

Sinergi Mahasiswa dan Industri dalam Peningkatan Kompetensi dan Penerapan Teknik Pengecoran Logam di CV Bengkel Bukit Harapan

Synergy between Students and Industry in Competence Development and Application of Metal Casting Techniques at CV Bengkel Bukit Harapan

Iswandi^{1*}, Dariantio¹, Tino Hermanto¹, Yopan Rahmad Aldhori¹, Supriatno¹, Haniza²

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Medan 20223, Indonesia

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Medan 20223, Indonesia

*Corresponding author: iswandi@staff.uma.ac.id

Diterima: 01-04-2025

Disetujui: 22-04-2025

Dipublikasikan: 30-04-2025

IRAJPKM is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



Abstrak

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat oleh Prodi Teknik Mesin Universitas Medan Area bertujuan menjembatani dunia pendidikan tinggi dengan kebutuhan industri lokal. Kegiatan ini berupa kunjungan industri dan pembelajaran langsung di CV Bengkel Bukit Harapan, bengkel manufaktur pengecoran logam di Deli Serdang, Sumatera Utara. Metode yang digunakan mencakup penyuluhan teoretis, observasi lapangan, diskusi terbuka, dan praktik langsung. Mahasiswa memperoleh pengalaman nyata dalam proses pengecoran logam, mulai dari peleburan, penuangan, aspek keselamatan kerja, hingga finishing produk. Interaksi antara dosen, mahasiswa, dan mitra industri menghasilkan pertukaran pengetahuan dua arah yang memperkaya wawasan teknis dan keterampilan praktis mahasiswa, serta memberi masukan teknis bagi mitra industri. Kegiatan ini membuktikan bahwa pendekatan kolaboratif berbasis lapangan meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memperkuat kemitraan kampus-industri. Diharapkan hasil kegiatan ini menjadi model sinergi berkelanjutan dalam pemberdayaan masyarakat berbasis pendidikan teknis.

Kata Kunci: kunjungan industri, pengecoran logam, pendidikan teknis, kemitraan industri.

Abstract

Community Service Activities by the Mechanical Engineering Study Program of Medan Area University aim to bridge the world of higher education with the needs of local industry. This activity takes the form of industrial visits and hands-on learning at CV Bengkel Bukit Harapan, a metal casting manufacturing workshop located in Deli Serdang, North Sumatra. The methods used include theoretical counseling, field observation, open discussions, and direct practice. Students gain real-world experience in the metal casting process, from melting and pouring to work safety aspects and product finishing. The interaction between lecturers, students, and industry partners results in a two-way exchange of knowledge that enriches students' technical insights and practical skills while also providing industry partners with valuable technical input. This activity demonstrates that a field-based collaborative approach enhances the effectiveness of learning and fosters stronger campus-industry partnerships. The results of this activity will serve as a model for sustainable synergy in community empowerment through technical education.

Keywords: industrial visits, metal casting, technical education, industry partnerships.

1. Pendahuluan

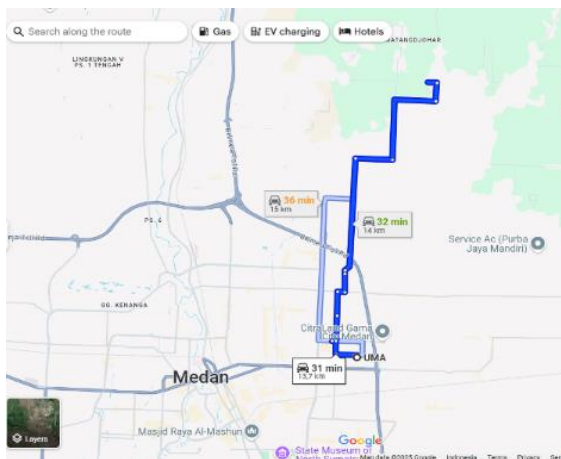
Pendidikan tinggi di bidang teknik mesin menuntut integrasi antara penguasaan teori dan pengalaman praktis, guna menghasilkan lulusan yang kompeten dan siap menghadapi tantangan industri. Kolaborasi antara perguruan tinggi dan industri telah terbukti meningkatkan kualitas pendidikan Teknik Mesin melalui pengembangan kurikulum yang relevan dan peningkatan

keterampilan mahasiswa (Huang et al. 2013; Zou et al. 2024; Wang 2022; Naji, Abdelhameed, and Awawdeh 2024; Laseinde 2023).

Kunjungan industri merupakan salah satu metode efektif untuk memberikan pemahaman langsung kepada mahasiswa mengenai proses manufaktur dan dinamika kerja di lapangan. Melalui kunjungan ini, Mahasiswa dapat mengamati secara langsung aplikasi teori yang telah dipelajari, serta memahami standar kualitas dan keselamatan kerja yang diterapkan di industri (Aktor, Apurba, and Titu 2024; Jusoh and Hadibarata 2024; Younes and Ali-Adib 2022). Pengalaman langsung dalam proses manufaktur, seperti pengecoran logam, sangat penting dalam pendidikan Teknik Mesin. Pengecoran logam merupakan proses dasar dalam pembuatan komponen mesin dan struktur, memerlukan pemahaman mendalam mengenai sifat material dan teknik produksi. Pembelajaran berbasis pengalaman atau *experiential learning* telah terbukti meningkatkan Pemahaman konsep dan keterampilan praktis mahasiswa. Metode ini mendorong mahasiswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar, meningkatkan motivasi, dan memperkuat keterampilan berpikir kritis (DiYanni et al. 2020; Anggreni 2020; Lopes et al. 2020; O'Donnell and Fortune 2019).

Dalam konteks ini, Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui kunjungan industri ke CV Bengkel Bukit Harapan, yang berlokasi di Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei. Tuan Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara, 14 km dari kampus (Gambar 1). Bengkel ini bergerak di bidang pengecoran logam dan manufaktur alat-alat pabrikasi kelapa sawit.

Dengan pendekatan Humanis dan kolaboratif, Kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat bagi mahasiswa dan institusi pendidikan tetapi juga bagi mitra industri dalam meningkatkan kapasitas dan daya saingnya. Sinergi antara dunia akademik dan industri merupakan langkah strategis dalam menciptakan ekosistem pendidikan yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat dan perkembangan teknologi (Sharma et al. 2024; Ismail 2024).



a. Map lokasi



b. Photo bersama staff karyawan

Gambar 1. CV Bengkel Bukit Harapan

2. Metode

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan pada bulan April 2025 di lokasi Mitra industri yaitu CV Bengkel Bukit Harapan yang beralamat di Jalan Lembaga Lorong Perhimpunan Dusun IV Desa Tanjung Rejo, Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang

Sumatera Utara. Bengkel ini bergerak dalam bidang Pengecoran Logam dan Manufaktur alat-alat pabrikasi kelapa sawit skala kecil dan menengah.

Rangkaian kegiatan dimulai dari kata sambutan pembuka oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin Dr. Iswandi S.T.,M.T (Gambar 2). Dalam sambutannya beliau menyampaikan pentingnya membangun hubungan kolaboratif antara perguruan tinggi dan dunia industri dalam menghadapi tantangan teknologi manufaktur. Selanjutnya, Ketua Program Studi juga memberikan penyuluhan kepada mahasiswa dan pemilik workshop mengenai konsep dasar pengecoran logam termasuk prinsip kerja tanur, karakteristik logam cor, serta peran desain cetakan dalam menentukan kualitas produk akhir (Poli 2001; Glownia 1993; Luo 2022b; Suthar, Persis, and Gupta 2023).

Tim pengabdian terdiri dari dosen dan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area dengan melibatkan Ir. Darianto, M. Sc sebagai dosen ahli dalam bidang Material Manufaktur (Gambar 3). Metode yang diterapkan dalam kegiatan ini adalah pendekatan partisipatif dan edukatif dengan menggabungkan kunjungan industri, observasi langsung, diskusi kelompok penyuluhan teknis dan praktik lapangan (Yulianto and Putra 2024; Weinberg 1975).

Setelah sesi penyuluhan, kegiatan dilanjutkan dengan pemaparan profil usaha CV Bengkel Bukit Harapan oleh pihak Mitra, termasuk jenis produk yang dihasilkan serta tantangan teknis yang dihadapi. Mahasiswa kemudian diajak untuk meninjau langsung area workshop, termasuk lokasi tanur peleburan, ruang pengecoran serta area finishing produk.

Pada tahap inti, dilakukan praktek pengenalan teknik pengecoran logam secara langsung dengan penjelasan teknis oleh Ir. Dariantio M.Sc. Mahasiswa dibimbing untuk mengamati alur proses peleburan baja cor kelabu, mulai dari proses bahan baku, pencairan dalam tanur, penuangan ke cetakan, hingga tahap pendinginan dan pemeriksaan hasil cetakan.



Gambar 2. Kaprodi Teknik UMA di dampingi Pemilik bengkel memberikan kata sambutan di ruangan *training center* Workshop CV Bengkel Bukit Harapan

Dari kegiatan dikumpulkan melalui dokumentasi foto, catatan observasi mahasiswa serta sesi refleksi yang dilakukan bersama antara mahasiswa, dosen, dan mitra industri. Proses evaluasi dilakukan secara kualitatif dengan menilai keterlibatan aktif mahasiswa pemahaman terhadap proses teknik manufaktur, serta umpan balik dari pihak Mitra terkait manfaat kegiatan ini.

Metode ini dirancang tidak hanya untuk memperkuat Keterampilan mahasiswa tetapi juga sebagai media pemberdayaan mitra melalui pertukaran pengalaman, saran teknis dan kolaborasi berkelanjutan antara institusi pendidikan dan pelaku industri lokal.



Gambar 3. Ir. Darianto, M.Sc didampingi oleh staf karyawan CV Bengkel Bukit Harapan memberikan Pembelajaran teknik pengecoran langsung di lokasi workshop pengecoran logam, sekaligus berdiskusi dua arah antara pihak kampus dengan Mitra Industri

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan kunjungan industri yang dilakukan oleh Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area ke CV Bengkel Bukit Harapan memberikan pengalaman yang bermakna baik bagi mahasiswa maupun bagi Mitra industri. Mahasiswa memperoleh kesempatan langsung untuk menyaksikan dan terlibat dalam proses manufaktur pengecoran logam dan melihat bagaimana kondisi dapur peleburan baja (Gambar 4), yang selama ini hanya diperoleh melalui pembelajaran teori di dalam kelas. Di sisi lain pemilik dan staf bengkel mendapatkan masukan teknis dari dosen dan mahasiswa serta memperluas jaringan kolaborasi dengan institusi akademik.



Gambar 4. Dapur peleburan baja cor kelabu (Tanur). Kegiatan ini merupakan kegiatan pembelajaran langsung meninjau ke lapangan, agar mahasiswa mendapatkan pengalaman langsung dari praktisi dunia industri

Salah satu hasil utama dari kegiatan ini adalah meningkatnya pemahaman mahasiswa terhadap proses pengecoran logam khususnya dalam konteks industri kecil menengah (IKM). Mahasiswa dapat mengamati dan mencatat urutan kerja dari proses peleburan pemilihan jenis logam penuangan ke cetakan, pendinginan, hingga proses *finishing*. Dosen Pembimbing, Ir. Darianto, M.Sc memberikan bimbingan teknis secara langsung mengenai suhu kerja tanur, sifat mekanik baja cor kelabu, serta pentingnya desain cetakan dalam menghasilkan produk yang presisi.

Pihak Mitra, dalam hal ini pemilik CV Bengkel Bukit Harapan, menyampaikan bahwa kehadiran tim dari Universitas Medan Area memberikan dampak positif terutama dalam aspek penataan alur produksi dan ide peningkatan kualitas produktif. Penyuluhan singkat yang diberikan oleh Ketua Program Studi mengenai konsep dasar pengecoran logam membantu menambah wawasan teknis sebagai operator bengkel yang selama ini bekerja berdasarkan pengalaman praktis tanpa dasar akademik yang kuat.

Selain itu, interaksi aktif antara mahasiswa dan pekerja bengkel membuka ruang dialog yang konstruktif. Mahasiswa mendapatkan gambaran nyata mengenai tantangan teknis dan non teknis di lapangan seperti keterbatasan alat variasi bahan baku dan pentingnya keselamatan kerja. Beberapa mahasiswa mencatat bahwa praktik pengecoran yang dilakukan di bengkel membuka pengalaman baru terhadap pentingnya efisiensi energi dalam proses peleburan dan pemanfaatan limbah cetakan secara berkelanjutan.



a. Proses finishing



b. Hasil produk

Gambar 5. Produk Cone reducer, Komponen cor logam kerucut silinder berpelat yang telah melalui proses pengecoran dan pendinginan awal. Pada proses ini produk melewati proses finishing dengan proses pembubutan dan pengeridaan, untuk mendapatkan geometri yang lebih sempurna.

Dari sisi dokumentasi, kegiatan ini menghasilkan beberapa luaran seperti laporan kegiatan, dokumentasi visual, serta draft rancangan pengembangan proses pengecoran sederhana yang akan digunakan sebagai bahan pelatihan lanjutan di kampus. beberapa Mahasiswa juga menyampaikan minat untuk melakukan Tugas Akhir (TA) atau magang di lokasi tersebut yang menandakan keterlibatan emosional dan akademik yang kuat terhadap kegiatan ini.

Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pengabdian yang mengintegrasikan pendidikan, penyuluhan, dan praktek langsung di industri mampu

meningkatkan relevansi kurikulum Teknik Mesin dengan kebutuhan dunia kerja. Pembelajaran tidak lagi bersifat satu arah melainkan menjadi proses timbal balik antara dunia akademik dan praktisi industri. Dengan semangat kolaboratif dan saling memberdayakan, kegiatan ini berpotensi menjadi modal pengabdian berkelanjutan di masa mendatang.

4. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilakukan oleh Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area di CV Bengkel Bukit Harapan telah berhasil menghubungkan dunia akademik dengan industri lokal melalui pendekatan edukatif dan partisipatif. Mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dalam proses pengecoran logam, mulai dari teori dasar hingga praktik lapangan, yang sangat memperkaya wawasan dan keterampilan mereka di luar ruang kelas.

Interaksi antara dosen, mahasiswa, dan mitra industri membangun komunikasi dua arah yang efektif dan bermakna. Penyuluhan teknis yang disampaikan oleh dosen serta diskusi antara mahasiswa dan pelaku usaha menciptakan atmosfer pembelajaran kolaboratif. Hal ini juga memberikan nilai tambah bagi mitra industri dalam bentuk masukan dan penyegaran pengetahuan teknis.

Kegiatan ini membuktikan bahwa pelaksanaan pengabdian yang terstruktur dan terintegrasi dengan kurikulum mampu memberikan dampak nyata, tidak hanya bagi mahasiswa, tetapi juga bagi masyarakat Mitra. Kedepannya, model kolaborasi ini dapat dikembangkan menjadi program berkelanjutan dalam bentuk pelatihan teknis pendampingan teknologi tepat guna serta kerjasama magang atau penelitian terapan yang berbasis pada kebutuhan mitra industri lokal.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim (YPHAS) atas dukungan dan fasilitas yang telah diberikan dalam mewujudkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Medan Area khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat LP2M atas bimbingan pendanaan, dan koordinasi yang telah memungkinkan kegiatan ini berjalan dengan baik dan lancar.

Penghargaan setinggi-tingginya juga diberikan kepada CV Bengkel Bukit Harapan sebagai Mitra industri yang telah membuka ruang kolaborasi serta menyediakan waktu, tempat, tenaga dalam mendukung pembelajaran mahasiswa secara langsung. Semoga kegiatan ini menjadi awal dari Sinergi yang lebih kuat antara institusi pendidikan dan dunia usaha demi peningkatan kualitas sumber daya manusia di bidang teknik.

Daftar Pustaka

- Aktar, Mst Tarmin, Afifa Zain Apurba, and Fahim Shahoriar Titu. 2024. "Educational Tours and Practical Learning in Food Processing: A Student Perspective Case Study of Abdul Monem Beverage Ltd." <https://doi.org/10.31232/osf.io/dqgj8>.
- Anggreni, Anggreni. 2020. "Experiential Learning (Pembelajaran Berbasis Mengalami)." *At-Thullab : Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah* 1 (2): 186. <https://doi.org/10.30736/atl.v1i2.86>.
- DiYanni, Robert, Anton Borst, Robert DiYanni, and Anton Borst. 2020. "Experiential learning." In *The Craft of College Teaching*, 145–59. Princeton University Press. <https://doi.org/10.23943/princeton/9780691183800.003.0009>.

- Glownia, J. 1993. "Metal Casting and Moulding Processes." In *Manufacturing Engineer's Reference Book*, 3/1-3/23. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-052395-8.50007-2>.
- Huang, Samuel H., Sam Anand, Murali Sundaram, and Manish Kumar. 2013. "EXPLORES: An Integrated Learning Environment to Produce Industry Ready Graduates." In *2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1513–15. IEEE. <https://doi.org/10.1109/FIE.2013.6685089>.
- Ismail, Laith Shlash. 2024. "Innovative Synergies Collaborating With Industry, Research Organizations, and Global Institutions in Higher Education." In , 203–18. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-0025-2.ch008>.
- Jusoh, Muhammad Noor Hazwan, and Tony Hadibarata. 2024. "Bridging Theory and Practice: The Role of Site Visits in Environmental Engineering Learning." *Acta Pedagogia Asiana* 3 (1): 13–22. <https://doi.org/10.53623/apga.v3i1.326>.
- Laseinde, Timothy. 2023. "Harmonizing the Graduate Attributes of Mechanical and Industrial Engineering with the Fourth Industrial Revolution Needs in Automotive Production." In . <https://doi.org/10.54941/ahfe1003052>.
- Lopes, Juliana Martins, Amanda Gubert Pereira, Lorena Cristina Silva Pereira, Patrícia Magnabosco, Valéria Nasser Figueiredo, and Maria Beatriz Guimarães Ferreira. 2020. "Vivência Prática de Acadêmicos de Enfermagem Na Unidade de Clínica Médica: Relato de Experiência." *Brazilian Journal of Health Review* 3 (3): 4351–56. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n3-035>.
- Luo, Alan A. 2022a. "Advanced Metal Casting." In *Encyclopedia of Materials: Metals and Alloys*, 13–26. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819726-4.00084-3>.
- Muhammad Rayhan Nurfajrie, Fadly Tamimi, David Adrianus Sipahutar, Aditya Surya Dinata, dan Tino Hermanto. 2024. "Pembuatan Gagang Sendok Bayi Menggunakan Teknik Pengecoran Logam Metode Sand Casting". *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)* 3 (2):15-19. <https://doi.org/10.56862/irajtma.v3i2.119>.
- Naji, Malak I., Wael Abdelhameed, and Safa Awawdeh. 2024. "Assessing Student Comprehension and Implementation of Design Thinking in Mechanical Engineering Education." In *2024 International Conference on Decision Aid Sciences and Applications (DASA)*, 1–5. IEEE. <https://doi.org/10.1109/DASA63652.2024.10836335>.
- O'Donnell, John, and Laurin Fortune. 2019. "Mobility as the Teacher: Experience Based Learning." In , 121–32. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0638-9_11.
- Poli, Corrado. 2001. "Metal Casting Processes." In *Design for Manufacturing*, 115–26. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-075067341-9.50010-0>.
- Prayoga, M. Angga, Jon Lihardo Purba, Dwi Fawzi Syahputra, dan Tino Hermanto. 2024. "Pembuatan Bandul Pemberat Mata Pancing Dengan Teknik Pengecoran Logam Dari Bahan Timah Solder Menggunakan Cetakan Aluminium". *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)* 3 (2):30-37. <https://doi.org/10.56862/irajtma.v3i2.110>.
- Sembiring, Perdy, Evan Roland Girsang, Dicka Prasetya Ginting, dan Tino Hermanto. 2024. "Proses Pengecoran Logam Menggunakan Media Cetakan Plastisin Dengan Bahan Timah". *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)* 3 (2):48-53. <https://doi.org/10.56862/irajtma.v3i2.117>.
- Sharma, Neha, Durga Prasad Sharma, Parul Ranka, Sandeep Shinde, and Manisha Patel. 2024. "Strategic Academic and Industry Collaboration: Enhancing Innovation through MJRP University's Global Research and Industry Partnership (GRIP)." <https://doi.org/10.31219/osf.io/yhr3s>.
- Ssemakula, Mukasa, Celestine Aguwa, Darin Ellis, Kyoung-Yun Kim, Gene Liao, and Shlomo Sawilowsky. n.d. "Manufacturing Integrated Learning Lab (MILL): A Curriculum Model for Hands-On Manufacturing Education." In *2011 ASEE Annual Conference & Exposition*

- Proceedings*, 22.1039.1-22.1039.9. ASEE Conferences. <https://doi.org/10.18260/1-2--18320>.
- Suthar, Janak, Jinil Persis, and Ruchita Gupta. 2023. "Critical Parameters Influencing the Quality of Metal Castings: A Systematic Literature Review." *International Journal of Quality & Reliability Management* 40 (1): 53–82. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-11-2020-0368>.
- Wang, Zhaohui. 2022. "Training Mode of Mechanical Professional Degree Graduates Oriented to the Integration Between Industry and Education." *Advances in Education, Humanities and Social Science Research* 1 (1): 106. <https://doi.org/10.56028/aehtsr.1.1.106>.
- Weinberg, F. 1975. "The Casting of Steel." *Metallurgical Transactions A* 6 (11): 1971–85. <https://doi.org/10.1007/BF03161820>.
- Younes, Husam, and Sandi Ali-Adib. 2022. "Assessing Impact Of Industrial Visits On Enhancing Pharmacy Students' Learning Of Pharmaceutical Manufacturing & Quality Control Of Parenterals." In , 76–76. <https://doi.org/10.21125/inted.2022.0060>.
- Yulianto, Rizky, and Boy Isma Putra. 2024. "Steel Processing Production Process At CV ABC." *Procedia of Engineering and Life Science* 7 (March):505–9. <https://doi.org/10.21070/pels.v7i0.1515>.
- Zohdi, Magd E., and William E. Biles. 2015. "Metal Forming, Shaping, and Casting." In *Mechanical Engineers' Handbook*, 1–40. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118985960.meh306>.
- Zou, Yunhe, Jianxin Wu*, Yun Zhi, Huaqiang Li, and Xiaowen Song. 2024. "Exploration of the Training Model for Mechanical Talents in Local Universities under the Background of New Engineering+Intelligent Manufacturing." *Evaluation of Educational Research* 2 (3). <https://doi.org/10.18686/eer.v2i3.4200>.