidak terlalu besar karena jarak waktu juga yang tidak terlalu besar. Kondisi lapangan yang beragam setiap harinya serta keadaan *manpower* yang berpengaruh terhadap tinggi ataupun rendahnya waktu siklus yang didapatkan. Setelah input data waktu siklus pada *Microsoft excel* selesai, selanjutnya dilakukan perhitungan produktivitas *excavator* pada pekerjaan galian tanah menggunakan metode semi *topdown*. Produktivitas metode semi *topdown* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{V \times Fa_{exc} \times Fb \times 60}{CT \times Fv} 100$$

Dimana:

Kapasitas <i>Bucket</i> (V)	: 0,90 m ³
Sudut Putar	: 90°
Faktor Koreksi (Fv)	: 1,10
Faktor <i>Bucket</i> (Fb)	: 0,95
Efisiensi Kerja Alat (Fa)	: Tabel 2
Waktu Siklus (CT)	: Tabel 1

$$\begin{aligned} Q1 \text{ (hari pertama)} &= \frac{V \times Fa_{exc} \times Fb \times 60}{CT \times Fv} 100 \\ &= \frac{0,9 \times 0,80 \times 0,95 \times 60}{0,4015 \times 1,1} 100 \\ &= 92,92 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q2 \text{ (hari kedua)} &= \frac{V \times Fa_{exc} \times Fb \times 60}{CT \times Fv} 100 \\ &= \frac{0,9 \times 0,78 \times 0,95 \times 60}{0,4005 \times 1,1} 100 \\ &= 90,83 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q3 \text{ (hari ketiga)} &= \frac{V \times Fa_{exc} \times Fb \times 60}{CT \times Fv} 100 \\ &= \frac{0,9 \times 0,87 \times 0,95 \times 60}{0,4666 \times 1,1} 100 \\ &= 86,95 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q4 \text{ (hari keempat)} &= \frac{V \times Fa_{exc} \times Fb \times 60}{CT \times Fv} 100 \\ &= \frac{0,9 \times 0,77 \times 0,95 \times 60}{0,3902 \times 1,1} 100 \\ &= 91,64 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q5 \text{ (hari kelima)} &= \frac{V \times Fa_{exc} \times Fb \times 60}{CT \times Fv} 100 \\ &= \frac{0,9 \times 0,81 \times 0,95 \times 60}{0,3880 \times 1,1} 100 \\ &= 96,95 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= (Q1 + Q2 + Q3 + Q4 + Q5) \\ &= (92,92 + 90,83 + 86,95 + 91,64 + 96,95) / 5 \text{ hari} \\ &= 91,86 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Hasil diatas menunjukkan bahwa semakin rendah waktu siklus maka semakin tinggi hasil dari produktivitas begitupula sebaliknya. Hal tersebut ditunjukkan pada waktu siklus tertinggi mendapatkan hasil produktivitas terendah yaitu dihari ketiga, sedangkan pada waktu siklus terendah mendapatkan hasil produktivitas tertinggi yaitu dihari kelima. Dari perhitungan produktivitas di atas didapatkan hasil rata-rata sebesar 91,86 m³/jam sebagai hasil yang akan dibandingkan dengan produktivitas *excavator* PC 200 metode konvensional. Setelah dilakukan perhitungan produktivitas *excavator* PC 200 pada pekerjaan galian tanah metode semi *top-down*, selanjutnya bisa diinputkan hasil produktivitas *excavator* PC 200 pada pekerjaan galian tanah dengan metode konvensional yang didapatkan dari studi literatur penelitian terdahulu untuk dibandingkan. Berikut merupakan rumus untuk menentukan perbandingan antara produktivitas *excavator* PC 200 pada pekerjaan galian tanah metode semi *top-down* dengan metode konvensional.

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan 1} &= \frac{(\text{Penelitian ini} - \text{penelitian terdahulu})}{\text{penelitian ini}} 100 \\ &= \frac{(91,86 - 74,611)}{91,86} 100 \end{aligned}$$

$$\text{Perbandingan} = 18,77\%$$

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan 2} &= \frac{(91,86 - 44,64)}{91,86} 100 \end{aligned}$$

$$\text{Perbandingan} = 51,40\%$$

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan 3} &= \frac{(91,86 - 78,496)}{91,86} 100 \end{aligned}$$

$$\text{Perbandingan} = 14,55\%$$

$$\text{Perbandingan 4} = \frac{(91,86 - 57,176)}{91,86} \times 100$$

$$\text{Perbandingan} = 37,76\%$$

Hasil diatas merupakan contoh perhitungan dari perbandingan antara produktivitas *excavator* PC 200 pada pekerjaan galian tanah metode semi *top-down* dengan metode konvensional yang didapatkan dari studi literatur jurnal penelitian terdahulu dengan jurnal pertama yang menghasilkan perbandingan sebesar 18,77% lebih tinggi hasil produktivitas dengan metode semi *top-down*. Berikut merupakan rekap dari perhitungan perbandingan antara produktivitas menggunakan metode semi *top-down* dengan 5 produktivitas menggunakan metode konvensional.

Tabel 4 Perbandingan Produktivitas

Jurnal	Produktivitas Perbandingan	Hasil Produktivitas	Hasil Perbandingan
Analisa Produktivitas Dan Efisiensi Alat Berat Untuk Pekerjaan Tanah, Dan Pekerjaan Perkerasan Berbutir (Studi Kasus: Proyek Rehabilitasi Ring Road II – Paniki)	74,611	91,86	18,77%
Analisa Produktivitas, Biaya dan Waktu Penggunaan Alat Berat <i>Excavator</i> Dan <i>Dump Truck</i> Pada Pekerjaan Galian Tanah (Studi Kasus: Proyek Penggantian Jembatan Sungai Berangas)	44,64	91,86	51,40%
Analisa Perhitungan Produktivitas	78,496	91,86	14,55%

Alat Berat Terhadap Pekerjaan Pematangan Lahan Pembangunan <i>Tower</i> Sutet Likupang - Panik			
Analisa Produktivitas Alat Berat <i>Excavator</i> Dan <i>Dump Truck</i> (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung <i>Indoor</i> Manahan Kota Surakarta)	57,176	91,86	37,76%

Dari beberapa hasil perbandingan diatas didapatkan hasil perbandingan terbesar yaitu dengan penelitian terdahulu jurnal yang kedua dengan perbandingan 51,404 %. Sedangkan untuk hasil perbandingan yang terkecil yaitu dengan penelitian terdahulu jurnal yang ketiga dengan hasil perbandingan 14,548%. Hasil perbandingan tersebut dapat diperoleh dengan berbagai faktor terutama kondisi lapangan yang berbeda beda pada setiap studi kasus. Faktor kondisi lapangan yang utama yaitu kondisi tanah, kondisi alat, *horse power* dengan *type* yang berbeda, dan kondisi operator yang akan mempengaruhi hasil produktivitas tersebut.

SIMPULAN

Hasil perbandingan produktivitas *excavator* PC 200 pada pekerjaan galian tanah metode semi *top-down* dengan metode konvensional menghasilkan perbandingan dengan pembanding jurnal pertama sebesar 18,77%, dengan pembanding jurnal kedua sebesar 51,40%, dengan pembanding jurnal ketiga sebesar 14,55%, dengan pembanding jurnal keempat sebesar 37,76 dimana semua hasil perbandingan lebih besar hasil produktivitas *excavator* pc 200 dengan metode pekerjaan galian tanah semi *topdown*.

REFERENSI

Arsjad, T. T., & Mangare, J. B. (2020). Analisa perhitungan produktivitas alat berat pekerjaan

- pematangan lahan pembangunan tower sutet likupang - Paniki. *Jurnal Sipil Statik*, 8(1), 99–106.
- Febrianti, D., & Zakia, Z. (2020). Analisis Produktivitas Dan Waktu Penggunaan Alat Berat *Excavator* Pada Pekerjaan Galian Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Pakar*, 123–127.
- Ainurrizki, M., Choiriyah, S. C., & MCA, T. (2020). Analisis Pada Pekerjaan Galian Untuk Mencari Produktivitas Dan Kombinasi Alat Berat Di Proyek Pembangunan Refinery Di Pt. Salim Ivomas Pratama, Tbk. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 4(2), 17.
- Bintang, N. A., Bagaskara, M., Wibowo, M. A., & Hidayat, A. (2014). Kajian Pemilihan Pekerjaan Basement Pada Bangunan Bertingkat Tinggi Menggunakan Metode *Top Down* Sebagai Inovasi Metode Pelaksanaan (Studi Kasus : Proyek Sudirman Suites Hotel and Apartment Jakarta). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(4), 950–955.
- Fitri, I. (2020). Analisis Produktivitas, Biaya Dan Waktu Penggunaan Alat Berat *Excavator* Dan *Dump Truck* Pada Pekerjaan Galian Tanah (Studi Kasus : Proyek Penggantian Jembatan Sungai Berangas). *Repository UNISKA*, 1–11.
- Praganingrum, T. I., & Dhey, M. A. (2021). Analisis Penjadwalan Sumber Daya Kegiatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Camat Payangan Gianyar Bali. 10(2), 26–33.
- Mahyudin. (2020). Manajemen Proyek Konstruksi - Penjadwalan. In *Elearning UMJ (Issue August)*.
- Siregar, Susi Yanti, H. M. P. (2021). Galian Gedung Pusdiklat Prasadha Jinadhammo. 2, 63–71.