



Mitigasi Risiko Bahaya Listrik pada Operasional Dredger melalui Pelatihan Dasar K3 bagi Operator Tambang di Wilayah Perairan

Bhima Satria Rizki Sugiono^{1*}, Diky Djafar Sidik²

¹ Universitas Pawiyatan Daha, Indonesia

² President University, Indonesia

*Penulis Korespondensi: bhimasatria97@gmail.com

Abstract. *Dredger operations in water-based mining areas have a high occupational risk because they involve a combination of wet environments, mechanical equipment, and electrical systems. The presence of electrical panels, power cables, terminal connections, electric motors, inverters/drives, and protection components on the Dredger requires a sound understanding of Occupational Health and Safety, particularly electrical safety. Water splashes, wet walking surfaces, high humidity, and improper procedures during inspection or cleaning may increase the risk of short circuits, protection trips, and electric shock. Therefore, structured basic safety training is required so that operators are able to identify electrical hazards and implement safe working procedures. This activity aimed to improve operators' understanding of hazardous electrical components, initial safety briefing procedures, measurement practice and safe handling during trips or short-circuit indications, and the correct and safe use of water pumps for unit cleaning. The activity was carried out through field observation, technical briefing, direct demonstration on the electrical panel and work area, simple measurement practice, and safe cleaning practice. The results indicate that field documentation can serve as an effective learning medium to strengthen operators' understanding of electrical hazard sources on the Dredger, the application of simple lock out-tag out procedures, the control of wet areas, and the limitation of water spray direction during cleaning activities. Overall, the activity shows that improved compliance with safety procedures may reduce the risk of short circuits and electric shock during operation and maintenance.*

Keywords: *Dredger; Electrical Panel; Electrical Risk Mitigation; Electrical Safety; Water Mining Safety.*

Abstrak. Operasional Dredger pada area tambang di wilayah perairan memiliki tingkat risiko kerja yang tinggi karena melibatkan kombinasi lingkungan basah, peralatan mekanik, dan sistem kelistrikan. Keberadaan panel listrik, kabel daya, terminal sambungan, motor listrik, inverter/drive, dan komponen proteksi pada unit Dredger menuntut adanya pemahaman yang baik terkait Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), khususnya keselamatan listrik. Kondisi cipratan air, genangan pada lantai kerja, kelembapan tinggi, serta kesalahan prosedur saat inspeksi maupun pembersihan unit dapat meningkatkan risiko korsleting, trip pada sistem proteksi, dan sengatan listrik pada operator. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pelatihan dasar K3 agar operator mampu mengenali potensi bahaya listrik dan menerapkan prosedur kerja aman. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman operator terhadap identifikasi komponen listrik yang berpotensi bahaya, prosedur briefing awal sebelum pekerjaan, praktik pengukuran dan penanganan awal saat terjadi trip atau indikasi korsleting, serta tata cara pembersihan unit menggunakan pompa air secara benar dan aman. Metode kegiatan dilaksanakan melalui observasi lapangan, briefing materi, demonstrasi langsung pada panel listrik dan area kerja, praktik pengukuran sederhana, serta praktik pembersihan unit secara aman. Pendekatan observasi, safety briefing, dan identifikasi bahaya mengacu pada prinsip JSA/HIRARC yang digunakan untuk pengendalian risiko K3. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa dokumentasi lapangan dapat digunakan sebagai media pembelajaran efektif untuk memperkuat pemahaman operator mengenai sumber bahaya listrik pada Dredger, penerapan lock out-tag out sederhana, pengamanan area basah, dan pembatasan arah semprotan air ketika melakukan pembersihan. Secara umum, kegiatan ini memperlihatkan bahwa peningkatan disiplin terhadap prosedur K3 dapat mengurangi risiko korsleting dan sengatan listrik selama operasional maupun perawatan unit.

Kata kunci: Kapal Keruk; Keselamatan Listrik; Keselamatan Pertambangan Air; Mitigasi Risiko Listrik; Panel Listrik.

1. LATAR BELAKANG

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek yang sangat penting dalam kegiatan operasional pada industri pertambangan, terutama pada unit kerja yang beroperasi di wilayah perairan. Dredger sebagai alat yang digunakan untuk menunjang proses pengerukan dan pemindahan material memiliki karakteristik kerja yang khas, yaitu berada di lingkungan dengan kelembapan tinggi, paparan cipratan air, permukaan kerja licin, dan keterbatasan ruang gerak di sekitar unit. Kondisi tersebut menjadikan aspek keselamatan listrik sebagai salah satu prioritas utama yang harus dipahami oleh operator.

Pada unit Dredger, sistem kelistrikan berperan penting dalam mendukung pengoperasian panel kontrol, instrumen ukur, motor listrik, pompa, sistem proteksi, penerangan, dan rangkaian pengendalian. Apabila komponen-komponen tersebut terpapar air secara langsung atau tidak terlindungi dengan baik, maka dapat timbul potensi korsleting, gangguan isolasi, trip pada proteksi, bahkan sengatan listrik yang membahayakan pekerja [4], [5]. Risiko tersebut meningkat ketika inspeksi, pengukuran, troubleshooting, atau kegiatan pembersihan unit dilakukan tanpa prosedur yang benar.

Permasalahan umum yang sering ditemukan pada operasional lapangan meliputi kurangnya identifikasi terhadap bagian-bagian yang rawan terkena air, belum optimalnya briefing awal sebelum pekerjaan, keterbatasan pemahaman operator mengenai tindakan aman saat terjadi trip atau indikasi konsleting, serta kebiasaan pembersihan unit menggunakan air tanpa memperhatikan jarak semprot, arah semprotan, dan kondisi panel listrik yang masih aktif. Oleh karena itu, perlu dilakukan kegiatan pelatihan dasar K3 yang menekankan pada identifikasi bahaya listrik, praktik penanganan awal, dan prosedur pembersihan aman. Peningkatan pemahaman melalui sosialisasi dan pelatihan K3 juga didukung oleh temuan bahwa komunikasi keselamatan dan pengawasan berhubungan dengan penurunan unsafe action (Ruznaiza & Mindiharto, 2024; Uga et al., 2026).

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pemahaman operator Dredger terhadap sumber-sumber potensi bahaya listrik, membekali operator dengan prosedur dasar penanganan trip dan konsleting secara aman, serta memberikan panduan praktis tentang pembersihan unit menggunakan pompa air agar risiko korsleting dan tersetrum akibat cipratan air dapat diminimalkan. Hasil kegiatan didukung oleh dokumentasi lapangan sebagai bagian dari pembahasan hasil dan penguatan materi.

2. METODE PENELITIAN

Bagian ini memuat rancangan penelitian meliputi disain penelitian, populasi/ sampel penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, alat analisis data, dan model penelitian yang digunakan. Metode yang sudah umum tidak perlu dituliskan secara rinci, tetapi cukup merujuk ke referensi acuan (misalnya: rumus uji-F, uji-t, dll). Pengujian validitas dan reliabilitas instrumen penelitian tidak perlu dituliskan secara rinci, tetapi cukup dengan mengungkapkan hasil pengujian dan interpretasinya. Keterangan simbol pada model dituliskan dalam kalimat.

Kegiatan dilaksanakan pada April 2026 di area operasional Dredger pada lingkungan tambang di wilayah perairan. Peserta kegiatan terdiri atas operator Dredger dan personel pendukung yang terlibat dalam operasional maupun inspeksi dasar unit. Metode yang digunakan bersifat deskriptif-partisipatif melalui pemaparan materi, observasi langsung pada unit, demonstrasi, dan praktik lapangan.

Tahapan kegiatan meliputi: (1) identifikasi area dan komponen listrik yang berpotensi mengalami gangguan apabila terkena air; (2) briefing awal kepada operator mengenai komponen kelistrikan yang berbahaya dan prinsip dasar K3; (3) praktik pengukuran sederhana dan safety handling pada kondisi trip atau indikasi konsleting; serta (4) praktik penanganan pembersihan unit menggunakan pompa air secara benar dan aman. Tahapan tersebut disusun agar sesuai dengan kebutuhan identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko di lapangan (Saleh et al., 2025; Yasinta et al., 2025). Selain itu, dilakukan diskusi interaktif agar peserta dapat menghubungkan materi dengan kondisi nyata di lapangan.

Pada tahap identifikasi, perhatian difokuskan pada panel listrik, meter tegangan, terminal, MCB/MCCB, inverter atau drive, jalur kabel, cable gland, konektor, dan area sekitar panel yang rentan terkena cipratan air. Komponen seperti panel, busbar, kabel, terminal, rangkaian, dan motor pompa merupakan sumber bahaya listrik yang perlu dikendalikan selama pekerjaan pemeriksaan maupun perawatan (Basuki HM, 2021). Pada tahap briefing, peserta diberikan penjelasan mengenai bahaya sentuh langsung dan tidak langsung, pentingnya APD, serta prosedur isolasi energi sebelum pekerjaan. Tahap praktik pengukuran menekankan penggunaan alat ukur secara aman, verifikasi sumber tegangan, dan penanganan kondisi trip tanpa menyentuh komponen aktif. Sementara itu, tahap pembersihan unit menekankan pengendalian arah semprotan, jarak aman pompa air, larangan menyemprot langsung ke panel atau komponen terbuka, serta kewajiban memastikan area licin segera ditangani untuk mencegah kecelakaan sekunder.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan ditunjukkan melalui dokumentasi lapangan yang merekam proses identifikasi bahaya, briefing awal, praktik pengukuran, dan praktik pembersihan unit. Dokumentasi ini memperlihatkan bahwa pembelajaran berbasis kasus lapangan sangat membantu operator memahami hubungan antara kondisi lingkungan basah dengan potensi gangguan kelistrikan pada Dredger.

Tabel 1. Komponen Listrik yang Berpotensi Mengalami Gangguan Apabila Terkena Air.

Komponen	Potensi bahaya	Tindakan pencegahan
Panel listrik/kontrol	Korsleting, flash, trip proteksi, sengatan saat panel lembap atau terbuka	Jaga pintu panel tertutup, hindari cipratan air, lakukan isolasi energi sebelum inspeksi
MCB/MCCB, busbar	terminal, Kontak listrik tidak stabil, panas berlebih, percikan	Pemeriksaan kekencangan sambungan, gunakan APD, jangan disentuh saat bertegangan
Voltmeter, inverter/drive	indikator, Kerusakan komponen elektronik akibat kelembapan atau air	Pastikan housing rapat, periksa ventilasi, hindari semprotan langsung
Kabel daya dan kabel kontrol	Isolasi rusak, kebocoran arus, tersandung, konsleting	Periksa kondisi selubung kabel, rapikan jalur, gunakan cable gland dengan baik
Konektor, socket, junction box	Air masuk ke sambungan dan menyebabkan trip atau korosi	Pastikan tingkat proteksi memadai dan tutup sambungan rapat
Motor/pompa dan area lantai sekitar	Sengatan tidak langsung melalui bodi atau lantai basah	Periksa grounding, kendalikan genangan, gunakan alas dan sepatu kerja yang sesuai

Pada foto pertama terlihat kegiatan identifikasi langsung di area panel dan kabin Dredger. Pembahasan utama pada sesi ini adalah bagian-bagian yang berpotensi mengalami konsleting apabila terkena air. Area yang paling perlu diperhatikan meliputi panel listrik terbuka, meter tegangan, terminal distribusi, inverter atau drive, sambungan kabel di bagian bawah panel, serta jalur masuk kabel ke panel. Bagian bawah panel cenderung lebih rawan karena terdapat banyak terminasi kabel, sedangkan lingkungan kerja di sekitar unit memiliki kemungkinan terpapar cipratan air dan kelembapan tinggi. Selain itu, keberadaan operator di sekitar panel menunjukkan pentingnya pengendalian akses selama panel dibuka agar tidak terjadi sentuhan yang tidak disengaja terhadap komponen internal.



Gambar 1. Identifikasi part yang berpotensi konslet apabila terkena air pada area panel Dredger.

Foto kedua menunjukkan briefing awal sebelum praktik dimulai. Briefing dilakukan di sekitar unit Dredger untuk memberikan pemahaman awal mengenai komponen listrik yang berpotensi bahaya, area kerja yang licin, serta jalur akses operator di sekitar ponton dan platform. Dalam sesi ini ditekankan bahwa sumber bahaya tidak hanya berasal dari panel, tetapi juga dari kabel yang melintas, junction box, rumah motor, dan area yang memungkinkan terjadinya akumulasi air. Briefing awal juga berguna untuk menyamakan persepsi terkait penggunaan APD, pembatasan posisi berdiri saat unit aktif, serta komunikasi jika ditemukan indikasi bau hangus, percikan, atau proteksi yang trip.



Gambar 2. Briefing Awal Mengenai Komponen Listrik yang Berpotensi Bahaya dan Pengamanan Area Kerja.

Foto ketiga menggambarkan praktik pengukuran dan safety handling ketika terjadi trip maupun dugaan konsleting. Operator melakukan pengukuran pada panel dengan posisi kerja yang relatif aman, menggunakan APD, dan berfokus pada area yang memang akan diperiksa. Pada tahap ini ditekankan beberapa prinsip penting, yaitu memastikan orang yang melakukan pengukuran memiliki kewenangan, menggunakan alat ukur yang sesuai, memverifikasi titik ukur sebelum menyentuh probe, menghindari kontak tubuh dengan bagian logam lain, serta tidak melakukan reset proteksi secara berulang tanpa mengetahui penyebab trip. Apabila terjadi konsleting atau trip, tindakan awal yang benar adalah mengamankan area, memutus sumber energi sesuai prosedur, memeriksa indikasi visual dan bau terbakar, serta hanya membuka panel apabila kondisi aman dan dilakukan oleh personel yang kompeten. Prinsip isolasi energi sebelum pekerjaan penting karena kegagalan penerapan LOTOTO dapat menjadi penyebab kecelakaan sengatan listrik pada alat tambang (Howay & Sukwadi, 2026).



Gambar 3. Praktik pengukuran dan safety handling saat terjadi trip atau indikasi korsleting pada panel.

Foto keempat menunjukkan praktik pembersihan unit menggunakan pompa air dengan pendekatan yang lebih aman. Pembahasan utama pada sesi ini adalah bagaimana mengurangi risiko korsleting dan tersetrum akibat cipratan air selama pembersihan. Operator diarahkan untuk tidak menyemprot langsung ke panel listrik, konektor, ventilasi, atau area kabel terbuka. Arah semprotan harus dikendalikan menjauhi komponen kelistrikan, jarak semprot harus dijaga, dan apabila memungkinkan sumber listrik pada area terkait harus diisolasi lebih dahulu. Selain itu, lantai kerja yang basah harus segera dievaluasi agar tidak menjadi sumber bahaya tambahan berupa terpeleset atau penghantaran listrik melalui genangan. Praktik ini menegaskan bahwa kegiatan pembersihan merupakan bagian dari pekerjaan yang tetap membutuhkan disiplin K3 yang tinggi.



Gambar 4. Praktik pembersihan unit menggunakan pompa air secara benar dan aman untuk mengurangi risiko korsleting dan tersetrum.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa foto-foto lapangan dapat memperjelas proses pembelajaran dan memperkuat pemahaman operator terhadap sumber bahaya nyata pada unit Dredger. Strategi edukasi langsung, demonstrasi, dan diskusi interaktif sejalan dengan beberapa kegiatan K3 kelistrikan yang menunjukkan peningkatan pemahaman peserta setelah penyuluhan atau pelatihan (Adnyani et al., 2025; Sekarsari et al., 2025). Pendekatan ini juga memudahkan peserta untuk menghubungkan teori keselamatan listrik dengan praktik kerja sehari-hari, mulai dari identifikasi area berisiko, briefing, troubleshooting, hingga housekeeping dan pembersihan unit.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pelatihan dasar K3 pada operasional Dredger di wilayah perairan menunjukkan bahwa sumber bahaya listrik utama berada pada panel listrik, komponen proteksi, sambungan terminal, kabel, dan area kerja yang berpotensi terpapar air. Identifikasi dini terhadap komponen-komponen tersebut sangat penting untuk mencegah konsleting, trip proteksi, dan sengatan listrik.

Briefing awal terbukti berperan penting dalam membangun kesadaran operator terhadap komponen listrik yang berpotensi bahaya dan prosedur kerja aman sebelum praktik dimulai. Praktik pengukuran dan safety handling memberikan pemahaman bahwa penanganan trip atau indikasi konsleting harus dilakukan secara sistematis, aman, dan hanya oleh personel yang memahami prosedur.

Praktik pembersihan unit menggunakan pompa air memperlihatkan bahwa aktivitas housekeeping sekalipun tetap mengandung risiko kelistrikan apabila dilakukan tanpa pengendalian yang memadai. Oleh karena itu, pembatasan arah semprotan, pengamanan komponen listrik, penggunaan APD, dan pengendalian area basah harus menjadi bagian dari prosedur standar kerja untuk menekan risiko konsleting dan tersetrum selama operasional maupun perawatan Dredger.

DAFTAR REFERENSI

- Adnyani, I. A. S., Seniari, N. M., Supriyatna, Natsir, A., Nababan, S., & Wiryajati, I. K. (2025). Pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja (K3) kelistrikan di area hunian bagi masyarakat Desa Sandik Kecamatan Batulayar. *Jurnal Pepadu*, 6(1), 101–107. <https://doi.org/10.29303/pepadu.v6i1.5920>
- Basuki HM, G. (2021). Analisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada pemeliharaan dan perawatan sistem utilitas bangunan gedung Icon Mall Gresik. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(1), 55–66. <https://doi.org/10.265393/jrsi.v10i1.4387.55-66>

- Fardouly, J., Diedrichs, P. C., Vartanian, L. R., & Halliwell, E. (2015). Social comparisons on social media: The impact of Facebook on young women's body image concerns and mood. *Body Image*, 13, 38–45. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2014.12.002>
- Hardianto, T., & Setiawan, B. (2023). Analisis risiko keselamatan kerja kelistrikan (electrical safety) pada operasional alat berat di lingkungan perairan terbuka. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pertambangan*, 5(2), 112–123.
- Howay, Y. Y., & Sukwadi, R. (2026). Analisis kecelakaan sengatan listrik pada shovel di lingkungan kerja PT Freeport Indonesia Affiliated Freeport McMoRan. *Jurnal Praktik Keinsinyuran*, 3(2). <https://doi.org/10.25170/jpk.v3i02.7657>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2018). Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik. Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara.
- Pangkey, S. J. I., Lengkong, V. P. K., & Saerang, R. T. (2023). Analisis implementasi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) sebagai upaya terhadap pencegahan kecelakaan kerja di PT. PLN (Persero) UP3 Manado. *Jurnal EMBA*, 11(4), 200–211.
- Prasetyo, A., & Nugroho, S. (2024). Evaluasi efektivitas pelatihan dasar K3 dalam menurunkan angka kecelakaan kerja pada operator kapal keruk (dredger). *Jurnal Inovasi Teknik dan Manajemen Industri*, 8(1), 45–54.
- Putro, B. D., & Ramdhan, D. H. (2025). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kecelakaan elektrik pada pekerja elektrik: Literature review. *Hospital Majapahit*, 17(1), 80–90.
- Ramli, S. (2010). Sistem manajemen keselamatan & kesehatan kerja: OHSAS 18001. Dian Rakyat.
- Ruznaiza, E., & Mindiharto, S. (2024). Hubungan pengawasan dan sosialisasi keselamatan dan kesehatan kerja dengan kejadian unsafe action di perusahaan pembangkit listrik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 19(4), 37–41. <https://doi.org/10.26714/jkmi.19.4.2024.37-41>
- Saleh, H., Sibua, A., Kusman, M. R., & Weka, D. (2025). Identifikasi dan analisis resiko kecelakaan kerja dengan metode JSA (Job Safety Analysis) di PT. PLN ULP Daruba. *Jurnal Teknik SILITEK*, 5(1), 385–396. <https://doi.org/10.51135/9es6wz19>
- Sekarsari, K., Rizal, S., & Kadarusmanto. (2025). Penyuluhan K3 listrik di Pondok Pesantren Markaz Hadist Bilal Bin Rabbah Tangerang. *RENATA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kita Semua*, 3(1). <https://doi.org/10.61124/1.renata.116>
- Subkti, M. (2021). Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) bidang kelistrikan. *Teknosain*.
- Supriyadi, S., & Ramadhan, F. (2022). Identifikasi bahaya dan mitigasi risiko kecelakaan kerja pada pengoperasian dredger di wilayah pertambangan perairan. *Jurnal Rekayasa Proses dan Pengendalian Lingkungan*, 14(3), 201–210.
- Uga, M. F., Yuliana, L., Mukhlisin, I., & Zulfikar, I. (2026). Sosialisasi bahaya listrik dalam peningkatan keselamatan kerja pada pekerjaan konstruksi dekat jaringan tegangan menengah. *EUNOIA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1).

- Wicaksono, I., & Rahmawati, D. (2025). Pencegahan bahaya listrik (shock and arc flash) pada instalasi maritim dan kapal tambang menggunakan standar pertambangan internasional. *Jurnal Teknologi Kelautan dan Kemaritiman*, 7(2), 134–145.
- Yasinta, R. B., Said, N. A. P., Chaesa, A., Mulya, M. A., Nuresa, K. I., & Ananda, T. R. (2025). Evaluasi kesehatan dan keselamatan kerja (K3) berbasis metode HIRARC untuk meningkatkan kinerja para pekerja pada proyek pengeboran sumur eksplorasi di PT. X. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 7(2), 182–189. <https://doi.org/10.26740/proteksi.v7n2.p182-189>