

# Peningkatan Kompetensi Karyawan Magang melalui Kegiatan *Maintenance* di PT Bumi Mineral Sulawesi

Faril Aditya Japar<sup>1</sup>, Deny Caminara Gunawan<sup>2</sup>

PT Bumi Mineral Sulawesi, Indonesia

[fariladitya5@gmail.com](mailto:fariladitya5@gmail.com)

## Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilatarbelakangi oleh pentingnya peningkatan kompetensi karyawan magang dalam menghadapi tuntutan kerja di industri pertambangan yang membutuhkan keterampilan teknis dan kesiapan kerja yang tinggi. Tujuan utama kegiatan ini adalah meningkatkan kompetensi karyawan magang melalui keterlibatan langsung dalam kegiatan perawatan dan perbaikan unit operasional di lingkungan kerja industri. Kegiatan dilaksanakan di Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi dengan melibatkan karyawan magang sebagai peserta utama. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan berbasis praktik kerja melalui pendampingan langsung yang mencakup tiga aspek utama, yaitu perawatan dan pemeliharaan unit operasional, perbaikan komponen dan *troubleshooting* mekanik, serta penguatan budaya kerja industri dan keselamatan kerja. Kegiatan dilakukan melalui observasi, demonstrasi, praktik langsung, serta pembiasaan kerja di lingkungan industri. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa karyawan magang yang terlibat mengalami peningkatan kompetensi secara bertahap. Pada aspek perawatan dan pemeliharaan, peserta mampu melakukan penggantian oli, filter, dan pengecekan komponen secara mandiri. Pada aspek perbaikan dan *troubleshooting*, peserta mampu mengidentifikasi kerusakan serta melakukan perbaikan sederhana pada komponen mekanik. Pada aspek budaya kerja dan keselamatan, peserta menunjukkan peningkatan disiplin, kemampuan kerja tim, serta kepatuhan terhadap prosedur keselamatan kerja. Manfaat yang diperoleh meliputi peningkatan keterampilan teknis, kemampuan analisis masalah, serta kesiapan kerja yang lebih baik di lingkungan industri. Kegiatan ini menunjukkan bahwa pendampingan berbasis praktik kerja yang terintegrasi dengan pembinaan sikap kerja mampu meningkatkan kompetensi karyawan magang secara efektif. Pendekatan ini menjadi model pembelajaran yang relevan dalam mendukung keterlibatan peserta secara aktif dalam dunia kerja nyata.

**Kata Kunci:** *Maintenance Alat Berat, Troubleshooting Mekanik, Keselamatan Kerja*

## Pendahuluan

Perkembangan industri pertambangan modern menuntut tingkat keandalan operasional yang tinggi, terutama pada penggunaan alat berat dan sistem mekanik yang kompleks. Sektor pertambangan nikel di Indonesia mengalami peningkatan signifikan dalam satu dekade terakhir, seiring dengan meningkatnya permintaan global terhadap bahan baku baterai dan energi terbarukan. Kondisi ini menuntut perusahaan untuk menjaga kontinuitas produksi melalui optimalisasi kinerja peralatan serta sumber daya manusia yang kompeten. Keandalan alat berat seperti *excavator*, *dump truck*, dan *wheel loader* menjadi faktor krusial dalam menjaga efisiensi operasional, sehingga kegiatan *maintenance* dan perbaikan teknis menjadi bagian integral dalam sistem kerja industri pertambangan (Kumar et al., 2020). Kegagalan sistem atau kerusakan

unit operasional dapat menyebabkan downtime yang berdampak langsung terhadap produktivitas dan kerugian finansial perusahaan (Jasiulewicz-Kaczmarek & Saniuk, 2019).

Karyawan magang sebagai bagian dari tenaga kerja pendukung memiliki peran strategis dalam proses pembelajaran dan regenerasi tenaga kerja industri. Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar karyawan magang masih memiliki keterbatasan dalam keterampilan teknis, pengalaman praktis, serta pemahaman terhadap prosedur operasional standar (SOP) dan keselamatan kerja (K3). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kurangnya pengalaman praktis menjadi salah satu faktor utama rendahnya kesiapan kerja lulusan pendidikan vokasi dan akademik (Rahman et al., 2021). Data dari studi lain menyebutkan bahwa sekitar 60–70% peserta magang mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan teori ke dalam praktik kerja industri (Suryadi et al., 2020). Kondisi ini memperlihatkan adanya kesenjangan antara kompetensi akademik dan kebutuhan industri, khususnya pada bidang mekanik dan perawatan alat berat.

PT Bumi Mineral Sulawesi (BMS) sebagai perusahaan yang bergerak di sektor pertambangan dan pengolahan nikel menghadapi tantangan dalam memastikan kinerja unit operasional tetap optimal sekaligus meningkatkan kompetensi tenaga kerja, termasuk karyawan magang. Aktivitas operasional perusahaan melibatkan berbagai unit mekanik dengan tingkat kompleksitas tinggi, sehingga membutuhkan tenaga kerja yang tidak hanya memahami teori, tetapi juga memiliki keterampilan teknis yang baik dalam maintenance dan *troubleshooting*. Permasalahan mendasar yang dihadapi mitra meliputi keterbatasan keterampilan teknis karyawan magang dalam melakukan perawatan berkala, kurangnya pengalaman dalam menangani kerusakan komponen, serta belum optimalnya penerapan budaya kerja industri dan keselamatan kerja. Studi oleh Baryannis et al. (2019) menegaskan bahwa peningkatan kompetensi teknis melalui pengalaman langsung (*experiential learning*) mampu meningkatkan efektivitas kerja hingga 40% dibandingkan pembelajaran berbasis teori semata.

Program pengabdian ini dirancang untuk menjawab permasalahan tersebut melalui pendekatan pendampingan langsung dalam kegiatan maintenance di Departemen Mekanik PT BMS. Program kerja yang dilaksanakan mencakup tiga aspek utama, yaitu pendampingan perawatan dan pemeliharaan unit operasional, pendampingan perbaikan komponen dan *troubleshooting* mekanik, serta penguatan budaya kerja industri dan keselamatan kerja. Pendekatan ini sejalan dengan konsep work-based learning yang menekankan integrasi antara pembelajaran dan praktik kerja nyata untuk meningkatkan kompetensi peserta (Jackson, 2018). Pendampingan dilakukan secara langsung di lapangan dengan melibatkan karyawan magang dalam berbagai aktivitas teknis seperti penggantian oli, filter, radiator, serta perbaikan komponen mekanik dan sistem hidrolik.

Kehandalan metode pendampingan berbasis praktik lapangan telah banyak dibuktikan melalui berbagai penelitian. Studi oleh Salas et al. (2019) menunjukkan bahwa pelatihan berbasis pengalaman kerja mampu meningkatkan keterampilan teknis dan non-teknis secara signifikan, termasuk kemampuan problem solving dan kerja tim. Penelitian lain oleh Mohammed et al. (2021) menyatakan bahwa penerapan maintenance berbasis pembelajaran langsung dapat meningkatkan pemahaman teknis hingga 55% dibandingkan metode konvensional. Selain itu, penerapan preventive maintenance terbukti mampu mengurangi tingkat kerusakan alat hingga 30% dan memperpanjang umur pakai peralatan (Zonta et al., 2020). Hal ini

menunjukkan bahwa kegiatan maintenance tidak hanya berdampak pada kinerja alat, tetapi juga menjadi media pembelajaran yang efektif bagi tenaga kerja pemula.

Aspek keselamatan kerja juga menjadi bagian penting dalam kegiatan pengabdian ini. Lingkungan kerja industri pertambangan memiliki risiko kecelakaan yang tinggi, sehingga pemahaman terhadap prosedur K3 menjadi kompetensi wajib bagi setiap pekerja, termasuk karyawan magang. Data dari International Labour Organization (ILO) menunjukkan bahwa sektor pertambangan memiliki tingkat kecelakaan kerja yang lebih tinggi dibandingkan sektor lainnya (ILO, 2021). Penelitian oleh Neal et al. (2019) menyebutkan bahwa pelatihan keselamatan kerja yang terintegrasi dengan praktik langsung mampu meningkatkan kepatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD) hingga 70%. Oleh karena itu, penguatan budaya kerja industri dalam kegiatan ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada pembentukan sikap disiplin, tanggung jawab, dan kesadaran keselamatan kerja.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi karyawan magang PT Bumi Mineral Sulawesi melalui keterlibatan langsung dalam aktivitas maintenance dan perbaikan unit operasional. Kegiatan ini diarahkan untuk memperkuat keterampilan teknis dalam perawatan alat berat, meningkatkan kemampuan analisis dan penyelesaian masalah pada kerusakan mekanik, serta membentuk kesiapan kerja yang sesuai dengan tuntutan industri pertambangan yang dinamis dan berisiko tinggi. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan menanamkan pemahaman yang komprehensif terhadap prosedur operasional standar dan keselamatan kerja sehingga karyawan magang mampu beradaptasi secara optimal di lingkungan kerja profesional.

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini tidak hanya terbatas pada peningkatan kemampuan teknis karyawan magang, tetapi juga mencakup pembentukan karakter kerja yang disiplin, bertanggung jawab, dan mampu bekerja dalam tim. Kegiatan ini memberikan pengalaman nyata yang dapat menjembatani kesenjangan antara teori yang diperoleh di bangku pendidikan dengan praktik di dunia industri. Bagi perusahaan, kegiatan ini berkontribusi dalam menciptakan sumber daya manusia yang lebih siap pakai, sehingga dapat mendukung efisiensi operasional serta meminimalkan risiko kesalahan kerja di lapangan. Selain itu, kegiatan ini juga berperan dalam memperkuat budaya keselamatan kerja melalui pembiasaan penggunaan alat pelindung diri dan kepatuhan terhadap prosedur K3. Secara lebih luas, kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat menjadi model pembinaan karyawan magang berbasis praktik industri yang dapat direplikasi pada sektor lain, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan kualitas tenaga kerja Indonesia yang kompeten dan berdaya saing tinggi di bidang industri pertambangan.

## **Metode Pelaksanaan**

### **Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di lingkungan kerja Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi (BMS), yang berada pada kawasan operasional pertambangan nikel di Sulawesi. Lokasi ini merupakan pusat aktivitas perawatan dan perbaikan unit operasional seperti dump truck, wheel loader, truck crane, truck mixer, trailer, serta unit pendukung lainnya. Pemilihan lokasi didasarkan pada tingginya intensitas kegiatan maintenance serta kebutuhan akan peningkatan kompetensi tenaga kerja, khususnya karyawan magang. Kegiatan dilaksanakan selama periode magang berlangsung, dengan mengikuti jadwal kerja di lapangan.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara berkelanjutan setiap hari kerja, menyesuaikan dengan aktivitas perawatan dan perbaikan unit yang sedang berlangsung di workshop maupun di area operasional (site).

### **Khalayak Sasaran/Mitra Kegiatan**

Khalayak sasaran dalam kegiatan ini adalah karyawan magang yang ditempatkan di Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi. Penentuan sasaran didasarkan pada kebutuhan peningkatan kompetensi teknis dan kesiapan kerja peserta yang masih berada pada tahap pembelajaran di lingkungan industri. Karyawan magang yang terlibat umumnya berasal dari latar belakang pendidikan teknik, baik vokasi maupun akademik, yang sedang menjalani praktik kerja lapangan.

Kondisi awal menunjukkan bahwa sebagian besar peserta masih memiliki keterbatasan dalam keterampilan teknis, terutama dalam kegiatan maintenance, perbaikan komponen, serta *troubleshooting* mekanik. Selain itu, pemahaman terhadap standar operasional prosedur (SOP) dan keselamatan kerja (K3) juga belum optimal. Oleh karena itu, karyawan magang menjadi kelompok sasaran yang tepat untuk diberikan pendampingan berbasis praktik kerja guna meningkatkan kompetensi secara menyeluruh.

### **Metode Pengabdian**

Metode pengabdian yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pendekatan partisipatif berbasis praktik kerja (*work-based learning*) melalui pendampingan langsung di lapangan. Pelaksanaan kegiatan difokuskan pada tiga aspek utama sebagai berikut:

#### **a. Pendampingan Perawatan dan Pemeliharaan Unit Operasional**

Kegiatan ini meliputi pendampingan dalam pelaksanaan maintenance berkala pada unit operasional, seperti penggantian oli *engine*, oli transmisi, oli gardan, filter oli, filter solar, serta pengecekan dan pengisian air radiator. Selain itu, dilakukan juga perawatan komponen pendukung lainnya untuk memastikan unit tetap dalam kondisi optimal. Peserta magang dilibatkan secara langsung dalam setiap tahapan pekerjaan, mulai dari persiapan alat, pelaksanaan perawatan, hingga pengecekan akhir, sehingga dapat memahami prosedur kerja secara menyeluruh.

#### **b. Pendampingan Perbaikan Komponen dan *Troubleshooting* Mekanik**

Kegiatan ini mencakup proses identifikasi kerusakan, pembongkaran komponen, penggantian part, serta perbaikan sistem mekanik seperti sistem hidrolis, rem, kopling, gardan, steering, dan *gearbox*. Peserta magang juga dilibatkan dalam penanganan kendala teknis di lapangan, seperti baut patah atau mur macet, yang diselesaikan menggunakan teknik tertentu seperti pemanasan, pengelasan, atau penggunaan alat bantu kerja sederhana. Melalui kegiatan ini, peserta memperoleh pengalaman langsung dalam menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknis

#### **c. Penguatan Budaya Kerja Industri dan Keselamatann Kerja.**

Kegiatan ini berfokus pada pembiasaan sikap kerja profesional, seperti disiplin waktu, tanggung jawab, kerja sama tim, dan komunikasi teknis dengan rekan kerja maupun mekanik senior. Selain itu, peserta juga dibekali pemahaman dan praktik penerapan keselamatan kerja melalui penggunaan alat pelindung diri (APD) serta kepatuhan terhadap prosedur K3. Pembiasaan ini dilakukan secara konsisten selama

kegiatan berlangsung untuk membentuk karakter kerja yang sesuai dengan standar industri.

### **Indikator Keberhasilan**

Indikator keberhasilan kegiatan ini mencakup peningkatan kompetensi teknis dan non-teknis karyawan magang. Dari aspek teknis, keberhasilan ditandai dengan kemampuan peserta dalam melakukan perawatan berkala secara mandiri, mengidentifikasi kerusakan, serta melakukan perbaikan komponen dengan benar dan aman. Kemampuan menggunakan alat kerja secara tepat juga menjadi bagian dari indikator teknis. Dari aspek non-teknis, indikator keberhasilan meliputi peningkatan disiplin kerja, kemampuan berkomunikasi, kerja sama dalam tim, serta kepatuhan terhadap prosedur keselamatan kerja. Selain itu, meningkatnya kepercayaan diri peserta dalam melaksanakan tugas serta berkurangnya kesalahan kerja selama kegiatan berlangsung juga menjadi indikator penting.

### **Metode Evaluasi**

Metode evaluasi dilakukan secara berkelanjutan melalui observasi langsung terhadap kinerja peserta selama kegiatan berlangsung. Evaluasi difokuskan pada tingkat keterlibatan peserta, kemampuan dalam menyelesaikan tugas, serta pemahaman terhadap prosedur kerja dan keselamatan. Selain observasi, evaluasi juga dilakukan melalui diskusi dan umpan balik antara peserta magang dan mekanik senior. Penilaian dilakukan dengan membandingkan kemampuan awal dan akhir peserta, tingkat kemandirian dalam bekerja, serta tingkat kepatuhan terhadap standar keselamatan kerja. Hasil evaluasi ini digunakan untuk menilai efektivitas kegiatan pengabdian serta sebagai dasar perbaikan program di masa mendatang.

### **Hasil dan Pembahasan**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi menunjukkan adanya peningkatan kompetensi karyawan magang baik dari aspek teknis maupun non-teknis. Kegiatan yang dilakukan selama periode magang memberikan pengalaman langsung kepada peserta dalam menangani berbagai aktivitas maintenance dan perbaikan unit operasional. Hasil kegiatan secara umum memperlihatkan bahwa keterlibatan aktif dalam proses kerja lapangan mampu meningkatkan pemahaman peserta terhadap sistem mekanik alat berat serta prosedur kerja yang berlaku di industri pertambangan. Peningkatan ini terlihat dari kemampuan peserta dalam melakukan pekerjaan secara lebih mandiri, memahami alur kerja, serta mengurangi kesalahan dalam pelaksanaan tugas.

Kegiatan pendampingan yang dilakukan juga memberikan dampak positif terhadap efisiensi kerja dan keandalan unit operasional. Maintenance berkala yang dilakukan secara tepat mampu menjaga performa alat tetap optimal dan meminimalkan potensi kerusakan yang lebih besar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa penerapan preventive maintenance secara konsisten dapat meningkatkan umur pakai peralatan serta menurunkan tingkat downtime secara signifikan (Carvalho et al., 2019). Keterlibatan langsung peserta magang dalam kegiatan ini juga memperkuat konsep pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*), yang memungkinkan terjadinya integrasi antara pengetahuan teoritis dan praktik kerja di lapangan (Kolb & Kolb, 2017).

### Pendampingan Perawatan dan Pemeliharaan Unit Operasional

Pelaksanaan kegiatan pada aspek ini menunjukkan bahwa peserta magang mengalami peningkatan pemahaman dalam prosedur maintenance berkala, khususnya pada sistem pelumasan dan pendinginan unit operasional. Kegiatan seperti penggantian oli engine, oli transmisi, oli gardan, filter oli, serta pengecekan air radiator dilakukan secara berulang sehingga membentuk keterampilan yang lebih terstruktur. Peserta tidak hanya memahami langkah kerja, tetapi juga mulai mampu menjelaskan fungsi masing-masing komponen serta dampak dari kelalaian dalam perawatan.



Gambar 1. Pembersihan Gardan *Dump truck* dan Pengecekan Oli *Final Drive Dump Truck*

Gambar 1 menunjukkan kegiatan pembersihan gardan *dump truck* dan pengecekan oli *final drive dump truck* yang dilakukan oleh peserta magang. Proses pembersihan gardan dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang dapat mengganggu kinerja sistem transmisi, sedangkan pengecekan oli bertujuan memastikan kualitas dan kuantitas pelumasan tetap sesuai standar. Kegiatan ini memberikan pemahaman kepada peserta mengenai pentingnya menjaga kebersihan dan kondisi pelumasan sebagai bagian dari upaya preventif terhadap kerusakan komponen.



Gambar 2. Penggantian Oli *Final Drive Dump Truck*

Gambar 2 menunjukkan kegiatan penggantian oli *final drive dump truck*. Proses ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengurasan oli lama, pemeriksaan kondisi

komponen, serta pengisian oli baru sesuai spesifikasi teknis. Peserta magang dilatih untuk bekerja secara sistematis dan memperhatikan aspek keselamatan kerja selama proses berlangsung. Pengalaman ini memperkuat pemahaman bahwa pelumasan yang tepat dapat mengurangi gesekan, mencegah keausan, dan meningkatkan efisiensi kerja mesin (Mobley, 2018).

Hasil kegiatan pada aspek ini menunjukkan bahwa pendekatan pendampingan berbasis praktik kerja efektif dalam meningkatkan kompetensi teknis peserta. Keterlibatan langsung dalam aktivitas maintenance memberikan pengalaman nyata yang tidak dapat diperoleh melalui pembelajaran teoritis semata. Proses ini memungkinkan peserta memahami hubungan antara teori dan praktik, sehingga meningkatkan kemampuan kerja secara menyeluruh. Peningkatan kompetensi ini juga berdampak pada meningkatnya kepercayaan diri peserta dalam melaksanakan tugas serta menurunnya tingkat kesalahan kerja.

### **Pendampingan Perbaikan Komponen dan *Troubleshooting* Mekanik**

Pelaksanaan kegiatan pada aspek ini memberikan pengalaman yang lebih kompleks kepada peserta magang karena melibatkan proses analisis dan penyelesaian masalah teknis. Peserta dilibatkan dalam proses identifikasi kerusakan, pembongkaran komponen, serta penggantian bagian yang mengalami kerusakan. Aktivitas ini menuntut ketelitian, pemahaman sistem mekanik, serta kemampuan dalam menggunakan alat kerja secara tepat.



Gambar 3. Penggantian *O-ring Final Drive Truck Trailer*.

Gambar 3 menunjukkan kegiatan penggantian *O-ring final drive truck trailer*. *O-ring* berfungsi sebagai komponen penyekat untuk mencegah kebocoran oli pada sistem pelumasan. Kerusakan pada komponen ini dapat menyebabkan kebocoran yang berdampak pada penurunan performa unit. Proses penggantian dilakukan dengan membongkar bagian final drive, membersihkan area kerja, serta memasang komponen baru sesuai standar. Kegiatan ini menuntut ketelitian tinggi karena kesalahan kecil dapat menyebabkan kebocoran ulang.

Pengalaman dalam kegiatan *troubleshooting* memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kemampuan analisis peserta. Peserta tidak hanya belajar memperbaiki kerusakan, tetapi juga memahami penyebab kerusakan tersebut, seperti keausan, kurangnya pelumasan, atau kesalahan dalam pengoperasian alat. Proses ini sejalan dengan konsep maintenance modern yang menekankan pentingnya diagnosis kerusakan secara sistematis (Zhang et al., 2020). Kemampuan ini menjadi kompetensi

penting bagi tenaga kerja di bidang mekanik karena berpengaruh langsung terhadap efisiensi perbaikan dan keandalan alat.

Pendampingan pada aspek ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis kerja mampu meningkatkan keterampilan problem solving secara signifikan. Peserta menjadi lebih aktif dalam berdiskusi, bertanya, dan mencoba solusi alternatif terhadap permasalahan yang dihadapi. Kondisi ini memperkuat temuan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran di tempat kerja mampu meningkatkan keterampilan teknis sekaligus adaptasi individu terhadap lingkungan kerja (Billett, 2019).

### **Penguatan Budaya Kerja dan Keselamatan Industri**

Pelaksanaan kegiatan pada aspek ini menunjukkan perubahan yang cukup signifikan dalam sikap dan perilaku kerja peserta magang. Pembiasaan disiplin waktu, tanggung jawab terhadap pekerjaan, serta komunikasi dengan rekan kerja menjadi bagian penting dalam kegiatan sehari-hari. Peserta mulai menunjukkan sikap profesional dalam bekerja, seperti datang tepat waktu, mengikuti instruksi kerja, serta menjaga kebersihan dan kerapian area kerja.

Kesadaran terhadap keselamatan kerja juga mengalami peningkatan yang signifikan. Peserta mulai terbiasa menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti helm, sarung tangan, dan sepatu safety dalam setiap aktivitas kerja. Pemahaman terhadap prosedur keselamatan kerja juga semakin baik, sehingga peserta mampu mengidentifikasi potensi bahaya di lingkungan kerja dan mengambil tindakan pencegahan yang tepat.

Penguatan budaya kerja industri yang dilakukan selama kegiatan memberikan dampak positif terhadap kesiapan kerja peserta. Pembiasaan kerja tim dan komunikasi teknis membantu peserta dalam beradaptasi dengan lingkungan kerja yang dinamis. Penerapan keselamatan kerja yang konsisten juga membantu mengurangi risiko kecelakaan, sehingga menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pelatihan keselamatan kerja berbasis praktik mampu meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur K3 secara signifikan (Vinodkumar & Bhasi, 2018).

Integrasi antara pendampingan teknis dan pembinaan sikap kerja dalam kegiatan ini menunjukkan hasil yang optimal dalam meningkatkan kualitas karyawan magang. Kegiatan tidak hanya berfokus pada peningkatan keterampilan teknis, tetapi juga membentuk karakter kerja yang profesional dan adaptif terhadap tuntutan industri. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan pengabdian berbasis praktik industri dapat menjadi model efektif dalam meningkatkan kompetensi tenaga kerja magang sekaligus mendukung kebutuhan perusahaan dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas.

### **Kesimpulan**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pendampingan karyawan magang di Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi menunjukkan bahwa pendekatan berbasis praktik kerja (*work-based learning*) yang terintegrasi dengan aktivitas maintenance mampu meningkatkan kompetensi peserta secara signifikan. Kebaruan dari kegiatan ini terletak pada integrasi antara pendampingan teknis perawatan dan perbaikan unit operasional dengan penguatan budaya kerja industri dan keselamatan kerja dalam satu rangkaian kegiatan yang sistematis. Pendekatan

ini tidak hanya berfokus pada peningkatan keterampilan teknis, tetapi juga membentuk sikap kerja profesional yang sesuai dengan kebutuhan industri pertambangan.

Manfaat kegiatan ini dirasakan langsung oleh karyawan magang melalui peningkatan keterampilan teknis, kemampuan *troubleshooting*, serta kesiapan kerja yang lebih baik. Bagi perusahaan, kegiatan ini berkontribusi dalam menciptakan tenaga kerja yang lebih kompeten, adaptif, dan mampu mendukung efisiensi operasional. Secara lebih luas, kegiatan ini memberikan manfaat bagi masyarakat dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang siap bersaing di dunia kerja, khususnya pada sektor industri berbasis teknologi dan mekanik. Kontribusi teoritik dari kegiatan ini memperkuat konsep pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) dan *work-based learning* sebagai pendekatan efektif dalam meningkatkan kompetensi tenaga kerja pemula. Integrasi antara pembelajaran teknis dan pembinaan sikap kerja terbukti mampu menghasilkan peningkatan kompetensi yang lebih komprehensif dibandingkan pembelajaran berbasis teori semata.

Rekomendasi untuk kegiatan pengabdian selanjutnya adalah perlunya pengembangan program yang lebih terstruktur dengan durasi pendampingan yang lebih panjang serta penambahan instrumen evaluasi kuantitatif untuk mengukur peningkatan kompetensi secara lebih terukur. Penggunaan media pembelajaran berbasis digital dan simulasi juga dapat dipertimbangkan untuk mendukung pemahaman teknis peserta. Selain itu, perlu dilakukan perluasan cakupan kegiatan ke bidang lain dalam industri agar model pendampingan ini dapat diadaptasi secara lebih luas.

## Ucapan Terimakasih

-

## Referensi

- Baryannis, G., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). Predicting Supply Chain Risks Using Machine Learning. *International Journal of Production Research*, 57(7), 217–232. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1505573>
- Billett, S. (2019). Learning Through Work: Workplace Affordances And Individual Engagement. *Journal of Workplace Learning*, 31(3), 1–12. <https://doi.org/10.1108/JWL-05-2018-0066>
- Carvalho, T. P., Soares, F. A. A. M. N., Vita, R., Francisco, R. D. P., Basto, J. P., & Alcalá, S. G. S. (2019). A Systematic Literature Review of Machine Learning Methods Applied to Predictive Maintenance. *Computers & Industrial Engineering*, 137, 106024. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106024>
- International Labour Organization. (2021). Safety and health in mining. *ILO Report*.
- Jackson, D. (2018). Developing Graduates' Career Readiness Through Work-Integrated Learning. *Higher Education Research & Development*, 37(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/07294360.2017.1359786>
- Jasiulewicz-Kaczmarek, M., & Saniuk, A. (2019). Human Factor in Sustainable Maintenance. *Procedia Manufacturing*, 38, 205–212. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.028>
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2017). Experiential Learning Theory. *Experiential Learning & Teaching in Higher Education*, 1(1), 7–44. <https://doi.org/10.1002/9781119087316.ch1>

- Kumar, U., Galar, D., & Parida, A. (2020). Maintenance Performance Metrics: A State-Of-The-Art Review. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 26(1), 1–20. <https://doi.org/10.1108/JQME-04-2019-0035>
- Mobley, R. K. (2018). Maintenance engineering handbook. *McGraw-Hill Education*, 8th Edition.
- Mohammed, A., Harris, I., & Govindan, K. (2021). A Hybrid MCDM Approach For Maintenance Strategy Selection. *Computers & Industrial Engineering*, 152, 107–115. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107115>
- Neal, A., Griffin, M. A., & Curcuruto, M. (2019). Safety Climate and Safety Behavior. *Annual Review of Organizational Psychology*, 6, 1–24. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-012218-015104>
- Rahman, M. M., Abdullah, A. G. K., & Rahman, S. (2021). Bridging the Gap Between Education and Industry. *Education + Training*, 63(2), 1–15. <https://doi.org/10.1108/ET-06-2020-0155>
- Salas, E., Tannenbaum, S. I., Kraiger, K., & Smith-Jentsch, K. A. (2019). The Science of Training and Development. *Psychological Science in the Public Interest*, 13(2), 74–101. <https://doi.org/10.1177/1529100612436661>
- Suryadi, D., Wibowo, A., & Nugroho, Y. (2020). Evaluasi Program Magang Industri Pada Pendidikan Vokasi. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 10(2), 120–130. <https://doi.org/10.21831/jpv.v10i2.34321>
- Vinodkumar, M. N., & Bhasi, M. (2018). Safety Management Practices and Safety Behaviour. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.03.013>
- Zhang, W., Yang, D., & Wang, H. (2020). Data-Driven Methods for Predictive Maintenance. *IEEE Systems Journal*, 13(3), 2213–2224. <https://doi.org/10.1109/JSYST.2019.2895081>
- Zonta, T., Da Costa, C. A., da Rosa Righi, R., de Lima, M. J., da Trindade, E. S., & Li, G. P. (2020). Predictive Maintenance in the Industry 4.0. *Computers & Industrial Engineering*, 150, 106889. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106889>