

Pendampingan Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Beton Sumuran dengan Metode Pengeboran Semi-Mekanik Di Kelurahan Katonsari Kecamatan Demak Kabupaten Demak

Dhamang Budi Cahyono^{1*}, Kukuh Wisnuaji Widiatmoko², Faizal Mahmud³, Bagus Acung Billahi⁴

^{1,2,3,4} Universitas Semarang, Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Kota Semarang

*Corresponding author, e-mail: dhamangbudicahyono@usm.ac.id

ABSTRAK

Article History:

Recieved:

April 20, 2026

Revised:

July 17, 2026

Accepted:

July 19, 2026

Published:

July 21, 2026

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi teknis dan manajerial tenaga kerja konstruksi dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi beton sumuran dengan metode pengeboran semi-mekanik. Kegiatan dilaksanakan di proyek pembangunan Gudang BULOG Kabupaten Demak dengan melibatkan 30 pekerja dari PT. Mitra Wardhana. Metode yang digunakan meliputi pelatihan, demonstrasi, pendampingan langsung di lapangan, serta evaluasi melalui *pre-test* dan *post-test*. Materi yang diberikan mencakup tahapan pekerjaan pondasi sumuran, teknik pengeboran semi-mekanik, pengendalian mutu, dan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan rata-rata pemahaman peserta sebesar 29,7%, yang mengindikasikan efektivitas metode pendampingan berbasis praktik dalam meningkatkan kompetensi tenaga kerja. Selain itu, kegiatan ini menghasilkan luaran berupa *Standard Operating Procedure (SOP)* dan dokumentasi teknis sebagai acuan kerja yang berkelanjutan. Peningkatan kesadaran terhadap K3 juga terlihat dari perubahan perilaku kerja yang lebih disiplin dan aman. Secara keseluruhan, kegiatan ini mampu menjawab permasalahan mitra serta memberikan kontribusi dalam peningkatan kualitas pelaksanaan pekerjaan pondasi beton sumuran secara lebih efektif, aman, dan terstandar.

ABSTRACT

Keywords:

community service;
drilled shaft
foundations; semi-
mechanical drilling;
quality control;
occupational health
and safety

This community service activity aims to improve the technical and managerial competencies of construction workers in implementing drilled shaft (bored pile) foundations using a semi-mechanical drilling method. The activity was conducted at the BULOG warehouse construction project in Demak Regency, involving 30 workers from PT. Mitra Wardhana. The methods employed included training, demonstrations, direct on-site assistance, and evaluation through pre-test and post-test. The materials delivered covered the stages of drilled shaft construction, semi-mechanical drilling techniques, quality control, and the implementation of occupational health and safety (OHS). The results indicated an average increase of 29.7% in participants' understanding, demonstrating the effectiveness of practice-

based mentoring in enhancing workforce competence. In addition, the activity produced outputs in the form of Standard Operating Procedures (SOP) and technical documentation as sustainable work guidelines. Increased awareness of OHS was also observed through improved work behavior that is more disciplined and safety-oriented. Overall, this activity successfully addressed the partner's problems and contributed to improving the quality of drilled shaft construction in a more effective, safe, and standardized manner.

PENDAHULUAN

Pondasi merupakan elemen fundamental dalam suatu struktur bangunan yang berfungsi untuk meneruskan seluruh beban dari struktur atas ke lapisan tanah yang memiliki daya dukung memadai. Dalam ilmu teknik sipil, kinerja pondasi sangat menentukan stabilitas, keamanan, dan umur layanan suatu bangunan. Kegagalan pondasi dapat menyebabkan penurunan diferensial (*differential settlement*), retak struktural, hingga keruntuhan total bangunan apabila tidak dirancang dan dilaksanakan dengan baik (Stoll et al., 2022). Dengan demikian, pemilihan jenis pondasi dan metode pelaksanaannya harus mempertimbangkan kondisi geoteknik tanah, karakteristik beban struktur, serta faktor lingkungan dan teknis lainnya.

Dalam praktik konstruksi modern, khususnya pada proyek bangunan gedung dan infrastruktur, penggunaan pondasi dalam menjadi solusi yang umum diterapkan ketika lapisan tanah keras berada pada kedalaman tertentu atau ketika tanah permukaan tidak memiliki daya dukung yang cukup. Salah satu jenis pondasi dalam yang banyak digunakan adalah pondasi beton sumuran (*drilled shaft*), yang dibuat melalui proses pengeboran tanah hingga kedalaman tertentu dan kemudian diisi dengan beton bertulang (Das et al., 2021). Pondasi ini memiliki keunggulan dalam hal kapasitas dukung yang tinggi, fleksibilitas desain, serta kemampuan untuk meminimalkan getaran dan kebisingan dibandingkan metode tiang pancang (Panchal et al., 2020).

Seiring perkembangan teknologi konstruksi, metode pelaksanaan pondasi juga mengalami inovasi, salah satunya melalui penerapan metode pengeboran semi-mekanik. Metode ini mengombinasikan tenaga kerja manusia dengan bantuan alat mekanis sederhana, sehingga mampu meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan, produktivitas tenaga kerja, serta akurasi pekerjaan dibandingkan metode manual (Cim et al., 2020). Selain itu, metode semi-mekanik lebih adaptif terhadap kondisi lapangan yang terbatas, seperti area proyek yang sempit atau sulit dijangkau alat berat.

Namun demikian, implementasi metode pengeboran semi-mekanik di lapangan masih menghadapi berbagai kendala, terutama pada proyek konstruksi skala kecil hingga menengah. Salah satu permasalahan utama adalah keterbatasan pemahaman teknis tenaga kerja terhadap prosedur pelaksanaan yang benar. Banyak pekerja masih mengandalkan pengalaman empiris tanpa didukung pemahaman teoritis yang memadai, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan dalam tahapan pekerjaan, seperti ketidaktepatan

kedalaman bor, ketidakstabilan dinding lubang, serta kesalahan dalam pemasangan tulangan dan pengecoran beton (Spyridis et al., 2022).

Selain itu, aspek pengendalian mutu pekerjaan (*quality control*) juga seringkali belum diterapkan secara optimal. Kurangnya sistem pengawasan dan standar kerja yang jelas dapat menyebabkan variasi kualitas hasil pekerjaan, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan daya dukung pondasi dan kinerja struktur secara keseluruhan (Zharikov et al., 2020). Di sisi lain, aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3) juga menjadi perhatian penting, mengingat pekerjaan pondasi sumuran memiliki risiko tinggi, seperti runtuhnya dinding lubang bor, kecelakaan akibat penggunaan alat, serta kelelahan tenaga kerja (Laksono & Wiyanti, 2023).

Kondisi tersebut juga ditemukan pada pelaksanaan pekerjaan pondasi beton sumuran di proyek pembangunan Gudang BULOG Kabupaten Demak yang dikerjakan oleh PT. Mitra Wardhana. Berdasarkan hasil observasi awal, tenaga kerja yang terlibat masih memiliki keterbatasan dalam memahami metode pengeboran semi-mekanik secara teknis dan sistematis. Selain itu, pengendalian mutu dan penerapan K3 belum dilakukan secara konsisten, serta belum tersedia *Standard Operating Procedure (SOP)* dan dokumentasi teknis yang terstruktur sebagai acuan kerja. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara praktik pelaksanaan di lapangan dengan prinsip-prinsip rekayasa konstruksi yang seharusnya diterapkan. Jika tidak ditangani, kondisi tersebut dapat berdampak pada menurunnya kualitas pekerjaan, meningkatnya risiko kegagalan struktur, serta rendahnya efisiensi pelaksanaan proyek.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang sebagai upaya pendampingan teknis dan manajerial dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi beton sumuran dengan metode pengeboran semi-mekanik. Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas tenaga kerja konstruksi, memperbaiki kualitas pelaksanaan pekerjaan, serta mendukung terciptanya sistem kerja yang lebih profesional, aman, dan berkelanjutan.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Pondasi Beton Sumuran (*Drilled Shaft*)

Pondasi beton sumuran (*drilled shaft*) merupakan salah satu jenis pondasi dalam yang digunakan untuk menyalurkan beban struktur ke lapisan tanah yang memiliki daya dukung tinggi. Pondasi ini dibuat dengan cara pengeboran tanah hingga kedalaman tertentu, kemudian diisi dengan beton bertulang. Keunggulan utama pondasi sumuran adalah kemampuannya dalam menahan beban aksial dan lateral yang besar serta minim getaran selama proses konstruksi, sehingga cocok digunakan pada lingkungan padat atau kawasan perkotaan (Shakhmov et al., 2023).

Menurut *Federal Highway Administration*, metode *drilled shaft* memiliki keunggulan dalam hal fleksibilitas desain, kontrol kualitas yang lebih baik, serta adaptabilitas terhadap kondisi tanah yang bervariasi. Selain itu, penggunaan metode ini juga dapat mengurangi gangguan terhadap lingkungan sekitar dibandingkan metode tiang pancang konvensional.

Metode Pengeboran Semi-Mekanik

Perkembangan teknologi konstruksi mendorong adanya inovasi dalam metode pelaksanaan pondasi, salah satunya melalui penggunaan metode pengeboran semi-mekanik. Metode ini mengombinasikan tenaga kerja manual dengan bantuan alat mekanis sederhana, sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu dan produktivitas kerja tanpa memerlukan peralatan berat yang kompleks.

Penelitian yang dilakukan oleh Li et al., (2020) menunjukkan bahwa metode semi-mekanik mampu meningkatkan efisiensi pekerjaan hingga 20-30% dibandingkan metode manual, serta memberikan hasil pengeboran yang lebih presisi. Selain itu, metode ini lebih fleksibel untuk diterapkan pada proyek dengan keterbatasan akses alat berat.

Namun demikian, efektivitas metode ini sangat bergantung pada kompetensi tenaga kerja dalam mengoperasikan peralatan serta memahami tahapan pekerjaan secara benar. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan dan pendampingan teknis untuk memastikan metode ini dapat diterapkan secara optimal di lapangan.

Pengendalian Mutu dalam Pekerjaan Pondasi

Pengendalian mutu (*quality control*) merupakan aspek penting dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi, khususnya pada pekerjaan pondasi yang bersifat kritis terhadap stabilitas struktur. Pengendalian mutu meliputi pemeriksaan kualitas material, ketepatan dimensi, serta kesesuaian pelaksanaan dengan spesifikasi teknis.

Menurut Sin et al. (2024), kurangnya sistem pengendalian mutu yang terstruktur dapat menyebabkan variasi kualitas hasil pekerjaan dan meningkatkan risiko kegagalan struktur. Oleh karena itu, penerapan *Standard Operating Procedure (SOP)* menjadi sangat penting sebagai acuan dalam menjaga konsistensi pelaksanaan pekerjaan.

Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa penerapan sistem mutu yang baik dapat meningkatkan efisiensi proyek serta mengurangi biaya akibat pekerjaan ulang (*rework*) (Gil et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa pengendalian mutu tidak hanya berdampak pada kualitas teknis, tetapi juga pada kinerja proyek secara keseluruhan.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam Konstruksi

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek yang tidak terpisahkan dari kegiatan konstruksi. Industri konstruksi dikenal sebagai sektor dengan tingkat risiko kecelakaan kerja yang tinggi, sehingga penerapan K3 menjadi prioritas utama dalam setiap tahapan pekerjaan.

Menurut Alves et al. (2020), faktor utama yang memengaruhi tingkat kecelakaan kerja adalah rendahnya kesadaran pekerja terhadap risiko serta kurangnya penerapan prosedur keselamatan kerja di lapangan. Penelitian oleh Hadiwijaya(2023) juga menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan pekerja terhadap K3 sangat dipengaruhi oleh tingkat pengawasan dan kesadaran individu.

Dalam konteks pekerjaan pondasi sumuran, risiko seperti runtuhnya lubang bor, kecelakaan akibat alat, dan paparan lingkungan kerja menjadi faktor yang harus dikelola

secara sistematis. Oleh karena itu, diperlukan pendampingan dan pembinaan untuk meningkatkan budaya K3 di kalangan tenaga kerja konstruksi.

Pendampingan Teknis sebagai Upaya Peningkatan Kapasitas

Pendampingan teknis merupakan salah satu bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas individu dan organisasi melalui transfer pengetahuan dan keterampilan. Pendekatan ini menekankan pada keterlibatan langsung peserta dalam proses pembelajaran, sehingga hasil yang diperoleh lebih aplikatif dan berkelanjutan. Menurut *United Nations Development Programme*, konsep *capacity building* menekankan pada peningkatan kemampuan individu dalam memahami, mengimplementasikan dan mengembangkan pengetahuan secara mandiri. Pendampingan teknis yang dilakukan secara langsung di lapangan terbukti lebih efektif dibandingkan metode pelatihan konvensional. Penelitian oleh Dewi et al (2022) menunjukkan bahwa program pelatihan dan pendampingan teknis mampu meningkatkan kompetensi tenaga kerja konstruksi secara signifikan, yang berdampak pada peningkatan kualitas pekerjaan dan efisiensi proyek.

Penelitian Terdahulu yang Relevan

Beberapa penelitian dan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang relevan menunjukkan pentingnya pendampingan teknis dalam meningkatkan kualitas pekerjaan konstruksi. Wesli et al. (2022) dalam kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa pendampingan teknis mampu meningkatkan pemahaman pekerja terhadap metode pelaksanaan konstruksi serta meningkatkan kualitas hasil pekerjaan. Selain itu, penelitian Nkole (2024) menunjukkan bahwa penggunaan metode semi-mekanik dalam pekerjaan pondasi memberikan peningkatan efisiensi dan akurasi pekerjaan. Amrita et al (2023) juga menekankan pentingnya pengawasan dan pembinaan dalam meningkatkan kepatuhan terhadap K3 di sektor konstruksi. Berdasarkan kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada pendampingan teknis, penguatan mutu, dan peningkatan K3 memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Hal ini menjadi dasar kuat bagi pelaksanaan kegiatan pendampingan pekerjaan pondasi beton sumuran dengan metode pengeboran semi-mekanik.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disusun berdasarkan hasil analisis situasi yang menunjukkan adanya kesenjangan antara praktik pelaksanaan pekerjaan pondasi beton sumuran di lapangan dengan standar teknis konstruksi yang seharusnya diterapkan. Permasalahan utama yang dihadapi mitra meliputi keterbatasan pemahaman teknis tenaga kerja terhadap metode pengeboran semi-mekanik, belum optimalnya pengendalian mutu pekerjaan, rendahnya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta belum tersedianya *Standard Operating*

Procedure (SOP) dan dokumentasi teknis yang sistematis. Kondisi ini menunjukkan perlunya intervensi yang tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga aplikatif dan berkelanjutan dalam bentuk pendampingan teknis dan manajerial.

Kerangka pemecahan masalah dalam kegiatan ini dirancang melalui pendekatan terintegrasi yang mengombinasikan kegiatan edukasi, praktik langsung, dan evaluasi berbasis pengukuran kemampuan peserta. Secara konseptual, kegiatan ini terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu tahap identifikasi dan diagnosa masalah, tahap intervensi dan pendampingan, serta tahap evaluasi dan tindak lanjut. Pada tahap awal, dilakukan identifikasi tingkat pemahaman tenaga kerja melalui pre-test dan observasi langsung di lapangan untuk mengetahui kondisi aktual pelaksanaan pekerjaan pondasi sumuran. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh gambaran awal mengenai kesenjangan kompetensi yang terjadi serta menentukan strategi pendampingan yang tepat.

Tahap berikutnya adalah tahap intervensi dan pendampingan yang menjadi inti dari kegiatan ini. Pada tahap ini dilakukan penyampaian materi teknis, demonstrasi, serta praktik langsung di lapangan. Materi yang diberikan meliputi konsep dasar pondasi sumuran, metode pengeboran semi-mekanik, pengendalian stabilitas lubang bor, pemasangan tulangan, pengecoran beton, serta pengendalian mutu dan penerapan K3. Pendampingan dilakukan secara langsung di lokasi pekerjaan agar peserta dapat memahami secara praktis setiap tahapan pekerjaan sesuai dengan standar teknis konstruksi. Selain itu, tim pelaksana juga berperan sebagai fasilitator dan pembimbing dalam memastikan bahwa proses pelaksanaan pekerjaan berjalan dengan baik dan sesuai prosedur.

Metode pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini merupakan kombinasi dari beberapa metode pemberdayaan masyarakat yang saling melengkapi. Metode pelatihan (*training*) digunakan untuk memberikan pemahaman teoritis kepada peserta melalui ceramah, diskusi, dan sosialisasi. Metode ini bertujuan untuk membangun dasar pengetahuan peserta sebelum melakukan praktik di lapangan. Selanjutnya, metode demonstrasi dan praktik langsung diterapkan untuk memberikan pengalaman nyata kepada peserta dalam melaksanakan pekerjaan pondasi sumuran. Pendekatan ini dinilai efektif karena memungkinkan peserta untuk belajar secara langsung melalui pengalaman (*learning by doing*).

Selain itu, metode advokasi atau pendampingan juga diterapkan secara intensif dalam kegiatan ini. Tim pelaksana mendampingi peserta dalam setiap tahapan pekerjaan, mulai dari persiapan hingga penyelesaian pekerjaan pondasi. Pendampingan ini bertujuan untuk memastikan bahwa peserta dapat menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh secara konsisten dan benar. Dalam konteks ini, tim tidak hanya berperan sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai mitra kerja yang membantu memecahkan permasalahan yang muncul di lapangan.

Metode difusi teknologi tepat guna juga menjadi bagian penting dalam kegiatan ini, yaitu melalui pengenalan dan penerapan metode pengeboran semi-mekanik. Teknologi ini diperkenalkan sebagai solusi yang sesuai dengan kondisi lapangan,

terutama pada proyek dengan keterbatasan alat berat. Dengan adanya difusi teknologi ini, diharapkan terjadi peningkatan efisiensi dan kualitas pekerjaan konstruksi yang dilakukan oleh mitra.

Efektivitas kegiatan dapat diukur dengan metode evaluasi berbasis *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dilakukan sebelum kegiatan dimulai untuk mengukur tingkat pemahaman awal peserta, sedangkan *post-test* dilakukan setelah kegiatan selesai untuk mengukur peningkatan kompetensi. Hasil evaluasi ini digunakan sebagai indikator keberhasilan kegiatan sekaligus sebagai dasar dalam melakukan perbaikan dan pengembangan kegiatan di masa mendatang.

Implementasi kegiatan pengabdian ini dilaksanakan secara bertahap yang dimulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, evaluasi, hingga tindak lanjut. Pada tahap persiapan dilakukan koordinasi dengan mitra, survei lokasi, serta penyusunan materi pelatihan dan instrumen evaluasi. Tahap pelaksanaan meliputi kegiatan *pre-test*, penyampaian materi teknis, pendampingan lapangan, penguatan pengendalian mutu, penerapan K3, serta penyusunan *SOP* dan dokumentasi teknis. Tahap evaluasi dilakukan melalui *post-test*, analisis peningkatan pemahaman peserta, serta diskusi umpan balik. Selanjutnya, tahap tindak lanjut dilakukan melalui penyempurnaan *SOP*, penyusunan rekomendasi, dan perencanaan pendampingan lanjutan.

Target yang ingin dicapai dalam kegiatan ini meliputi peningkatan kompetensi teknis tenaga kerja, peningkatan kualitas pelaksanaan pekerjaan pondasi, peningkatan penerapan K3, tersusunnya *SOP* sebagai acuan kerja, serta tersedianya dokumentasi teknis sebagai dasar evaluasi berkelanjutan. Luaran kegiatan ini tidak hanya berupa peningkatan kemampuan individu, tetapi juga berupa sistem kerja yang lebih terstruktur dan terdokumentasi dengan baik.

Keberhasilan kegiatan ini diukur melalui beberapa indikator, antara lain peningkatan nilai rata-rata pemahaman peserta minimal 25% berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, kemampuan peserta dalam menerapkan tahapan pekerjaan secara benar di lapangan, peningkatan penerapan K3, serta tersusunnya *SOP* dan dokumentasi teknis yang dapat digunakan oleh mitra. Selain itu, keberhasilan juga ditunjukkan melalui peningkatan kualitas pelaksanaan pekerjaan konstruksi secara keseluruhan.

Dengan pendekatan metode yang komprehensif dan terintegrasi ini, kegiatan pengabdian kepada masyarakat diharapkan mampu memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan kompetensi tenaga kerja konstruksi serta kualitas pelaksanaan pekerjaan pondasi beton sumuran secara berkelanjutan. Pendekatan ini juga diharapkan dapat menjadi model yang dapat direplikasi pada kegiatan pengabdian serupa di bidang konstruksi, sehingga kontribusi perguruan tinggi dalam pemberdayaan masyarakat dan peningkatan kualitas pembangunan infrastruktur dapat semakin optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan pada pekerjaan pondasi beton sumuran di proyek Gudang BULOG Kabupaten Demak menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan kapasitas teknis dan manajerial

tenaga kerja konstruksi. Kegiatan yang dilaksanakan melalui pendekatan pendampingan langsung di lapangan ini tidak hanya memberikan pemahaman teoritis, tetapi juga memperkuat keterampilan praktis peserta dalam menerapkan metode pengeboran semi-mekanik sesuai standar konstruksi, sebagaimana pada Gambar 1.



Gambar 1. Pemberian Pengarahan kepada Para Pekerja

Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test*, terjadi peningkatan rata-rata pemahaman peserta sebesar 29,7%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode pendampingan yang mengombinasikan pelatihan, demonstrasi, dan praktik langsung terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi tenaga kerja. Hasil ini sejalan dengan penelitian Manoharan et al. (2024) yang menyatakan bahwa pendekatan pelatihan berbasis praktik memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan pekerja konstruksi dan kinerja proyek secara keseluruhan. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan ditunjukkan oleh Gambar 2.

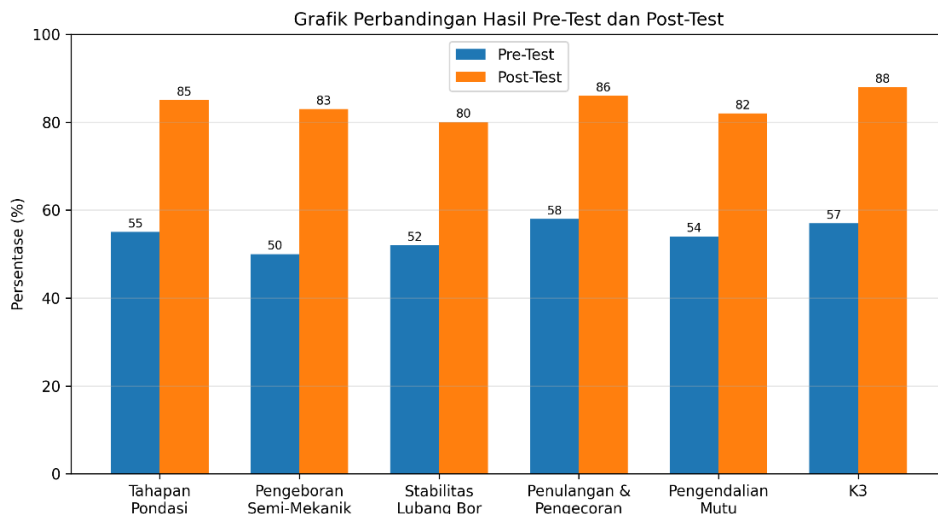


Gambar 2. Foto Bersama Para Pekerja di Lapangan

Gambaran yang lebih terukur terhadap peningkatan kompetensi peserta, hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 3 berikut.

Tabel 1. Hasil Evaluasi *Pre-test* dan *Post-test* Peserta

No	Aspek Penilaian	<i>Pre-test</i> (%)	<i>Post-test</i> (%)	Peningkatan (%)
1	Tahapan pekerjaan pondasi sumuran	55	85	30
2	Metode pengeboran semi-mekanik	50	83	33
3	Stabilitas lubang bor	52	80	28
4	Penulangan dan pengecoran beton	58	86	28
5	Pengendalian mutu pekerjaan	54	82	28
6	Penerapan keselamatan kerja (K3)	57	88	31
Rata-rata		54,3	84,0	29,7

**Gambar 3.** Grafik Perbandingan Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Berdasarkan data tersebut, terlihat bahwa seluruh aspek penilaian mengalami peningkatan yang signifikan setelah pelaksanaan kegiatan pendampingan. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek metode pengeboran semi-mekanik sebesar 33%, yang mengindikasikan bahwa sebelum kegiatan dilaksanakan, peserta belum memahami secara optimal prinsip dan prosedur metode tersebut. Setelah dilakukan pendampingan, peserta mampu mengaplikasikan teknik pengeboran secara lebih tepat, termasuk dalam menjaga stabilitas lubang bor serta ketepatan kedalaman pengeboran. Temuan ini memperkuat hasil penelitian Haegemans et al. (2019) yang menyatakan bahwa efektivitas metode semi-mekanik sangat dipengaruhi oleh kompetensi tenaga kerja.

Selain itu, peningkatan sebesar 31% pada aspek penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menunjukkan adanya perubahan perilaku kerja yang signifikan. Peserta tidak hanya memahami konsep K3 secara teoritis, tetapi juga mulai menerapkannya dalam aktivitas kerja sehari-hari melalui penggunaan alat pelindung diri dan penerapan prosedur kerja aman. Hal ini menegaskan bahwa kegiatan pendampingan

tidak hanya berdampak pada aspek kognitif, tetapi juga pada aspek afektif dan perilaku pekerja, sebagaimana dikemukakan oleh Hedaputri et al., (2021) bahwa peningkatan kesadaran K3 merupakan faktor utama dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja. Pekerjaan pengeboran pondasi ditunjukkan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Pengeboran Pondasi

Peningkatan sebesar 30% pada aspek tahapan pekerjaan pondasi sumuran menunjukkan bahwa peserta telah memahami alur kerja secara lebih sistematis, mulai dari persiapan, pengeboran, pemasangan tulangan, hingga pengecoran beton. Pemahaman ini berdampak langsung pada peningkatan kualitas pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Dalam hal ini, Sukardi et al., (2020) menegaskan bahwa keberhasilan pondasi dalam sangat dipengaruhi oleh ketepatan pelaksanaan di lapangan selain dari perencanaan yang baik.

Peningkatan yang relatif merata pada aspek stabilitas lubang bor, pengendalian mutu, serta pekerjaan penulangan dan pengecoran beton menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan mampu memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap seluruh tahapan pekerjaan pondasi sumuran. Sebelum kegiatan, pengendalian mutu cenderung dilakukan secara tidak sistematis, namun setelah pendampingan, peserta mulai memahami pentingnya pemeriksaan kualitas material, dimensi pekerjaan, serta kesesuaian dengan spesifikasi teknis. Hal ini sejalan dengan Jie Liu (2025) yang menyatakan bahwa pendampingan teknis dapat meningkatkan kualitas pekerjaan konstruksi melalui penerapan sistem pengendalian mutu yang lebih terstruktur.

Selain peningkatan kompetensi individu, kegiatan ini juga menghasilkan luaran penting berupa penyusunan *SOP* dan dokumentasi teknis pekerjaan pondasi sumuran. *SOP* yang disusun menjadi pedoman kerja yang dapat digunakan secara berkelanjutan oleh mitra dalam pelaksanaan proyek-proyek berikutnya. Dokumentasi teknis yang dihasilkan juga berfungsi sebagai dasar evaluasi dan pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pekerjaan di masa mendatang.

Dari sisi efisiensi, penerapan metode pengeboran semi-mekanik yang didampingi secara langsung menunjukkan peningkatan produktivitas tenaga kerja. Proses pengeboran

menjadi lebih cepat, terkontrol, dan menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan metode konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi yang tepat guna, apabila didukung oleh peningkatan kompetensi tenaga kerja, dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kinerja proyek konstruksi.

Kegiatan ini juga memberikan dampak tambahan dalam aspek pengembangan sumber daya manusia melalui sosialisasi pendidikan tinggi di bidang teknik sipil. Peserta memperoleh wawasan mengenai pentingnya pendidikan formal dalam meningkatkan kompetensi dan profesionalisme di bidang konstruksi. Hal ini sejalan dengan konsep *capacity building* yang menekankan pentingnya peningkatan kapasitas individu secara berkelanjutan (Salih Mohamed Harun, 2024).

Secara keseluruhan, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pendampingan teknis yang dilakukan mampu menjawab permasalahan yang telah dirumuskan dalam pendahuluan, yaitu meningkatkan pemahaman teknis tenaga kerja, memperbaiki kualitas pelaksanaan pekerjaan, meningkatkan penerapan K3, serta menyediakan *SOP* dan dokumentasi teknis sebagai acuan kerja. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan dampak jangka pendek berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga dampak jangka panjang berupa terbentuknya sistem kerja yang lebih profesional, terstandar, aman, dan berkelanjutan dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi beton sumuran.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan pada pekerjaan pondasi beton sumuran dengan metode pengeboran semi-mekanik di proyek Gudang BULOG Kabupaten Demak telah berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan, yaitu meningkatkan kompetensi teknis dan manajerial tenaga kerja konstruksi. Pendampingan yang dilakukan secara langsung di lapangan terbukti mampu mengoptimalkan pemahaman peserta terhadap tahapan pekerjaan pondasi sumuran, penerapan metode pengeboran semi-mekanik, serta pengendalian mutu dan keselamatan kerja secara lebih sistematis dan sesuai standar konstruksi. Temuan utama dari kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pendampingan berbasis praktik lapangan efektif dalam menjembatani kesenjangan antara pengetahuan teoritis dan implementasi di lapangan. Selain itu, kegiatan ini berhasil mendorong terbentuknya pola kerja yang lebih terstruktur melalui penyusunan *Standard Operating Procedure (SOP)* dan dokumentasi teknis, yang berfungsi sebagai acuan dalam menjaga konsistensi kualitas pekerjaan. Di sisi lain, kegiatan ini juga memberikan kontribusi dalam meningkatkan kesadaran pekerja terhadap pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja (K3), yang tercermin dalam perubahan perilaku kerja yang lebih disiplin dan berorientasi pada keselamatan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan aspek teknis, tetapi juga memperkuat aspek manajerial dan budaya kerja dalam pelaksanaan konstruksi pondasi.

Berdasarkan hasil dan temuan kegiatan, pengembangan kegiatan serupa di masa mendatang perlu diarahkan pada pendampingan yang bersifat berkelanjutan agar

peningkatan kompetensi tenaga kerja dapat dipertahankan dan ditingkatkan secara konsisten. Implementasi *SOP* yang telah disusun juga perlu terus dievaluasi dan disempurnakan agar tetap relevan dengan perkembangan teknologi dan kondisi lapangan. Selain itu, diperlukan penguatan sistem pengendalian mutu dan penerapan K3 melalui program pelatihan lanjutan yang lebih terstruktur dan berbasis kebutuhan spesifik proyek. Pengembangan metode pelaksanaan yang lebih inovatif, termasuk pemanfaatan teknologi konstruksi yang lebih maju, juga perlu dipertimbangkan dalam kegiatan pengabdian berikutnya. Dalam konteks penelitian dan pengabdian selanjutnya, perlu dilakukan kajian yang lebih mendalam terkait efektivitas metode pendampingan berbasis praktik terhadap peningkatan kinerja proyek secara kuantitatif, misalnya melalui analisis produktivitas, efisiensi waktu, dan kualitas hasil pekerjaan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian tidak hanya memberikan dampak praktis, tetapi juga kontribusi ilmiah yang lebih luas dalam pengembangan bidang teknik sipil.

DAFTAR PUSTAKA

- Alves, A. M. S., Gonçalves Filho, C., Santos, N. de M., & Souki, G. Q. (2020). Factors influencing occupational accidents: a multidimensional analysis in the electricity sector. *Gestão & Produção*, 27(2). <https://doi.org/10.1590/0104-530x4609-20>
- Amrita, A., Siswanto, A. B., Salim, M. A., & Fauzi, R. B. (2023). Pengaruh Pelaksanaan K3 Terhadap Kinerja Karyawan Pada Proyek Konstruksi Di Kabupaten Purwodadi. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 231–240. <https://doi.org/10.26740/jim.v11n1.p231-240>
- Cim, S., Bahrin, A., Magribi, L. O. Muh., & Hatani, L. O. Muh. (2020). Productivity analysis and efficiency of concrete casting using mini cranes with a capacity of 200 kg based on appropriate technology. *Revista de La Construcción*, 19(2), 198–208. <https://doi.org/10.7764/rdlc.19.2.198-208>
- Das, R., Ganguly, A., & Saha, P. (2021). *Different Techniques Used for Well Foundation Construction Focused on Pneumatic Cassion Technique: A Review* (pp. 3–12). https://doi.org/10.1007/978-981-15-4577-1_1
- Dewi, A. A. D. P., Willar, D., Trigunarsyah, B., & Makalew, F. (2022). Competence of Indonesia workforce in facing liberalization. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1101(3), 032008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1101/3/032008>
- Gil, A. J., Mataveli, M., & García Alcaraz, J. L. (2021). Towards an Analysis of the Relationship Between Quality Management and Project Management. In *Techniques, Tools and Methodologies Applied to Quality Assurance in Manufacturing* (pp. 119–137). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-69314-5_6
- Hadiwijaya, R. (2023). Pengaruh Tingkat Kesadaran Dan Pengawasan Terhadap Kepatuhan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di PT Vicor Construction. *Cakrawala Repositori IMWI*, 6(5), 1893–1903. <https://doi.org/10.52851/cakrawala.v6i5.509>

-
- Haegemans, T., Snoeck, M., & Lemahieu, W. (2019). A theoretical framework to improve the quality of manually acquired data. *Information & Management*, 56(1), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.05.014>
- Hedaputri, D. S., Indradi, R., & Illahika, A. P. (2021). Kajian Literatur: Hubungan Tingkat Pengetahuan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan Kejadian Kecelakaan Kerja. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*, 2(1), 185–193. <https://doi.org/10.37148/comphijournal.v2i1.27>
- Jie Liu. (2025). Effective Strategies for Quality Supervision and Management of Housing Construction Projects. *2025 International Conference on Architecture, Civil Engineering, and Landscaping (ICACEL 2025)*. <https://doi.org/10.25236/icacel.2025.170>
- Laksono, T. D., & Wiyanti, D. S. (2023). Job safety analysis (jsa) of pile foundation work at purbalingga multipurpose building construction project. *International Journal of Engineering Technologies and Management Research*, 10(3). <https://doi.org/10.29121/ijetmr.v10.i3.2023.1292>
- Li, H., Liu, S., & Chang, H. (2020). Experimental research on the influence of working parameters on the drilling efficiency. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 95, 103174. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2019.103174>
- Manoharan, K., Dissanayake, P., Pathirana, C., Deegahawature, D., & Silva, R. (2024). Evaluating the efficiency and productivity of general workers in structural work practices of building construction through work-based training applications. *International Journal of Construction Management*, 24(3), 339–350. <https://doi.org/10.1080/15623599.2022.2156841>
- Nkole, A. (2024). *Design and fabrication of a semi-automated plastering machine*. Busitema University.
- Panchal, J. P., McNamara, A. M., & Goodey, R. J. (2020). Sheet pile groups as an alternative foundation solution to cast-in-situ concrete piles. *International Journal of Physical Modelling in Geotechnics*, 20(2), 83–96. <https://doi.org/10.1680/jphmg.18.00053>
- Salih Mohamed Harun. (2024). Individual Workforce Capacity-Building. *International Journal of Innovative Research and Development*. <https://doi.org/10.24940/ijird/2024/v13/i4/APR24032>
- Shakhmov, Zh. A., Zhumagulova, A. A., Yerzatova, M. Y., & Tokanov, D. T. (2023). Comparative analysis of bored piles according to their geometrical variations. *Bulletin D. Serikbayev of EKTU*, (1), 436–444. https://doi.org/10.51885/1561-4212_2023_4_436
- Sin, C. H., Nee, T. S., & Yong, L. Y. (2024). Quality management challenges in construction projects: investigating factors, measures, and the role of material quality control. *Planning Malaysia*, 22. <https://doi.org/10.21837/pm.v22i32.1493>
- Spyridis, P., Walter, L., Biermann, D., & Dreier, J. (2022). Effects of steel fibres on hammer drilling in concrete for the installation of post-installed anchors. *Journal of Building Engineering*, 52, 104395. <https://doi.org/10.1016/j.job.2022.104395>

-
- Stoll, S. C., Henning, S. R., Bagley, A. D., & Wiegghaus, K. T. (2022). Foundation Damage Assessments and Structural Repairs. *Forensic Engineering 2022*, 166–174. <https://doi.org/10.1061/9780784484548.018>
- Sukardi, W., Salim, U., Rofiq, A., & Hussein, A. (2020). Effects of Project Foundation, Support, Personnel, and Process on Project Success with Process Flexibility as Moderating Variable. *Proceedings of the International Conference on Engineering and Information Technology for Sustainable Industry*, 1–8. <https://doi.org/10.1145/3429789.3429816>
- Wesli, W., Ersas, N. S., & Widari, L. A. (2022). Pengembangan kapasitas kelompok kerja tukang bangunan dalam membangun rumah sederhana tahan gempa di Kecamatan Muara Satu, Kota Lhokseumawe (Builder capacity development for build a simple earthquake resistant house in Muara Satu Sub-District, Lhokseumawe City). *Buletin Pengabdian Bulletin of Community Services*, 2(2), 35–41. <https://doi.org/10.24815/bulpengmas.v2i2.25457>
- Zharikov, I., Laketch, A., & Laketch, N. (2020). Impact of concrete quality works on concrete strength of monolithic constructions. *Construction Materials and Products*, 51–58. <https://doi.org/10.34031/2618-7183-2018-1-1-51-58>