

Peningkatan Pengetahuan dan Kompetensi Pemeliharaan Komponen Alat Berat bagi Karyawan Magang PT Bumi Mineral Sulawesi

Dayu Saputra¹, Safri²

PT Bumi Mineral Sulawesi, Indonesia

saputradayu802@gmail.com

Abstrak

Pentingnya kegiatan pengabdian ini muncul dari kebutuhan karyawan magang di PT Bumi Mineral Sulawesi untuk memiliki pengetahuan dan kompetensi teknis dalam pemeliharaan komponen alat berat, termasuk pengelasan, fabrikasi, dan perbaikan kerusakan, sekaligus menerapkan budaya keselamatan kerja dan sikap profesional di lingkungan industri. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan praktik peserta melalui pengalaman langsung di workshop Departemen Mekanik. Metode pelaksanaan mencakup pendampingan langsung dalam pengelasan, fabrikasi komponen logam, perbaikan keretakan pada *boom excavator*, pengelasan adaptor *bucket excavator*, serta fabrikasi penambahan plat pada *blade grader*. Selain itu, peserta juga mendapatkan pembinaan mengenai keselamatan kerja, kedisiplinan, dan kemampuan pemecahan masalah teknis, dengan evaluasi melalui observasi praktik kerja, dokumentasi kegiatan, dan refleksi peserta. Peserta magang dibagi ke dalam kelompok kerja, masing-masing terlibat langsung dalam aktivitas pengelasan, perbaikan, dan fabrikasi, sehingga mampu meningkatkan keterampilan teknis serta memahami prosedur kerja yang aman. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kemampuan peserta dalam mengidentifikasi kerusakan komponen, melaksanakan perbaikan dengan teknik pengelasan yang tepat, membuat komponen baru melalui fabrikasi, dan menerapkan keselamatan kerja secara konsisten. Dari kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa pengalaman praktik langsung berhasil mengintegrasikan peningkatan keterampilan teknis dengan penguatan budaya keselamatan kerja, memberikan kontribusi nyata terhadap kesiapan peserta menghadapi dunia kerja industri, serta menekankan pentingnya kombinasi praktik teknis dan sikap profesional dalam pengelolaan alat berat.

Kata Kunci: *Alat Berat, Fabrikasi, Industri*

Pendahuluan

Industri pertambangan dan pengolahan mineral merupakan sektor strategis yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Indonesia memiliki cadangan nikel yang besar dan menjadi salah satu produsen utama nikel dunia. Kebijakan hilirisasi mineral yang diterapkan pemerintah mendorong pengembangan industri pengolahan dan pemurnian mineral (smelter) guna meningkatkan nilai tambah komoditas tambang. Pengembangan industri smelter menuntut kesiapan infrastruktur produksi dan sumber daya manusia yang kompeten dalam mengoperasikan serta memelihara berbagai peralatan industri. Peralatan mekanik dan alat berat seperti *excavator*, *dump truck*, dan *grader* menjadi komponen

penting dalam mendukung kegiatan operasional perusahaan pertambangan maupun industri pengolahan mineral (Anhar et al., 2025).

Kinerja peralatan industri sangat dipengaruhi oleh kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara rutin dan terencana. Sistem pemeliharaan yang baik mampu menjaga keandalan peralatan, memperpanjang umur pakai mesin, serta mengurangi potensi terjadinya kerusakan yang dapat mengganggu proses produksi. Kegiatan perawatan dan perbaikan peralatan industri berperan penting dalam menjaga kelangsungan proses produksi serta mencegah kerusakan komponen yang lebih besar (Pahlewi & Akbar, 2024). Proses maintenance meliputi identifikasi kerusakan, perbaikan komponen, penggantian bagian yang mengalami keausan, serta pengujian kembali peralatan sebelum digunakan dalam kegiatan operasional.

Lingkungan kerja workshop pada industri pertambangan dan manufaktur memiliki tingkat kompleksitas pekerjaan yang tinggi (Sihombing et al., 2025). Berbagai aktivitas teknis seperti pengelasan, pemotongan logam, perbaikan komponen mekanik, serta fabrikasi struktur logam dilakukan secara rutin untuk mendukung proses produksi. Aktivitas tersebut memiliki potensi bahaya yang cukup besar sehingga membutuhkan keterampilan teknis serta pemahaman terhadap prosedur keselamatan kerja. bahwa Pekerjaan pengelasan dengan metode *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW) memiliki berbagai potensi bahaya seperti paparan asap las, percikan api, radiasi cahaya, serta risiko sengatan listrik (Saputra et al., 2024). Pengendalian risiko melalui penggunaan alat pelindung diri dan penerapan prosedur kerja yang tepat menjadi faktor penting dalam mengurangi potensi kecelakaan kerja (Bahar et al., 2026).

Kegiatan pemeliharaan dan perbaikan peralatan industri umumnya dilakukan di workshop mekanik yang berfungsi sebagai pusat perawatan dan fabrikasi komponen (Panjaitan et al., 2024). Workshop mekanik memiliki peran penting dalam mendukung keberlangsungan operasional perusahaan melalui kegiatan repair, rekondisi komponen, serta pembuatan komponen baru. Aktivitas *maintenance* di workshop memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi, terutama pada pekerjaan pengelasan, pengangkatan komponen berat, serta penggunaan peralatan mekanik (Nugroho et al., 2024). Kompetensi teknis pekerja dan penerapan standar keselamatan kerja menjadi faktor penting dalam meminimalkan risiko kecelakaan serta meningkatkan efektivitas pekerjaan (Sarmidi et al., 2025).

Pengembangan sumber daya manusia di sektor industri menjadi aspek penting dalam menghadapi perkembangan teknologi dan tuntutan produktivitas. Program magang atau praktik kerja lapangan merupakan salah satu metode pembelajaran yang mampu meningkatkan kompetensi teknis peserta melalui pengalaman kerja secara langsung di lingkungan industri. Kegiatan magang memberikan kesempatan bagi peserta untuk memahami proses kerja, penggunaan peralatan industri, serta penerapan standar keselamatan kerja. Pelatihan teknis dan pendampingan praktik kerja mampu meningkatkan keterampilan peserta dalam melakukan pekerjaan pengelasan serta memahami prosedur keselamatan kerja di workshop (Suharso et al., 2023).

PT Bumi Mineral Sulawesi (BMS) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan dan pemurnian mineral nikel yang berlokasi di Desa Bukit Harapan, Kecamatan Bua, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Perusahaan ini merupakan bagian dari Kalla Group dan berfokus pada pengembangan industri smelter sebagai bagian dari program hilirisasi mineral nasional. Produk utama yang

dihasilkan perusahaan meliputi *ferronickel* (FeNi) yang digunakan sebagai bahan baku industri baja tahan karat. Pengembangan produk turunan seperti nickel matte dan nickel sulfat juga menjadi bagian dari strategi perusahaan dalam mendukung industri baterai kendaraan listrik.

Operasional perusahaan didukung oleh berbagai departemen yang memiliki fungsi teknis berbeda, salah satunya Departemen Mekanik (Irawansyah et al., 2024). Departemen ini bertanggung jawab terhadap kegiatan pemeliharaan, perbaikan, serta fabrikasi komponen alat berat dan kendaraan operasional perusahaan. Struktur organisasi departemen tersebut terdiri dari beberapa fungsi kerja seperti *helper, tools and spare part keeper, body repair, welder, tyerman*, bubut, mekanik, data *take staff*, serta *head department*. Keberadaan departemen mekanik sangat penting dalam menjaga kesiapan operasional peralatan industri yang digunakan dalam kegiatan produksi.

Observasi di workshop Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi menunjukkan berbagai aktivitas teknis yang berkaitan dengan pemeliharaan dan perbaikan peralatan. Kegiatan yang dilakukan antara lain pengelasan pipa tangki air, perbaikan keretakan *boom excavator*, fabrikasi pembuatan *man hauler*, pengelasan adaptor *bucket excavator*, perbaikan *bucket excavator*, penambahan plat pada blade grader, serta pembuatan mesin *press hydraulic*. Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa workshop memiliki peran strategis dalam mendukung kesiapan operasional alat berat serta fasilitas pendukung perusahaan.

Kegiatan teknis di workshop masih menghadapi beberapa tantangan yang berkaitan dengan keterbatasan peralatan maupun perlengkapan keselamatan kerja. Penggunaan alat pelindung diri menjadi aspek penting dalam mendukung keselamatan kerja pada proses pengelasan dan fabrikasi. Keterbatasan beberapa peralatan seperti masker respirator maupun elektroda las dapat mempengaruhi efektivitas pekerjaan apabila tidak dikelola dengan baik. Penerapan sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang baik mampu meningkatkan profesionalisme pekerja serta menurunkan risiko kecelakaan kerja di lingkungan industri (Arso, 2026).

Kegiatan pelatihan teknis dan pembinaan budaya keselamatan kerja juga memiliki pengaruh terhadap peningkatan kualitas sumber daya manusia industri. Program pelatihan berbasis praktik terbukti mampu meningkatkan kemampuan pekerja dalam memahami prosedur kerja serta menyelesaikan permasalahan teknis di lapangan. pelatihan teknis pada workshop manufaktur mampu meningkatkan keterampilan pekerja dalam proses pengelasan sekaligus memperkuat pemahaman terhadap standar keselamatan kerja (Atmojo et al., 2024).

Kegiatan pengabdian ini difokuskan pada peningkatan pengetahuan dan kompetensi pemeliharaan komponen alat berat bagi karyawan magang di PT Bumi Mineral Sulawesi. Program pengabdian dilaksanakan melalui tiga bentuk kegiatan utama. Pendampingan pengelasan dan fabrikasi komponen kerja menjadi kegiatan pertama yang bertujuan meningkatkan keterampilan teknis peserta dalam proses pengelasan serta pembuatan komponen logam. Pendampingan perbaikan dan pemeliharaan komponen alat berat menjadi kegiatan kedua yang mencakup proses perbaikan berbagai komponen seperti *bucket excavator, adaptor excavator, blade grader*, serta komponen kendaraan operasional. Penguatan budaya kerja industri menjadi kegiatan ketiga yang difokuskan pada peningkatan kesadaran keselamatan kerja, kedisiplinan, serta kemampuan problem solving dalam menyelesaikan permasalahan teknis di workshop.

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan pengetahuan dan kompetensi teknis karyawan magang dalam pemeliharaan komponen alat berat melalui kegiatan pendampingan langsung di workshop Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi. Manfaat kegiatan meliputi peningkatan keterampilan teknis dalam bidang pengelasan dan fabrikasi, peningkatan kemampuan dalam melakukan perbaikan komponen alat berat, serta peningkatan kesadaran terhadap penerapan keselamatan kerja di lingkungan workshop industri. Hasil kegiatan diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan sumber daya manusia industri yang kompeten dan siap menghadapi kebutuhan sektor pertambangan dan pengolahan mineral di Indonesia.

Metode Pelaksanaan

Tempat dan Waktu Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di workshop Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi yang berlokasi di Desa Bukit Harapan, Kecamatan Bua, Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi tersebut merupakan area kerja yang digunakan untuk kegiatan pemeliharaan, perbaikan, serta fabrikasi berbagai komponen alat berat dan kendaraan operasional yang digunakan dalam aktivitas perusahaan. Workshop mekanik memiliki fasilitas kerja seperti mesin las, mesin gerinda, peralatan mekanik, alat ukur, serta area fabrikasi yang mendukung kegiatan perbaikan komponen logam dan alat berat. Pemilihan lokasi kegiatan didasarkan pada karakteristik aktivitas workshop yang memiliki intensitas pekerjaan teknis yang tinggi, khususnya pada kegiatan pengelasan, fabrikasi, serta perbaikan komponen alat berat. Kondisi tersebut memberikan kesempatan bagi peserta kegiatan untuk memperoleh pengalaman langsung dalam praktik pemeliharaan peralatan industri. Kegiatan pengabdian dilaksanakan selama periode praktik kerja lapangan,

Khalayak Sasaran/Mitra Kegiatan

Khalayak sasaran dalam kegiatan pengabdian ini adalah karyawan magang yang ditempatkan di Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi. Peserta kegiatan terdiri dari mahasiswa praktik kerja lapangan yang terlibat secara langsung dalam aktivitas workshop mekanik, khususnya pada pekerjaan pengelasan, fabrikasi, serta perbaikan komponen alat berat. Penentuan sasaran kegiatan didasarkan pada kebutuhan peningkatan kompetensi teknis pada peserta magang yang terlibat dalam pekerjaan workshop. Peserta magang merupakan tenaga kerja pemula yang sedang dalam proses pembelajaran untuk memahami praktik kerja industri. Pengalaman kerja langsung di lingkungan workshop memberikan kesempatan bagi peserta untuk meningkatkan keterampilan teknis sekaligus memahami prosedur kerja yang berlaku di industri pertambangan dan pengolahan mineral.

Karyawan magang dipilih sebagai sasaran kegiatan karena memiliki peran penting sebagai calon tenaga kerja yang akan terlibat dalam kegiatan pemeliharaan peralatan industri di masa mendatang. Peningkatan kompetensi teknis pada kelompok ini diharapkan dapat mendukung pengembangan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan praktis dan pemahaman terhadap standar keselamatan kerja di lingkungan industri.

Metode Pengabdian

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan melalui pendekatan pendampingan teknis yang terintegrasi dengan aktivitas kerja di workshop. Metode ini dipilih untuk

memberikan pengalaman belajar yang bersifat aplikatif melalui praktik langsung di lingkungan kerja industri.

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilakukan sebelum pelaksanaan kegiatan pengabdian dengan tujuan mengidentifikasi kondisi workshop serta kebutuhan peningkatan kompetensi peserta magang. Kegiatan pada tahap ini meliputi observasi lingkungan kerja, identifikasi jenis pekerjaan yang dilakukan di workshop, serta koordinasi dengan pihak Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi mengenai aktivitas kerja yang dapat dijadikan media pembelajaran bagi peserta. Observasi juga dilakukan untuk mengetahui jenis peralatan yang digunakan, prosedur kerja yang diterapkan, serta potensi risiko keselamatan kerja yang mungkin terjadi pada kegiatan pengelasan dan perbaikan komponen alat berat.

b. Tahap Penyuluhan dan Penguatan Pengetahuan

Tahap ini dilakukan melalui pemberian penjelasan mengenai prinsip dasar pemeliharaan alat berat, teknik pengelasan, serta penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan workshop. Materi yang diberikan mencakup penggunaan alat pelindung diri, prosedur kerja pengelasan yang aman, serta teknik dasar dalam melakukan perbaikan komponen alat berat. Penyuluhan dilakukan secara langsung di lokasi workshop dengan memanfaatkan aktivitas kerja sebagai media pembelajaran sehingga peserta dapat memahami hubungan antara teori dan praktik di lapangan.

c. Tahap Pelatihan dan Demonstrasi

Tahap pelatihan dilakukan melalui praktik langsung dalam berbagai pekerjaan teknis yang dilakukan di workshop. Kegiatan pelatihan meliputi pengelasan komponen logam, fabrikasi struktur sederhana, serta perbaikan komponen alat berat yang mengalami kerusakan. Demonstrasi teknik kerja dilakukan oleh teknisi atau pekerja berpengalaman di workshop yang menunjukkan cara penggunaan peralatan, teknik pengelasan yang benar, serta langkah-langkah perbaikan komponen alat berat. Peserta kegiatan kemudian melakukan praktik secara langsung dengan bimbingan dari teknisi yang bertugas.

d. Tahap Pendampingan Teknis

Tahap pendampingan dilakukan selama kegiatan kerja di workshop dengan tujuan memastikan peserta dapat menerapkan keterampilan yang telah dipelajari secara benar dan aman. Pendampingan dilakukan pada berbagai aktivitas teknis seperti pengelasan adaptor *bucket excavator*, perbaikan *bucket excavator*, pembuatan tangki *air dump truck*, fabrikasi *man hauler*, serta penambahan plat pada *blade grader*. Proses pendampingan juga mencakup pembinaan terhadap aspek kedisiplinan kerja, komunikasi dalam tim, serta kemampuan pemecahan masalah teknis yang muncul selama kegiatan perbaikan peralatan.

Indikator Keberhasilan

Keberhasilan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini diukur melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan teknis peserta magang setelah mengikuti rangkaian kegiatan pendampingan di workshop Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi. Peningkatan tersebut terutama berkaitan dengan pemahaman peserta mengenai prinsip dasar pemeliharaan dan perbaikan komponen alat berat. Pemahaman ini mencakup kemampuan dalam mengenali jenis kerusakan pada

komponen peralatan, memahami fungsi setiap bagian alat berat, serta mengetahui langkah-langkah perbaikan yang sesuai dengan prosedur kerja di lingkungan workshop. Aspek lain yang menjadi ukuran keberhasilan kegiatan adalah berkembangnya keterampilan teknis peserta dalam melakukan pekerjaan pengelasan dan fabrikasi komponen logam. Peningkatan keterampilan tersebut terlihat dari kemampuan peserta dalam mengoperasikan peralatan pengelasan, memahami teknik dasar pengelasan yang benar, serta mampu melakukan pekerjaan fabrikasi sederhana yang berkaitan dengan perbaikan maupun pembuatan komponen pendukung peralatan industri.

Kemampuan peserta dalam memahami prosedur kerja pada proses perbaikan alat berat di workshop juga menjadi bagian penting dari capaian kegiatan ini. Peserta diharapkan mampu mengikuti tahapan pekerjaan secara sistematis mulai dari proses identifikasi kerusakan, persiapan peralatan kerja, pelaksanaan proses perbaikan, hingga tahap pemeriksaan hasil pekerjaan sebelum peralatan digunakan kembali dalam kegiatan operasional. Kesadaran terhadap penerapan keselamatan dan kesehatan kerja selama melakukan pekerjaan teknis turut menjadi tolok ukur keberhasilan kegiatan. Peningkatan kesadaran tersebut tercermin dari kebiasaan peserta dalam menggunakan alat pelindung diri seperti helm keselamatan, kaca mata pelindung, sarung tangan, dan sepatu keselamatan selama bekerja. Pemahaman terhadap potensi bahaya yang dapat muncul pada proses pengelasan maupun perbaikan komponen alat berat juga menjadi bagian dari penguatan budaya keselamatan kerja di lingkungan workshop.

Perkembangan sikap profesional peserta dalam lingkungan kerja industri menjadi aspek lain yang menunjukkan keberhasilan kegiatan pengabdian ini. Sikap tersebut meliputi peningkatan kedisiplinan, tanggung jawab terhadap pekerjaan, kemampuan berkomunikasi dengan rekan kerja, serta kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan teknis yang muncul selama kegiatan di workshop. Peningkatan sikap kerja tersebut diharapkan dapat membentuk karakter kerja yang profesional sehingga peserta memiliki kesiapan yang lebih baik dalam menghadapi dunia kerja di sektor industri pertambangan dan pengolahan mineral.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian di workshop Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi menghasilkan berbagai capaian yang berkaitan dengan peningkatan kompetensi teknis peserta magang dalam bidang pemeliharaan komponen alat berat. Kegiatan pendampingan teknis memberikan kesempatan kepada peserta untuk terlibat langsung dalam berbagai aktivitas workshop yang meliputi pengelasan, fabrikasi komponen logam, serta perbaikan komponen alat berat yang mengalami kerusakan. Proses pembelajaran berbasis praktik ini memungkinkan peserta memperoleh pengalaman kerja yang lebih nyata sehingga pemahaman terhadap prosedur kerja industri menjadi lebih komprehensif.

Kegiatan pemeliharaan dan perbaikan peralatan industri memiliki peran penting dalam menjaga keandalan operasional perusahaan. Sistem maintenance yang baik mampu mengurangi potensi kerusakan yang lebih besar serta meningkatkan efisiensi penggunaan peralatan. Penelitian Alaka et al. (2025) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan pemeliharaan yang sistematis mampu meningkatkan keandalan peralatan industri dan meminimalkan gangguan operasional yang disebabkan oleh kerusakan komponen mesin.

Pendampingan teknis yang dilakukan dalam kegiatan ini tidak hanya berfokus pada peningkatan keterampilan teknis, tetapi juga pada pemahaman peserta terhadap prosedur kerja yang aman serta penerapan budaya keselamatan kerja. Lingkungan workshop memiliki berbagai potensi bahaya yang berkaitan dengan penggunaan mesin, aktivitas pengelasan, serta perbaikan komponen berat. Identifikasi bahaya kerja serta penggunaan alat pelindung diri menjadi faktor penting dalam mengurangi risiko kecelakaan kerja di lingkungan workshop.

Pendampingan Pengelasan dan Fabrikasi Komponen Kerja

Pengelasan merupakan salah satu teknik penyambungan logam yang banyak digunakan dalam industri manufaktur maupun perbaikan peralatan mekanik. Teknik ini memanfaatkan panas yang dihasilkan oleh busur listrik untuk melelehkan logam sehingga membentuk sambungan permanen pada material. Metode pengelasan yang paling banyak digunakan dalam pekerjaan perbaikan alat berat adalah Shielded Metal Arc Welding (SMAW) karena memiliki fleksibilitas tinggi serta dapat digunakan pada berbagai kondisi kerja di lapangan. Metode SMAW menjadi salah satu teknik pengelasan yang paling umum digunakan dalam pekerjaan perbaikan logam karena relatif mudah dioperasikan serta mampu menghasilkan sambungan logam yang kuat apabila dilakukan dengan teknik yang tepat (Nursafitri & Indriawan, 2025).

Kualitas hasil pengelasan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti teknik pengelasan, jenis elektroda yang digunakan, serta kondisi lingkungan kerja. Penelitian Nursafitri dan Indriawan (2025) menunjukkan bahwa faktor lingkungan seperti suhu, ventilasi udara, serta kualitas udara di sekitar area pengelasan dapat mempengaruhi kualitas sambungan las dan berpotensi menyebabkan cacat las apabila tidak dikendalikan dengan baik. Salah satu kegiatan yang dilakukan dalam proses pendampingan adalah pengelasan pipa tangki air yang digunakan sebagai bagian dari sistem distribusi air pada kendaraan operasional perusahaan. Kegiatan ini memberikan pengalaman kepada peserta dalam memahami proses penyambungan pipa logam menggunakan teknik pengelasan listrik.

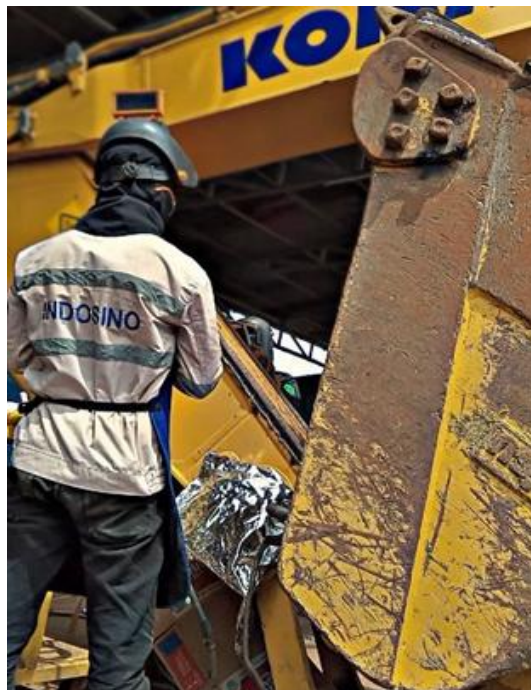


Gambar 1. Pengelasan Pipa Tangki Air

Gambar 1 menunjukkan proses pengelasan pipa tangki air yang dilakukan di workshop Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi. Proses pengelasan dilakukan dengan menggunakan mesin las listrik dan elektroda yang sesuai dengan jenis material pipa yang digunakan. Tahapan pekerjaan dimulai dari pembersihan permukaan logam, penyusunan posisi sambungan pipa, hingga proses pengelasan untuk menghasilkan sambungan yang kuat dan kedap air. Kegiatan ini memberikan pengalaman praktis bagi peserta magang dalam memahami teknik pengelasan pipa serta penerapan prosedur kerja yang aman selama proses fabrikasi komponen logam.

Pendampingan Perbaikan dan Pemeliharaan Komponen Alat Berat

Peralatan alat berat yang digunakan dalam kegiatan operasional industri pertambangan memiliki beban kerja yang tinggi sehingga rentan mengalami kerusakan pada beberapa bagian komponen. Proses pemeliharaan dan perbaikan komponen alat berat menjadi bagian penting dalam menjaga kinerja peralatan agar tetap dapat beroperasi secara optimal. Sistem maintenance yang baik tidak hanya memperbaiki kerusakan yang terjadi tetapi juga berperan dalam mencegah kerusakan yang lebih besar pada komponen mesin. Salah satu kegiatan yang dilakukan dalam proses pendampingan adalah repair keretakan pada boom excavator. Boom excavator merupakan bagian struktur utama pada alat berat yang berfungsi sebagai penopang lengan excavator saat melakukan proses penggalian maupun pemindahan material. Komponen ini mengalami tekanan mekanik yang cukup besar selama proses operasi sehingga berpotensi mengalami keretakan apabila digunakan secara terus-menerus.

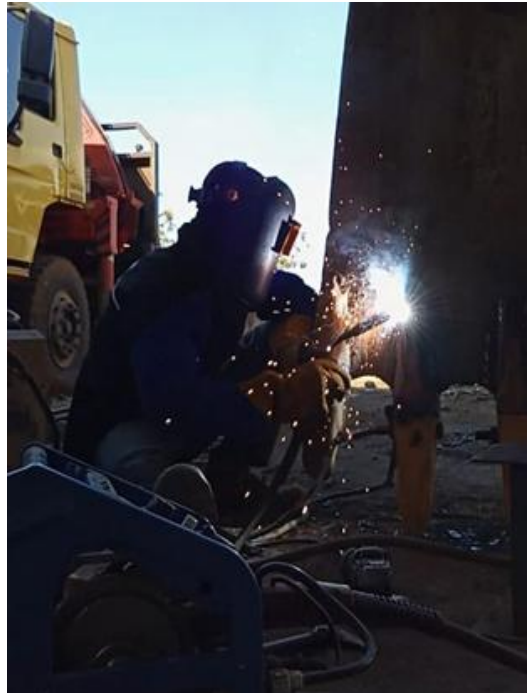


Gambar 2. *Repair Keretakan Pada Boom Excavator*

Gambar 2 menunjukkan proses perbaikan keretakan pada *boom excavator* yang dilakukan melalui teknik pengelasan pada bagian struktur yang mengalami retakan. Tahapan pekerjaan dimulai dari proses pembersihan area retakan, pembuatan alur pengelasan pada bagian yang rusak, kemudian dilanjutkan dengan proses pengelasan untuk menyambung kembali struktur logam yang retak. Kegiatan ini

memberikan pengalaman kepada peserta magang dalam memahami proses identifikasi kerusakan struktural pada alat berat serta teknik perbaikan komponen yang dilakukan di workshop mekanik.

Kegiatan lain yang dilakukan dalam proses perbaikan alat berat adalah pengelasan adaptor bucket excavator. Adaptor bucket merupakan komponen penting yang berfungsi sebagai penghubung antara bucket excavator dan gigi bucket yang digunakan untuk menggali material. Komponen ini sering mengalami keausan akibat kontak langsung dengan material keras selama kegiatan operasional.

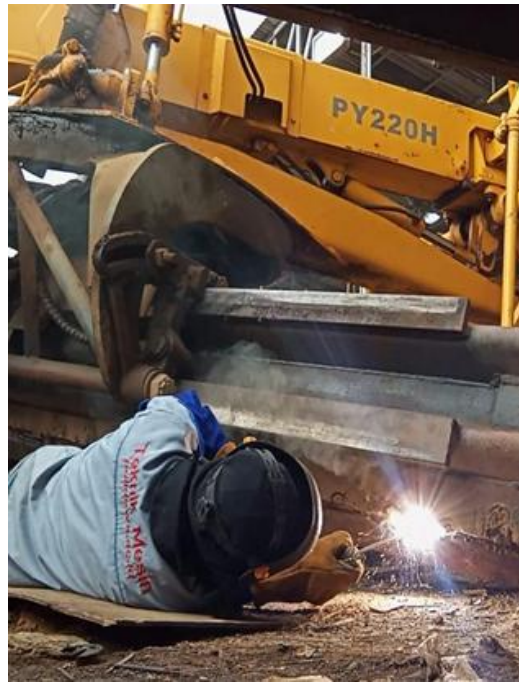


Gambar 3. Pengelasan Adaptor *Bucket Excavator*

Gambar 3 menunjukkan proses pengelasan adaptor *bucket excavator* yang dilakukan untuk memperbaiki komponen yang mengalami keausan atau kerusakan. Proses pengelasan dilakukan untuk memperkuat kembali struktur adaptor sehingga dapat digunakan kembali dalam kegiatan operasional alat berat. Teknik pengelasan yang tepat sangat diperlukan untuk memastikan kekuatan sambungan logam sehingga komponen dapat bekerja secara optimal. Penelitian Mushthofa et al. (2023) menjelaskan bahwa kualitas sambungan las sangat dipengaruhi oleh parameter pengelasan seperti arus listrik, jenis elektroda, serta teknik pengelasan yang digunakan dalam proses penyambungan logam

Fabrikasi dan Modifikasi Komponen Alat Berat

Kegiatan fabrikasi juga dilakukan untuk memperkuat atau memodifikasi komponen alat berat agar lebih sesuai dengan kebutuhan operasional di lapangan. Proses fabrikasi biasanya melibatkan pemotongan material logam, pengelasan, serta pemasangan komponen tambahan pada bagian tertentu dari alat berat. Salah satu kegiatan fabrikasi yang dilakukan dalam workshop adalah penambahan plat pada blade grader. Blade grader merupakan komponen utama pada alat berat grader yang berfungsi untuk meratakan permukaan tanah atau material. Komponen ini sering mengalami keausan akibat kontak langsung dengan material keras selama proses pekerjaan di lapangan.



Gambar 4. Fabrikasi Penambahan Plat Pada *Blade Grader*

Gambar 4 menunjukkan proses fabrikasi penambahan plat pada *blade grader* yang dilakukan untuk memperkuat struktur komponen tersebut. Proses pekerjaan diawali dengan pemotongan plat logam sesuai ukuran yang dibutuhkan, kemudian dilakukan pengelasan pada bagian blade yang mengalami keausan. Proses modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan ketahanan komponen terhadap beban kerja sehingga umur pakai komponen dapat menjadi lebih lama. Penelitian Kyaw (2024) menunjukkan bahwa pemilihan material serta teknik pengelasan yang tepat dapat meningkatkan ketahanan struktur logam terhadap korosi dan beban mekanik pada aplikasi industri.

Penguatan Keselamatan Kerja dan Budaya Kerja Industri

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja menjadi aspek penting dalam kegiatan workshop yang melibatkan berbagai aktivitas teknis seperti pengelasan, pemotongan logam, serta perbaikan komponen alat berat. Risiko kecelakaan kerja dapat meningkat apabila pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri maupun tidak mengikuti prosedur kerja yang telah ditetapkan. Pendampingan yang dilakukan dalam kegiatan ini juga menekankan pentingnya penggunaan alat pelindung diri seperti helm keselamatan, kacamata pelindung, sarung tangan, serta sepatu keselamatan selama bekerja di workshop. Implementasi keselamatan kerja yang baik dapat mengurangi potensi kecelakaan serta meningkatkan produktivitas kerja di lingkungan industri. Selain itu, penggunaan alat pelindung diri serta penerapan prosedur keselamatan kerja yang konsisten dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja secara signifikan. Pendampingan juga memberikan pengalaman kepada peserta dalam membangun sikap kerja profesional seperti kedisiplinan, tanggung jawab terhadap pekerjaan, serta kemampuan bekerja sama dalam tim. Pembentukan budaya kerja industri yang baik menjadi bagian penting dalam mempersiapkan tenaga kerja yang kompeten dan siap menghadapi tantangan pekerjaan di sektor industri pertambangan dan pengolahan mineral.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian di workshop Departemen Mekanik PT Bumi Mineral Sulawesi berhasil memberikan pengalaman praktik langsung bagi peserta magang dalam pemeliharaan dan perbaikan komponen alat berat. Hal baru yang muncul dari kegiatan ini adalah penerapan pendekatan pendampingan berbasis praktik yang menggabungkan teknik pengelasan, fabrikasi, dan repair komponen alat berat secara terpadu dengan penguatan budaya keselamatan kerja, kedisiplinan, serta *problem solving* di lingkungan industri.

Manfaat kegiatan ini bagi masyarakat, khususnya karyawan magang, terlihat pada meningkatnya kompetensi teknis dan kemampuan bekerja profesional di lingkungan industri pertambangan. Peserta mampu mengidentifikasi kerusakan komponen, melaksanakan perbaikan menggunakan teknik pengelasan yang tepat, serta memahami prosedur kerja yang aman dan sistematis. Secara teoritik, kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis praktik di industri efektif untuk memperkuat keterampilan teknis sekaligus membentuk sikap profesional, sesuai dengan teori pembelajaran pengalaman (*experiential learning theory*) yang menekankan pembelajaran melalui praktik langsung.

Saran untuk kegiatan pengabdian berikutnya untuk menambahkan pendampingan berbasis simulasi digital dan monitoring performa peralatan, sehingga peserta dapat mengkombinasikan pengalaman lapangan dengan analisis data teknis, serta memperluas cakupan pelatihan pada perawatan prediktif dan penggunaan teknologi sensor untuk mendukung kesiapan operasional alat berat secara lebih modern dan efisien. Pendekatan ini juga dapat meningkatkan kemampuan peserta dalam pengambilan keputusan berbasis data, memperkuat keterampilan *problem solving*, serta menumbuhkan budaya kerja industri yang lebih adaptif terhadap inovasi teknologi. Selain itu, kegiatan lanjutan dapat dikembangkan menjadi program berkelanjutan yang melibatkan evaluasi berkala, pembaruan materi teknis sesuai perkembangan industri, dan integrasi praktik keselamatan kerja yang lebih komprehensif, sehingga manfaat kegiatan pengabdian dapat dirasakan dalam jangka panjang baik bagi peserta maupun institusi mitra.

Ucapan Terimakasih

-

Referensi

- Alaka, H. T. O., Mpofo, K., Ramatsetse, B. I., Adegbola, T. A., & Adeoti, M. O. (2025). Developing Reliability Centered Maintenance In Automotive Robotic Welding Machines For A Tier 1 Supplier. *Frontiers in Robotics and AI*, 12, 1620370. <https://doi.org/10.3389/frobt.2025.1620370>
- Anhar, W., Akbar, S., Amin, M., Syahrudin, S., Abrar, A., & Ramli, R. (2025). Pelatihan Berbasis Kompetensi Perawatan Berkala Alat Berat Small Excavator Terhadap Peningkatan Kompetensi Guru SMK. *RENATA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kita Semua*, 3(3), 383-390. <https://doi.org/10.61124/1.renata.271>
- Arso, W. (2026). Implementasi Pembinaan K3 Dalam Meningkatkan Profesionalisme Operator Ship Unloader. *Jurnal Abdimas Serawai*, 5(3), 235–244. <https://doi.org/10.36085/jams.v5i3.9283>

- Atmojo, Y. P., Hostiadi, D. P., Susila, I. M. D., Srinadi, N. L. P., Hilmi, M. R., & Ayu, P. D. W. (2024). Pengembangan Varian Produksi Dan Pelatihan Keselamatan Kerja Pada Usaha Mikro Kecil Menengah Bengkel Las. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(8), 1489–1498. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i8.7180>
- Bahar, A. D., Zulfikar, I., Nurawan, N., & Zainul, L. M. (2026). Penerapan Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Aktivitas Pekerjaan Pengelasan di PT XYZ. *EUNOIA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 167–173. <https://doi.org/10.36277/eunoia.v5i1.996>
- Irawansyah, I., Mutmainnah, O., & Nurmala, E. (2024). Peningkatan Kompetensi Lulusan Melalui Model Sertifikasi Operator Alat Berat pada Mahasiswa Program Studi Teknik Alat Berat AKOM Sumbawa. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(2), 935-950. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i2.305>
- Kyaw, A. Y. (2024). Development of corrosion resistant welding technology for industrial applications. *Maritime Park: Journal of Maritime Technology and Society*, 3(1), 63–66. <https://doi.org/10.62012/mp.v3i1.33153>
- Mushthofa, M., Nurfauzi, F. P., & Hardawati, A. (2023). Investigation of effective section reduction in low carbon steel during SMAW welding. *Teknisia*, 28(2), 79–89. <https://doi.org/10.20885/teknisia.vol28.iss2.art2>
- Nugroho, A., Hardiyono, H., & Noeryanto, N. (2024). Analisis Risiko Kecelakaan Pada Pekerjaan Maintenance Di Workshop PT Borneo Lintas Samudra Dengan Menggunakan Metode HIRARC. *IDENTIFIKASI*, 10(2), 511–517. <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v10i2.456>
- Nursafitri, G., & Indriawan, A. D. N. (2025). Analysis of the influence of work environment on SMAW welding results. *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*, 23(1), 1–8. <https://doi.org/10.15294/saintekno.v23i1.25328>
- Pahlewi, M. R., & Akbar, A. (2024). Welding and Maintenance Factory Work Tools: Pengelasan Dan Perawatan Alat Kerja Pabrik. *Procedia of Engineering and Life Science*, 7, 1–6. <https://doi.org/10.21070/pels.v7i0.1453>
- Saputra, D., Manaseh, M., & Triana, A. A. (2024). Pengendalian Bahaya Dan Analisis Risiko Pekerjaan Pengelasan SMAW di PT XYZ Balikpapan. *IDENTIFIKASI*, 11(4), 45–52. <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v11i4.814>
- Sarmidi, S., Faisal, M., Mases, Y., Nurbaiti, N., & Nuryanneti, I. (2025). Optimalisasi Kinerja Dan Keselamatan Kerja Melalui Implementasi Prosedur Pemeriksaan Dan Pengecekan Harian (P2H) Unit Wheel Loader WA-200-5. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains*, 3(2), 110–118. <https://doi.org/10.62278/jits.v3i2.83>
- Sihombing, E. E., Hardiyono, H., & Noeryanto, N. (2025). Analisis Keselamatan Kerja Pemotongan Plat Dengan Magnetic Drill Menggunakan Metode Job Safety Analysis di PT Weir Minerals Indonesia. *IDENTIFIKASI*, 11(1), 13–22. <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v11i1.360>
- Suharso, A. R., Putranto, W. A., Khaeroman, K., Harsono, P., & Hendartono, A. (2023). Teknik Pengelasan SMAW Dan Keselamatan Kerja Melalui Pelatihan Las Di Desa Beji Ungaran. *Jurnal Visi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 45–52. <https://doi.org/10.51622/pengabdian.v4i2.1333>
- Panjaitan, A. W., Fariz, M., Candra, H., & Prastyo, Y. (2024). Upaya Mengurangi Tingkat Kecelakaan Pada Mesin Welding Manual Dengan Menggunakan Metode Fishbone. *Journal of Management and Innovation Entrepreneurship*, 3(1), 55–63. <https://doi.org/10.70248/jmie.v3i1.2457>