E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258
Halaman 7667-7678
Volume 3 Nomor 4 Tahun 2026

EVALUASI PENERAPAN K3 DALAM KEGIATAN PENGGALIAN DAN PENGANGKUTAN BATUBARA

Muarif[1]; Nurhania [2];
[12]Universitas Andi Djemma Palopo
e-mail: faihajihan414@gmail.com
Nurhania@unanda.ac.id

Abstrak

Keselamatan dan kesehatan kerja K3 merupakan aspek penting dalam pertambangan batubara karena tingginya potensi bahaya pada kegiatan penggalian dan pengangkutan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi penerapan K3 serta faktor-faktor yang memengaruhi efektivitasnya melalui pendekatan kualitatif dengan metode kajian literatur dari berbagai sumber ilmiah dan regulasi terkait. Kajian difokuskan pada penerapan K3 di PT Nusa Alam Lestari, PT Kartika Samudra Adijya Site Tanah Grogot, dan PT Bayu Holong Persada dengan analisis deskriptif berdasarkan kerangka Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan. Hasil kajian menunjukkan bahwa K3 pada umumnya telah diterapkan melalui kebijakan keselamatan, prosedur kerja, dan pengendalian risiko, namun efektivitasnya masih dipengaruhi oleh konsistensi pelaksanaan, kepatuhan pekerja, dan pengawasan di lapangan, sehingga diperlukan penguatan pengendalian teknis, perilaku kerja, dan budaya keselamatan untuk menekan risiko kecelakaan kerja.
Keywords: Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3); Pertambangan Batubara; Penggalian; Pengangkutan; Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan.

Abstract

Occupational Safety and Health (OSH) is an important aspect of coal mining due to the high potential hazards associated with excavation and transportation activities. This study aims to evaluate the implementation of OSH practices and identify the factors influencing their effectiveness through a qualitative approach using a literature review method based on various scientific sources and relevant regulations. The review focuses on OSH implementation at PT Nusa Alam Lestari, PT Kartika Samudra Adijya Site Tanah Grogot, and PT Bayu Holong Persada, using descriptive analysis based on the Mining Safety Management System framework. The findings

indicate that OSH practices have generally been implemented through safety policies, work procedures, and risk control measures. However, their effectiveness remains influenced by the consistency of implementation, worker compliance, and field supervision. Therefore, strengthening technical controls, safe work behavior, and safety culture is necessary to reduce the risk of occupational accidents.
Keywords: Occupational Safety and Health (OSH); Coal Mining; Excavation; Transportation; Mining Safety Management System.

LATAR BELAKANG

Latar Belakang

Pertambangan batubara merupakan sektor yang memiliki potensi bahaya tinggi sehingga penerapan keselamatan dan kesehatan kerja menjadi hal yang sangat penting dalam setiap tahap operasional. Penggalian dan pengangkutan batubara termasuk kegiatan utama yang memiliki risiko besar karena melibatkan alat berat, kondisi lingkungan yang berubah, serta aktivitas kerja yang berlangsung dalam tempo cepat. Dalam praktiknya, berbagai kecelakaan masih terjadi akibat lemahnya identifikasi bahaya, kurangnya kepatuhan terhadap prosedur kerja aman, dan pengawasan lapangan yang belum konsisten. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan K3 dipengaruhi oleh kemampuan perusahaan dalam menerapkan sistem manajemen keselamatan, kesadaran pekerja, serta budaya keselamatan yang tumbuh di lingkungan kerja (Zhou et al., 2018).

Pada kegiatan penggalian, risiko berkaitan dengan kestabilan lereng, kondisi geoteknik, interaksi alat berat, dan paparan debu. Sementara itu, kegiatan pengangkutan memiliki risiko yang berbeda, seperti kondisi jalan tambang yang tidak memadai, blind spot kendaraan besar, hingga perilaku operator saat beraktivitas di area hauling. Kondisi ini menunjukkan perlunya evaluasi mendalam mengenai penerapan K3 di setiap tahapan pekerjaan agar perusahaan dapat memahami hambatan yang terjadi dan memperbaiki cara kerja yang belum sesuai dengan ketentuan keselamatan (Dİzlek, 2022).

Berdasarkan kajian literatur yang bersumber dari PT Nusa Alam Lestari NAL (Efendi et al., 2025), PT Kartika Samudra Adijya Site Tanah Grogot (Naga et al., 2024), dan

PT Bayu Holong Persada (Verdikho et al., 2024), diketahui bahwa masing-masing perusahaan telah menerapkan berbagai upaya keselamatan dan kesehatan kerja K3 dalam kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara. Meskipun demikian, terdapat perbedaan dalam pendekatan penerapan sistem keselamatan, proses identifikasi bahaya, serta langkah pengendalian risiko yang diterapkan di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini memusatkan perhatian pada evaluasi penerapan K3 di ketiga perusahaan tersebut melalui pendekatan kualitatif dengan metode kajian literatur, guna memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai tingkat efektivitas penerapan K3 serta faktor-faktor yang memengaruhinya pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara berdasarkan kajian literatur pada PT Nusa Alam Lestari, PT Kartika Samudra Adijya Site Tanah Grogot, dan PT Bayu Holong Persada?
2. Faktor-faktor apa saja yang memengaruhi efektivitas penerapan K3 pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara berdasarkan hasil kajian literatur?
3. Bagaimana evaluasi penerapan K3 ditinjau dari aspek sistem manajemen keselamatan, pengendalian risiko, dan perilaku kerja pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara?

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif melalui metode kajian literatur. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada upaya memahami serta menilai penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam aktivitas penggalian dan pengangkutan batubara secara mendalam, dengan merujuk pada berbagai sumber ilmiah dan ketentuan peraturan yang relevan.

Metode kajian literatur digunakan untuk menghimpun, mempelajari, dan mengkaji beragam bahan tertulis, seperti artikel jurnal, laporan penelitian, peraturan perundang-undangan, serta publikasi resmi yang berkaitan dengan penerapan K3 di bidang

pertambangan batubara. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat memperoleh pemahaman yang menyeluruh mengenai praktik K3, berbagai potensi risiko kerja, serta faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan kerja dalam kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari data sekunder yang dihimpun melalui penelusuran berbagai literatur ilmiah yang relevan. Data tersebut diperoleh dari beberapa sumber daring, antara lain

1. Google Scholar
2. Portal jurnal nasional dan internasional
3. Repositori perguruan tinggi
4. Situs resmi kementerian, lembaga pemerintah, serta organisasi yang berkaitan dengan K3 dan pertambangan

Pemanfaatan data sekunder dipilih karena penelitian ini merupakan kajian literatur, sehingga data yang digunakan telah tersedia dan dipublikasikan secara ilmiah. Data yang dikumpulkan dinilai sesuai dan cukup untuk menunjang analisis serta evaluasi penerapan K3 pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara.

Fokus penelitian diarahkan pada aktivitas pertambangan batubara yang dijalankan oleh beberapa perusahaan, yaitu PT Nusa Alam Lestari NAL, PT Kartika Samudra Adijya Site Tanah Grogot, dan PT Bayu Holong Persada. Ketiga perusahaan tersebut dijadikan sebagai gambaran konteks industri pertambangan batubara yang memiliki kegiatan penggalian dan pengangkutan dengan potensi risiko keselamatan kerja. Penetapan konteks ini didasarkan pada ketersediaan data sekunder, seperti dokumen perusahaan, laporan keselamatan kerja, peraturan K3 pertambangan, serta hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penerapan K3 di bidang pertambangan batubara.

Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Data yang diperoleh dari berbagai sumber pustaka dikaji secara mendalam dengan cara mengelompokkan, membandingkan, serta menafsirkan informasi yang berkaitan dengan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja K3 pada aktivitas penggalian dan pengangkutan batubara.

Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu:

1. Mengidentifikasi konsep dasar dan prinsip K3 yang relevan dengan kegiatan pertambangan.
2. Mengelompokkan hasil temuan yang diperoleh dari berbagai literatur sesuai dengan topik pembahasan.
3. Menarik kesimpulan berdasarkan kesamaan pola dan tingkat kesesuaian data yang ada.

Hasil dari analisis ini dimanfaatkan untuk menilai sejauh mana penerapan K3 telah dilaksanakan, sekaligus mengenali faktor-faktor yang berpotensi meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja pada pertambangan batubara.

Keabsahan Data

Keabsahan data dalam penelitian ini dijaga dengan menerapkan prinsip validitas kualitatif yang disesuaikan dengan pendekatan kajian literatur. Data yang digunakan bersifat sekunder dan diperoleh dari berbagai sumber ilmiah yang terpercaya, seperti artikel jurnal nasional maupun internasional, laporan hasil penelitian, peraturan perundang-undangan, serta publikasi resmi yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja K3 di sektor pertambangan batubara.

Untuk menjamin kredibilitas data, peneliti melakukan pemilihan literatur secara selektif dengan mempertimbangkan kesesuaian topik, kejelasan metode penelitian, dan keterkaitan pembahasan dengan aktivitas penggalian serta pengangkutan batubara. Selain itu, keabsahan data diperkuat melalui proses pembandingan dan penelaahan terhadap berbagai referensi guna memastikan konsistensi informasi serta meminimalkan kemungkinan bias dalam penafsiran.

Melalui penerapan tahapan tersebut, data yang digunakan dalam penelitian ini dinilai memiliki tingkat keabsahan yang cukup dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah sebagai dasar dalam mengevaluasi penerapan K3 pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil telaah literatur menunjukkan bahwa penerapan keselamatan dan kesehatan kerja K3 pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara di ketiga perusahaan secara umum telah mengacu pada kerangka Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan sesuai dengan peraturan keselamatan pertambangan di Indonesia. PT Nusa Alam Lestari dan PT Kartika Samudra Adijya telah menerapkan kebijakan K3, prosedur kerja aman, serta penggunaan alat pelindung diri sebagai langkah pengendalian risiko di area tambang. Sementara itu, PT Bayu Holong Persada lebih menitikberatkan pada pendekatan analisis risiko, khususnya pada aktivitas pengangkutan batubara, melalui penerapan metode Failure Mode and Effect Analysis FMEA untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dan tingkat risiko yang mungkin terjadi.

Berdasarkan jenis bahayanya, literatur menunjukkan pola risiko yang relatif serupa, meliputi bahaya mekanis dari alat berat, risiko kecelakaan lalu lintas tambang, potensi longsoran di area penggalian, serta faktor kelelahan dan perilaku kerja yang tidak aman. Upaya pengendalian yang telah dilakukan antara lain pengaturan jalur hauling, inspeksi peralatan, pelatihan K3, dan pengawasan operasional. Namun demikian, beberapa sumber menyebutkan bahwa efektivitas penerapan K3 masih sangat dipengaruhi oleh konsistensi pelaksanaan prosedur serta tingkat kepatuhan pekerja di lapangan.

Pembahasan

Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) sebagai Kerangka Evaluasi K3

Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan menjadi dasar utama dalam mengevaluasi penerapan K3 pada kegiatan pertambangan, termasuk penggalian dan pengangkutan batubara. Literatur yang dikaji menunjukkan bahwa ketiga perusahaan

telah menggunakan SMKP sebagai acuan dalam penyusunan kebijakan, perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi K3. Pada PT Nusa Alam Lestari dan PT Kartika Samudra Adijya, penerapan SMKP tercermin melalui pembentukan struktur organisasi K3, penerapan prosedur operasi standar, serta pelaksanaan program sosialisasi keselamatan kepada pekerja.

Namun demikian, hasil kajian juga menunjukkan bahwa penerapan SMKP belum berjalan optimal pada seluruh elemen. Beberapa literatur mengindikasikan bahwa aspek pemantauan dan evaluasi kinerja K3 masih perlu ditingkatkan, terutama untuk memastikan prosedur yang telah ditetapkan benar-benar diterapkan secara konsisten di lapangan. Hal ini menegaskan bahwa SMKP tidak hanya berfungsi sebagai kelengkapan administratif, tetapi harus dijalankan secara berkelanjutan dan terintegrasi dalam seluruh aktivitas operasional tambang.

Identifikasi Bahaya dan Analisis Risiko pada Kegiatan Penggalian dan Pengangkutan Batubara

Identifikasi bahaya dan analisis risiko merupakan tahapan penting dalam penerapan K3 pertambangan. Literatur dari PT Bayu Holong Persada menunjukkan bahwa penggunaan metode FMEA mampu memberikan gambaran yang sistematis mengenai potensi kegagalan pada kegiatan pengangkutan batubara, seperti risiko tabrakan, kegagalan sistem pengereman, kondisi jalan hauling yang kurang memadai, serta kesalahan operator. Risiko tersebut kemudian diprioritaskan berdasarkan tingkat keparahan, kemungkinan terjadinya, dan kemampuan deteksi.

Sementara itu, pada PT Nusa Alam Lestari dan PT Kartika Samudra Adijya, proses identifikasi bahaya dilakukan melalui inspeksi rutin, analisis pekerjaan berisiko, serta evaluasi terhadap kejadian kecelakaan kerja. Meskipun metode yang digunakan berbeda, seluruh sumber menunjukkan bahwa risiko terbesar umumnya berasal dari interaksi antara manusia, alat berat, dan lingkungan kerja. Hal ini menegaskan pentingnya analisis risiko yang menyeluruh sebagai dasar penentuan langkah pengendalian yang tepat.

Keselamatan Operasional Penggalian dan Pengangkutan Batubara

Operasional pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara sangat dipengaruhi oleh kondisi peralatan, penerapan prosedur kerja, dan pengawasan di

lapangan. Literatur menunjukkan bahwa sebagian besar kecelakaan kerja terjadi akibat ketidaksesuaian antara prosedur yang telah ditetapkan dengan praktik kerja di lapangan. Pada kegiatan penggalian, potensi bahaya meliputi longsoran, kontak dengan alat berat, serta kondisi medan kerja yang tidak stabil.

Pada kegiatan pengangkutan, risiko kecelakaan lalu lintas tambang menjadi perhatian utama, terutama yang berkaitan dengan kondisi jalan hauling, muatan berlebih, dan kecepatan kendaraan. Upaya pengendalian yang diterapkan di ketiga perusahaan meliputi pembatasan kecepatan, perawatan peralatan secara berkala, serta pengaturan jalur angkut. Namun demikian, literatur juga menegaskan bahwa keberhasilan pengendalian operasional sangat bergantung pada kedisiplinan pekerja dan pengawasan yang dilakukan secara berkelanjutan.

Faktor Manusia dan Perilaku Kerja dalam Penerapan K3 Tambang

Faktor manusia merupakan salah satu penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja di sektor pertambangan. Kajian literatur menunjukkan bahwa perilaku kerja yang tidak aman, rendahnya kesadaran terhadap K3, serta kelelahan kerja sering ditemukan pada kasus kecelakaan di ketiga perusahaan yang dikaji. Meskipun pelatihan dan sosialisasi K3 telah dilaksanakan, upaya tersebut belum sepenuhnya mampu membentuk perubahan perilaku kerja yang berkelanjutan.

Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan K3 tidak hanya bergantung pada ketersediaan prosedur dan peralatan keselamatan, tetapi juga pada sejauh mana nilai-nilai keselamatan dipahami dan diterapkan oleh pekerja. Oleh karena itu, pendekatan yang menitikberatkan pada pembinaan perilaku, kepemimpinan keselamatan, serta keterlibatan aktif pekerja menjadi faktor penting dalam meningkatkan efektivitas K3 tambang.

Budaya Keselamatan dan Sistem Pelaporan sebagai Indikator Efektivitas K3

Budaya keselamatan serta sistem pelaporan kecelakaan dan kejadian hampir celaka merupakan indikator penting dalam menilai efektivitas penerapan K3. Literatur menunjukkan bahwa perusahaan dengan budaya keselamatan yang baik cenderung mendorong pekerja untuk melaporkan potensi bahaya tanpa rasa takut terhadap sanksi. Pada PT Nusa Alam Lestari dan PT Kartika Samudra Adijya, sistem pelaporan telah tersedia, meskipun tingkat partisipasi pekerja masih menunjukkan variasi.

Sementara itu, kajian pada PT Bayu Holong Persada menekankan pemanfaatan data hasil analisis risiko sebagai bahan evaluasi dan perbaikan secara berkelanjutan. Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa budaya keselamatan yang kuat, didukung oleh sistem pelaporan yang efektif, berperan penting dalam mencegah kecelakaan kerja dan meningkatkan kinerja K3 secara berkesinambungan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa penerapan keselamatan dan kesehatan kerja K3 pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara secara umum telah mengikuti kerangka Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan. Perusahaan pertambangan batubara pada umumnya telah memiliki kebijakan, prosedur kerja aman, serta sistem pengendalian risiko sebagai langkah pencegahan kecelakaan kerja. Meskipun demikian, keberhasilan penerapan K3 tidak hanya bergantung pada kelengkapan sistem dan dokumen, tetapi sangat ditentukan oleh konsistensi pelaksanaannya di lapangan.

Hasil telaah juga menunjukkan bahwa risiko kecelakaan kerja pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara masih didominasi oleh interaksi antara pekerja, alat berat, dan kondisi lingkungan kerja. Potensi bahaya seperti longsoran di area penggalian, kecelakaan lalu lintas tambang, kondisi jalan hauling yang kurang memadai, serta perilaku kerja yang tidak aman menjadi faktor utama penyebab kecelakaan. Metode identifikasi bahaya dan analisis risiko seperti HIRA, JSA, dan FMEA terbukti membantu perusahaan dalam mengenali serta menentukan prioritas risiko, namun penerapannya masih perlu ditingkatkan secara berkesinambungan.

Selain aspek teknis dan prosedural, faktor manusia dan budaya keselamatan memegang peranan penting dalam keberhasilan penerapan K3 tambang. Literatur menunjukkan bahwa pelatihan, pengawasan, serta sistem pelaporan kecelakaan dan kejadian hampir celaka merupakan elemen penting dalam membangun budaya keselamatan yang efektif. Oleh karena itu, penerapan K3 yang menyeluruh perlu mengintegrasikan pengendalian teknis, pembinaan perilaku kerja aman, serta komitmen manajemen dan pekerja agar

keselamatan kerja dapat terwujud secara berkelanjutan pada kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara

UCAPAN TERIMA KASIH

Jika ada, ucapan terimakasih ditujukan kepada institusi resmi atau perorangan sebagai penyandang dana atau telah memberikan kontribusi lain dalam penelitian. Ucapan terimakasih dilengkapi dengan nomor surat kontrak penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Bria, K. (n.d.). *ANALISIS KESTABILAN LERENG PADA TAMBANG BATUBARA TERBUKA PIT D SELATAN PT . ARTHA NIAGA CAKRABUANA JOB SITE CV . PRIMA MANDIRI DESA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR*.

Bulungan, K., Utara, K., Akbar, F. M., Lestari, S., & Ernawati, R. (2021). *Analisis Risiko Bahaya Hauling Road Pada Penambangan Batubara di PT Manrapi Mining Kontraktor Jobsite Panca*. *2021*(November).

Dİzlek, O. A. (2022). *Kömür Madenlerinde Alınan İş Güvenliği Önlemlerinin Değerlendirmesi Evaluation of Received Occupational Safety Measures in Coal Mines*. *6*(2), 77–86. https://doi.org/10.33720/kisgd.1080939

Efendi, I. B., Ramadhani, R. A., Agustina, S., Agustinus, S. A., & Solikin, S. R. P. (2025). Identifikasi Kecelakaan Kerja Tambang Batu Bara Sawahlunto Berbasis JSA dan FTA. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, *4*(2), 6611–6623. https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1629

Grote, G. (2008). Diagnosis of safety culture: A replication and extension towards assessing “safe” organizational change processes. *Safety Science*, *46*(3), 450–460. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.05.005

Hoffman, K., Evans, J., Kershner, P., Haurani, M. J., & Satiani, B. (2015). Analysis of lost sonographer productivity in a university hospital vascular laboratory. *Journal for Vascular Ultrasound*, *39*(2), 78–80. https://doi.org/10.1177/154431671503900202

International Labour Organization. (2013). Guidelines on occupational safety and health management systems systems. *Encyclopedia of Behavioral Medicine*, *January*, 2020–2020.

Investigation, P., & Hepatotoxicity, A. C. I. (2011). *Asian Journal of Pharmaceutical and Health Sciences*. 1–5.

Keterangan, S. (2023). *Institut teknologi nasional*.

Naga, R. A., Arisusanty, D. J., & Pribadi, T. (2024). Optimalisasi Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Kapal Transhipment Batubara Milik PT . Kartika Samudra Adijya Site Tanah Grogot Program Studi Diploma IV Transportasi Laut , Politeknik Pelayaran Surabaya , Indonesia kru kapal itu . *Profit: Jurnal Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, *3*(4), 155–175.

Novaryan, O. Y., & Setyaningsih, Y. (2021). *Intervensi Pemaparan Modul Resiko Utama Tambang Bawah Tanah terhadap Peningkatan Pengetahuan , Sikap , dan Praktik Kontrol Kritis Resiko Fatal pada Petugas Safety Lapangan*. *7*(1).

Shakenov, A., Kramsakov, D., & Stolpovskih, I. (2023). Mining haul truck operation failure analysis. *Engineering Journal of Satbayev University*, *145*(4), 32–35. https://doi.org/10.51301/ejsu.2023.i4.05

Syafei, A., No, J. H., & Jakarta, D. K. I. (2023). *Evaluasi Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan PT . Pesona Khatulistiwa Nusantara Tahun 2022 Evaluation Of The Implementation Of PT . Pesona Khatulistiwa Program Sarjana Kesehatan Masyarakat , Fakultas Ilmu Kesehatan , Universitas Indonesia* . *5*(1), 61–67. https://doi.org/10.15408/jrph.v5i1.36771

Thurston, E., & Glendon, A. I. (2018). Association of risk exposure, organizational identification, and empowerment, with safety participation, intention to quit, and absenteeism. *Safety Science*, *105*, 212–221. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.02.012

Verdikho, M. S., Valeria, A., Saragih, B., & Mayldiana, F. (2024). ANALISIS RISIKO PENGANGKUTAN MUATAN TAMBANG BATU BARA PT Bayu Holong Persada (BHP) DENGAN METODE Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *IdeaLogist Journal*, *1*, 152–171.

https://idealogist.ulbi.ac.id/index.php/IdeaLogist_Journal/article/view/41%0Ahttps://idealogist.ulbi.ac.id/index.php/IdeaLogist_Journal/article/download/41/15

Zhou, L., Cao, Q., Yu, K., Wang, L., & Wang, H. (2018). *Research on Occupational Safety , Health Management and Risk Control Technology in Coal Mines*. https://doi.org/10.3390/ijerph15050868