



Penggunaan Escavator Untuk Galian Tie Beam dan Pile Cap di Proyek Paddel Court Pondok Indah

**Kerlima Hutagaol¹, Sri Hartanto^{1*}, Muhammad Ricko Nasution¹, Jorgy Johnatan¹,
Meliana Nur Evani¹**

¹Teknik Sipil, Universitas Mpu Tantular, Indonesia

*Corresponding Author's e-mail: Srihartanto1717@gmail.com

Article History:

Received: July 9, 2025

Revised: July 30, 2025

Accepted: August 1, 2025

Keywords:

tie beam excavation,
excavation with mini
excavator, excavation in
densely built construction
sites

Abstract: *The use of heavy equipment in construction work has become a key solution to improving project execution efficiency and effectiveness. One critical phase in construction is excavation for substructure elements such as tie beams and pile caps, which require precision and speed during implementation. This study discusses the application of a mini excavator for substructure excavation work in the Paddle Court development project located at Plaza 6 Pondok Indah. The aim of the study is to evaluate how far the mini excavator can offer advantages in terms of time, cost, labor, and accuracy of the work compared to conventional manual methods. The methodology includes direct field observation, visual documentation, and qualitative analysis of productivity and challenges encountered during implementation. The results show that using a mini excavator can accelerate execution time by up to 60% and significantly reduce labor needs. However, challenges such as limited maneuvering space in tight areas and the need for strict supervision to maintain excavation accuracy were also identified. These findings form the basis for recommendations to contractors in selecting excavation methods based on site conditions, project capacity, and time urgency. Therefore, the use of a mini excavator is an effective solution to enhance project productivity, particularly for large-volume substructure work in areas with adequate working space. This research is expected to serve as a technical reference for similar future construction projects.*

Copyright © 2025, The Author(s).

This is an open access article under the CC-BY-SA license



How to cite: Hutagaol, K., Hartanto, S., Nasution, M. R., Johnatan, J., & Evani, M. N. (2025). Penggunaan Escavator Untuk Galian Tie Beam dan Pile Cap di Proyek Paddel Court Pondok Indah. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 4(8), 956–962. <https://doi.org/10.55681/sentri.v4i8.4200>

PENDAHULUAN

Pekerjaan galian merupakan salah satu tahap awal dan fundamental dalam konstruksi bangunan, khususnya pada struktur bawah seperti tie beam dan pile cap. Kualitas hasil galian akan sangat mempengaruhi kestabilan struktur atas yang dibangun di atasnya. Oleh karena itu, metode pelaksanaan pekerjaan galian perlu dipertimbangkan secara matang, baik dari segi teknis maupun efisiensi sumber daya.

Dalam praktik lapangan, terdapat dua metode umum pelaksanaan galian, yaitu secara manual dengan tenaga manusia dan menggunakan alat berat. Pada proyek-proyek berskala kecil hingga menengah, metode manual sering dipilih karena fleksibilitasnya. Namun demikian, seiring dengan meningkatnya kebutuhan efisiensi waktu dan

pengurangan biaya tenaga kerja, penggunaan alat berat seperti excavator mini semakin banyak diterapkan, bahkan dalam proyek-proyek dengan ruang gerak terbatas.

Excavator mini memiliki sejumlah keunggulan seperti kemampuan bermanuver di area sempit, kecepatan penggalian yang tinggi, serta pengurangan risiko kelelahan tenaga kerja. Namun demikian, penggunaannya juga memiliki keterbatasan seperti potensi overcut (galian berlebih dari rencana), ketergantungan pada keterampilan operator, dan risiko terhadap instalasi eksisting di bawah tanah.

Proyek pembangunan Paddle Court di Plaza 6 Pondok Indah menjadi salah satu contoh penerapan excavator mini dalam pekerjaan struktur bawah. Pekerjaan ini meliputi galian tie beam dan pile cap yang memerlukan presisi tinggi dan waktu pelaksanaan yang relatif cepat. Dengan kondisi proyek yang berada di kawasan padat dan terbatas secara ruang, pemilihan metode excavator mini menjadi keputusan penting yang perlu dievaluasi secara teknis dan ekonomis.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan excavator mini dalam pekerjaan galian tie beam dan pile cap pada proyek tersebut. Evaluasi dilakukan terhadap keuntungan serta tantangan yang dihadapi selama pelaksanaan, sehingga dapat menjadi referensi bagi pelaksanaan proyek serupa di masa mendatang.

LANDASAN TEORI

1. Pekerjaan Galian Struktur Bawah

Pekerjaan galian merupakan bagian penting dalam tahap awal pelaksanaan proyek konstruksi bangunan. Galian dilakukan untuk membentuk ruang bagi elemen struktur bawah seperti pondasi, pile cap, dan tie beam. Menurut Hidayat & Yusuf (2019), kualitas dan presisi galian sangat menentukan stabilitas struktur di atasnya, sehingga proses ini harus dilakukan dengan metode dan pengawasan yang tepat.

2. Metode Pelaksanaan Galian

Terdapat dua pendekatan utama dalam pelaksanaan pekerjaan galian, yaitu secara **manual (tenaga kerja manusia)** dan menggunakan **alat berat**. Metode manual lebih fleksibel untuk lokasi sempit, tetapi memerlukan waktu dan tenaga lebih besar. Sebaliknya, penggunaan alat berat seperti excavator meningkatkan efisiensi waktu dan produktivitas kerja, terutama pada proyek berskala menengah hingga besar (FernAriwibowo & Haryanto, 2018).

3. Mini Excavator

Mini excavator adalah alat berat berukuran kecil yang dirancang untuk pekerjaan di area terbatas. Alat ini memiliki kemampuan manuver tinggi dan cocok digunakan di area dengan ruang gerak sempit. Prasetyo & Sihombing (2020) menyatakan bahwa mini excavator dapat meningkatkan efisiensi waktu penggalian hingga 50–70% dibanding metode manual, dengan risiko kelelahan pekerja yang lebih rendah.

4. Produktivitas dan Efisiensi

Efisiensi dalam pelaksanaan pekerjaan dapat diukur dari aspek waktu, tenaga kerja, dan biaya. Menurut Ramadhan & Wijaya (2021), penggunaan alat berat dapat mempercepat durasi pelaksanaan proyek sekaligus menurunkan biaya per satuan volume pekerjaan jika digunakan pada volume besar. Namun, biaya mobilisasi dan kebutuhan ruang kerja menjadi faktor pembatas yang harus diperhitungkan

5. Keselamatan dan Presisi

Penggunaan alat berat seperti excavator membutuhkan prosedur keselamatan kerja yang ketat, terutama di area padat bangunan atau dekat struktur eksisting. Selain itu,

presisi dalam penggalian harus dijaga untuk menghindari overcut atau kerusakan struktur di sekitarnya (Putra & Kurniawan, 2022).

METODOLOGI

Penelitian dilakukan melalui observasi langsung pada proses pelaksanaan galian menggunakan excavator mini di lokasi proyek. Metode yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah dengan tahap-tahap sebagai berikut :

Studi Literatur

Studi literatur ini digunakan sebagai pengetahuan tambahan mengenai analisa yang akan dilakukan dan juga sebagai referensi dalam penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh orang lain.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data data di lapangan secara teoritis.

Analisa

Tahapan selanjutnya adalah melakukan proses menganalisa data yang telah dikumpulkan.

Kesimpulan

Pada tahap ini akan didapatkan kesimpulan terhadap analisa yang telah dilakukan dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan Excavator

Penggunaan excavator mini dalam proyek konstruksi seperti Paddle Court Pondok Indah membawa dampak signifikan dalam efisiensi waktu dan produktivitas kerja. Excavator mini digunakan untuk menggali tanah pada struktur bawah seperti tie beam dan pile cap, yang memiliki kedalaman dan dimensi yang cukup presisi. Alat ini dipilih karena kemampuannya beroperasi di ruang sempit dan padat seperti di sekitar bangunan eksisting atau di area basement.

Selama pelaksanaan, excavator mini terbukti mampu menyelesaikan pekerjaan galian lebih cepat dibandingkan metode manual. Hal ini mengurangi beban tenaga kerja serta meminimalkan risiko keterlambatan proyek. Dalam proyek ini, galian untuk satu segmen tie beam yang biasanya membutuhkan 2-3 hari dengan metode manual dapat diselesaikan dalam waktu kurang dari satu hari dengan excavator mini.

Namun demikian, terdapat beberapa kendala dalam implementasi excavator mini, terutama pada kondisi area kerja yang sangat sempit atau di dekat struktur eksisting. Ketelitian pengawasan sangat diperlukan untuk menghindari kerusakan akibat overcut atau benturan alat dengan elemen struktur lain. Oleh karena itu, penggunaan excavator mini harus diimbangi dengan keterampilan operator serta koordinasi tim lapangan.

Secara efisiensi, penggunaan excavator mini mampu menurunkan biaya tenaga kerja dan mempercepat durasi pelaksanaan. Dibandingkan metode manual, excavator mini dapat menyelesaikan pekerjaan hingga 60% lebih cepat pada volume galian yang sama. Meski demikian, biaya operasional seperti bahan bakar, mobilisasi alat, dan operator perlu diperhitungkan secara rinci agar penggunaan alat tetap efisien secara keseluruhan.

Keuntungan

1. Efisiensi waktu

Excavator mini mampu mempercepat proses penggalian dibandingkan tenaga manusia.

2. Kapasitas kerja
Satu alat dapat menggali volume besar tanah dalam waktu singkat.
3. Mobilitas
Excavator mini relatif mudah dipindahkan di area proyek yang tidak terlalu luas.
4. Akurasi operasional
Dengan operator terampil, hasil galian bisa sesuai dimensi rencana

Kerugian

1. Presisi terbatas
Sulit menciptakan kedalaman dan lebar galian yang sangat akurat jika tidak diawasi ketat.
2. Ruang gerak terbatas
Pada lokasi sempit atau dekat dengan bekisting/pancang, penggunaan alat ini bisa terbatas.
3. Risiko keselamatan
Dibutuhkan SOP ketat karena area kerja berdekatan dengan pekerja lain.
4. Biaya operasional
Lebih tinggi dibanding metode manual untuk pekerjaan kecil atau sempit.

Perbandingan Efisiensi

Dalam proyek Paddle Court Pondok Indah, dilakukan analisis perbandingan antara dua metode pelaksanaan galian yaitu menggunakan excavator mini dan metode manual (tenaga kerja manusia). Excavator mini yang digunakan adalah Komatsu dengan tipe PC78US tahun 2016 dengan kondisi bagus.



Gambar 1 Excavator mini (Komatsu PC78US)

Dari pengamatan lapangan, berikut ini hasil perbandingannya.

Table 1 Perbandingan Efisiensi

Parameter	Excavator Mini	Metode Manual
Waktu pengerjaan	± 1 hari per 10 meter lari tie beam	± 2–3 hari per 10 meter lari tie beam
Jumlah tenaga kerja	1 operator + 1 helper	6–8 pekerja
Biaya per hari (rata-rata)	± Rp 1.500.000 – 2.000.000	± Rp 1.200.000 – 1.600.000

Parameter	Excavator Mini	Metode Manual
Akurasi dimensi galian	Tinggi, dengan pengawasan	Tergantung pengalaman tukang
Risiko kelelahan/kecelakaan	Lebih rendah (alat mekanis)	Lebih tinggi karena pekerjaan fisik berat
Kebutuhan ruang kerja	Perlu ruang gerak alat	Bisa dikerjakan di ruang lebih sempit
Mobilisasi	Perlu alat angkut + loading/unloading	Tidak perlu alat tambahan
Efisiensi keseluruhan	± 60–70% lebih cepat daripada metode manual	Lebih lambat namun lebih fleksibel untuk area kecil

Implementasi

Penggunaan excavator mini di proyek Paddle Court Pondok Indah dilakukan secara bertahap dan terkoordinasi. Alat berat ini dioperasikan untuk menggali area tie beam dan pile cap berdasarkan layout dari gambar kerja yang telah disetujui. Operator excavator bekerja dengan panduan *foreman* dan surveyor agar hasil galian sesuai dengan dimensi yang direncanakan.

Implementasi dimulai dengan mobilisasi alat ke lokasi proyek melalui jalur yang telah disiapkan untuk meminimalkan gangguan terhadap pekerjaan lain. Setelah itu, dilakukan pengukuran titik galian oleh tim surveyor. Excavator kemudian melakukan penggalian secara bertahap, dimulai dari area yang paling luas menuju area sempit agar alat tidak terjebak dalam posisi sulit.

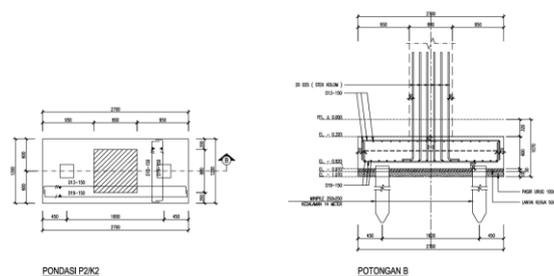
Selama pelaksanaan, dilakukan pengawasan intensif terutama di area dekat bekisting atau pondasi eksisting untuk menghindari kerusakan. Dalam kondisi tertentu, bagian galian yang mendekati struktur existing diselesaikan secara manual sebagai bentuk mitigasi risiko.

Setelah penggalian selesai, dilakukan pembersihan dasar galian dan pengecekan elevasi menggunakan *waterpass* atau *theodolite*. Hasil galian yang presisi dan cepat mempercepat proses lanjutan seperti pemasangan bekisting, pembesian, dan pengecoran. Gambar-gambar dokumentasi berikut menunjukkan tahapan implementasi excavator mini di lapangan, termasuk proses galian, pengawasan teknis, dan kondisi galian.



Gambar 2 Implementasi Escavator

Excavator mini sedang melakukan penggalian untuk area pile cap. Penggunaan alat ini mempercepat proses kerja secara signifikan dibanding metode manual, terutama pada lahan terbuka dengan akses kerja cukup leluasa.



Gambar 3 Potongan Pondasi

Detail gambar pondasi tipe P2K2 dan potongan melintang B pada proyek Paddle Court. Terlihat dimensi dan elevasi dari pile cap serta posisi tulangan dan tiang pancang. Gambar ini menjadi acuan utama dalam pelaksanaan pekerjaan galian dan pengecoran struktur bawah.



Gambar 3 Site Plan Area Paddle Court

KESIMPULAN

Penggunaan excavator mini untuk pekerjaan galian tie beam dan pile cap di proyek Paddle Court Pondok Indah memberikan efisiensi signifikan dalam waktu dan tenaga kerja. Namun, perlu perencanaan penggunaan alat yang matang terutama dalam hal keamanan dan akurasi. Rekomendasi penggunaan alat ini sangat sesuai untuk proyek dengan area kerja cukup luas dan target waktu ketat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada yang telah membantu dalam proses pembuatan jurnal yang telah penulis selesaikan, serta kepada rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mpu Tantular.

DAFTAR REFERENSI

- FernAriwibowo, Y., & Haryanto, B. (2018). Analisa Pemilihan Metode Galian Pondasi antara Manual dan Excavator di Kawasan Padat. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Trunojoyo*, 6(2), 101–110.
- Hidayat, A., & Yusuf, R. (2019). Studi Efektivitas Pelaksanaan Pekerjaan Galian pada Struktur Bawah Gedung Bertingkat. *Jurnal Konstruksi Indonesia*, 14(1), 33–40.

- Hidayat, M., & Yusuf, A. (2019). Pengaruh Penggunaan Excavator terhadap Efisiensi Proyek Konstruksi. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain Bangunan*, 6(2), 33–40.
- Putra, F. N., & Kurniawan, R. (2022). Optimasi Penggunaan Mini Excavator dalam Pekerjaan Galian Struktur Bawah di Area Terbatas. *Jurnal Teknik Bangunan*, 10(1), 21–28
- Putra, W. H., & Kurniawan, D. (2022). Evaluasi Risiko Keselamatan Kerja Penggunaan Alat Berat di Area Terbatas. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 5(1), 27–34.
- Prasetyo, D., & Sihombing, M. (2020). Perbandingan Produktivitas Galian Manual dan Mini Excavator di Proyek Perkotaan. *Jurnal Teknologi Konstruksi*, 9(3), 55–63.
- Prasetyo, B., & Sihombing, M. (2020). Studi Produktivitas Excavator Mini pada Pekerjaan Galian Struktur. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 8(1), 45–53.
- Ramadhan, M. I., & Wijaya, T. (2021). Analisa Efisiensi Biaya dan Waktu Pekerjaan Galian Menggunakan Excavator. *Jurnal Riset Teknik Sipil*, 8(2), 44–52.
- Ramadhan, I., & Wijaya, A. (2021). Evaluasi Waktu dan Biaya Pekerjaan Galian Menggunakan Alat Berat Excavator di Proyek Gedung. *Jurnal Konstruksi Indonesia*, 9(3), 91–98. <https://doi.org/10.14710/jki.2021.9.3.91-98>