

---

---

## **EVALUASI KESELAMATAN PEKERJAAN PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG PADA PENAMBANGAN BATU BARA PT. SINGLURUS PRATAMA SITE ARGOSARI DI SAMBOJA**

**Welem Yahya Taruk Allo<sup>1</sup>; Iwan Zulfikar<sup>2</sup>; James Evert Adolf Liku<sup>3</sup>**

Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Program Diploma IV, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya,

Gn. Bahagia Balikpapan 76114 Telp. (0542) 764205

Email: welemyahya1@gmail.com<sup>1</sup>, iwanzulfikar@uniba-bpn.ac.id<sup>2</sup>,

james@uniba-bpn.ac.id<sup>3</sup>

### **ABSTRAK**

Pengelolaan air asam tambang (AAT) merupakan salah satu aspek penting dalam kegiatan pertambangan batu bara karena dapat menimbulkan dampak lingkungan dan risiko terhadap keselamatan pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keselamatan pekerjaan pada proses pengapuran dalam pengelolaan air asam tambang di PT. Singlurus Pratama Site Argosari, Kecamatan Samboja. Penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan menentukan tingkat risiko pada setiap tahapan pekerjaan pengapuran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa potensi bahaya yang signifikan selama proses pengapuran, seperti paparan debu kapur, terpeleset di area basah, serta kurangnya penggunaan alat pelindung diri (APD) secara konsisten. Penerapan *prosedur operasional standar* (SOP) di lapangan belum sepenuhnya dilaksanakan oleh seluruh pekerja. Tingkat risiko yang diidentifikasi bervariasi dari rendah hingga tinggi, dengan risiko tertinggi berasal dari paparan debu kapur terhadap saluran pernapasan dan mata. Perusahaan disarankan untuk meninjau kembali efektivitas SOP dan sistem keselamatan kerja yang diterapkan guna menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi seluruh pekerja yang terlibat dalam pengelolaan Air Asam Tambang.

**Kata Kunci: Keselamatan Kerja, Air Asam Tambang, Pengapuran, HIRARC, SOP.**

---

---

### **ABSTRACT**

*The management of acid mine drainage (AMD) is one of the critical aspects of coal mining activities, as it can lead to environmental impacts and pose risks to worker safety. This study aims to evaluate occupational safety during the lime treatment process in the management of acid mine drainage at PT. Singlurus Pratama, Argosari Site, Samboja District. Risk assessment was carried out using the Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) method to identify potential hazards and determine risk levels at each stage of the lime treatment process.*

*The results of the study indicate several significant potential hazards during the lime treatment process, such as exposure to lime dust, slipping in wet areas, and inconsistent use of personal protective equipment (PPE). The implementation of standard operating procedures (SOPs) in the field has not been fully carried out by all workers. The identified risk levels range from low to high, with the highest risks stemming from lime dust exposure affecting the respiratory system and eyes. The company is advised to review the effectiveness of existing SOPs and safety management systems to ensure a safe and healthy working environment for all workers involved in the management of acid mine drainage.*

***Keywords: Occupational Safety, Acid Mine Drainage, Lime Treatment, HIRARC, SOP.***

---

---

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara yang kaya akan bahan tambang, dan salah satunya merupakan batu bara. Pertambangan batu bara merupakan kegiatan untuk mengeksploitasi suatu lahan untuk mendapatkan batu bara yang tersimpan di bawah permukaan tanah. Pertambangan batu bara salah satu sektor industri yang memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap perekonomian suatu negara, namun seiring dengan perkembangannya, pertambangan batubara juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, terutama berupa limbah air asam tambang.

Aktivitas penambangan batu bara dapat memicu berbagai permasalahan lingkungan, salah satunya merupakan penurunan mutu air tanah dan air permukaan. Hal ini sering ditandai dengan meningkatnya tingkat keasaman serta kandungan logam berat dalam air (Haris et al. 2024).

Air asam tambang memberikan dampak yang luas dan serius, baik terhadap lingkungan maupun masyarakat di sekitarnya. Mutu air menjadi sangat buruk akibat tingginya kadar asam dan logam berbahaya, yang pada akhirnya mengancam kelangsungan hidup ekosistem perairan serta organisme yang bergantung padanya. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran yang semakin besar jika tidak segera ditangani, banyak masyarakat yang bergantung pada air sungai untuk kebutuhan sehari-hari terpapar risiko kesehatan yang signifikan. Logam-logam yang terdapat dalam air asam tambang yang dapat menimbulkan efek toksik yang bersifat

kronis, artinya Efek buruk dari air asam tambang bisa menumpuk dan bertahan lama. Kondisi ini bukan hanya berisiko terhadap kesehatan manusia, tetapi juga dapat mengganggu keseimbangan ekosistem secara menyeluruh. Karena potensi bahayanya yang cukup besar, pengelolaan air asam tambang sangat krusial dilakukan untuk mengurangi dampak negatif serta menjaga lingkungan dan kesejahteraan masyarakat di sekitar wilayah pertambangan (Kapur et al. 2025).

Menurut RMOLSUMSEL 2024 Air limbah PT BAS yang mengalir ke Sungai Enim itu disebut berada diatas standar ambang baku mutu yang telah ditetapkan, yakni dengan Total Suspended Solid (TSS) sebesar 1.194.00 mg/L pada salah satu Kolam Pengelolaan Limbah (KPL) jauh di atas ambang baku mutu lingkungan 300 mg/L. Air limbah yang bermuara ke Sungai Enim ini, nyatanya juga mengalir ke sejumlah lahan perkebunan milik warga dan memberi dampak kerusakan yang signifikan.

Pengelolaan air asam tambang yang tidak tepat dapat memicu pencemaran lingkungan, merusak ekosistem perairan, dan membahayakan kesehatan masyarakat sekitar. Oleh karena itu, pengelolaan air asam tambang harus dilakukan sesuai dengan standar dan regulasi yang berlaku. Di Indonesia, pengelolaan air asam tambang diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 7742:2021 tentang Pengelolaan air asam tambang. Selain itu, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022 mengelola tentang Pengolahan air limbah bagi Usaha

dan/atau Kegiatan Pertambangan dengan Memanfaatkan Metode Lahan Basah Buatan.

Berdasarkan Konvensi Keselamatan dan Kesehatan di Tambang No. 176 Tahun 1995 yang dikeluarkan oleh International Labour Organization (ILO), keselamatan dan kesehatan kerja di sektor Tambang mencakup aspek Lingkungan Kerja, termasuk pengelolaan dampak lingkungan seperti pencemaran air akibat aktivitas tambang. Pasal 7 dalam konvensi tersebut mengharuskan perusahaan tambang untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko-risiko yang dapat membahayakan pekerja dan lingkungan, termasuk pencemaran akibat Air Asam Tambang. Dampak Air Asam Tambang terhadap ekosistem perairan sangat signifikan, termasuk gangguan kelangsungan hidup dan reproduksi ikan dan invertebrata bentik.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan telah mengeluarkan Peraturan Menteri nomor 5 Tahun 2022 tentang Pengolahan Air Limbah bagi Usaha dan/atau kegiatan pertambangan dengan Memanfaatkan metode lahan basah buatan. Peraturan ini menetapkan standar teknologi pengolahan air limbah untuk menurunkan beban pencemar sebelum dilepas kembali ke lingkungan.

Dari aspek keselamatan kerja, pengelolaan Air Asam Tambang juga harus memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja bagi para pekerja. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan menjadi kewajiban bagi perusahaan pertambangan, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 26 Tahun 2018. Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan bertujuan untuk mengendalikan risiko keselamatan dalam operasi pertambangan secara terencana, terukur, terstruktur, dan terintegrasi.

Lingkungan kerja yang selalu terjaga akan meningkatkan sistem yang baik dan produktivitas para pekerja. Sosialisasi terkait program keselamatan dan kesehatan kerja diharapkan dapat mengubah pola pikir dan

perilaku para pekerja serta menumbuhkan kesadaran baik secara individu maupun kelompok di tempat kerja.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk memahami secara mendalam keselamatan pekerjaan pengelolaan air asam tambang pada penambangan Batu bara. Desain ini memungkinkan eksplorasi kontekstual terhadap fenomena yang terjadi di lapangan dengan memanfaatkan observasi, wawancara, dan dokumentasi sebagai teknik utama pengumpulan data.

Lokasi penelitian berada di area kerja Site Argosari di Samboja, yang merupakan bagian dari PT Singlurus Pratama. Penelitian dilakukan selama periode 20 Mei hingga 25 Juni 2025, mencakup proses observasi lapangan, wawancara mendalam, dan pengumpulan dokumentasi kerja.

Informan penelitian ini berjumlah 3 orang (3 laki-laki), yang dipilih dengan teknik total sampling karena jumlah informan terbatas dan dapat dijangkau sepenuhnya. Selain itu, tiga informan tambahan digunakan untuk keperluan triangulasi, yaitu Pekerja, Supervisor, dan HSE.

Data dikumpulkan melalui:

1. Observasi  
Peneliti hadir secara langsung untuk mengamati aktivitas pengapuran serta penggunaan Alat Pelindung Diri dan penerapan standar operasional prosedur K3 di lapangan.
2. Wawancara  
Wawancara Dilakukan kepada pekerja pada pengapuran, petugas K3, dan pengawas lapangan.
3. Dokumentasi  
Mengumpulkan bukti visual seperti foto kegiatan, dokumen Standar Operasional Prosedur.

Pengolahan data dilakukan melalui tiga tahapan analisis kualitatif yaitu:





1. Reduksi Data: Menyaring data yang relevan dari hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi.





2. Penyajian Data: Menyusun data dalam bentuk narasi dan tabel.
3. Penarikan Kesimpulan: Menginterpretasi hasil dan menarik makna dari Hasil data yang ditemukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Observasi

Berikut adalah Checklist Hasil observasi terhadap keselamatan pekerjaan pada pengelolaan air asam tambang dengan proses pengapuran.

| No | Aspek                        | Pertanyaan  | S | TS | Hasil Observasi   |
|----|------------------------------|---|---|----|---|
| 1  | Pengelolaan air asam tambang | Apakah pihak kontraktor Telah membuat sedimen pond dan settling untuk tujuan penetralan AAT sebelum kegiatan pembukaan pit dilakukan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan?   | ✓ |    |    |
|    |                              | Apakah aliran air tambang maupun dari area disposal dan stockpile terlokalisasi dengan system drainase yang terkontrol menuju settling pond terlebih dahulu sebelum keluar ke badan air umum (sungai)?                              | ✓ |    |   |
|    |                              | Apakah dari pihak kontraktor bertanggung jawab untuk melakukan perawatan sedimen pond di area pit yang sedang dilakukan kegiatan penambangan seperti pengerukan kolam dari pedangkalan, perbaikan tanggul kolam dan saluran airnya? | ✓ |    |  |
| 2  | Pemantauan air asam tambang  | Apakah air limbah yang keluar pada Titik Penataan selalu dipantau setiap hari untuk memastikan bahwa pH air telah sesuai dengan parameter baku mutu?  | ✓ |    |  |
|    |                              | Apakah hasil pemantauan harian dan mingguan dicatat pada form yang sudah disiapkan dan pada papan informasi limbah di setiap Settling Pond?   | ✓ |    |  |

|   |                |  |   |  |  |
|---|----------------|--|---|--|--|
|   |                | Apakah nilai pH air yang keluar dari outlet settling pond selalu dipertahankan dalam kisaran 6 hingga 9? | ✓ |  |   |
| 3 | Penerapan SOP  | Apakah proses pengelolaan air asam tambang dilakukan sesuai dengan SOP yang berlaku?                     | ✓ |  |   |
| 4 | Penggunaan APD | Apakah pekerja selalu memanfaatkan APD lengkap saat melakukan pengapuran?                                | ✓ |  |   |
| 5 | Kepatuhan APD  | Apakah pekerja lain juga disiplin memanfaatkan APD selama proses berlangsung?                            | ✓ |  |  |

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya yang ditemukan selama proses pengapuran air asam tambang, dilakukan penilaian risiko untuk mengetahui tingkat risiko dari masing-masing bahaya. Penilaian ini menggunakan dua parameter utama, yaitu kemungkinan (likelihood) dan keparahan dampak (severity), kemudian dikombinasikan untuk menentukan tingkat risikonya. Berikut adalah tabel penilaian risiko dalam aktivitas pengapuran air asam tambang di Settling Pond 04 AG:

| Skor Risiko (L × S) | Tingkat Risiko |
|---------------------|----------------|
| 1–5                 | Rendah         |
| 6–12                | Sedang         |
| 15–25               | Tinggi         |

| No. | Aktivitas                          | Bahaya Potensial               | Dampak                                     | Likelihood (1-5) | Severity (1-5) | Skor Risiko | Tingkat Risiko | Pengendalian                                      |
|-----|------------------------------------|--------------------------------|--|------------------|----------------|-------------|----------------|---|
| 1   | Penaburan kapur ke settling pond   | Terhirupnya debu kapur         | Iritasi pemapasan, batuk, sesak            | 5                | 4              | 20          | Tinggi         | Gunakan masker respirator, penyiraman, APD wajib  |
| 2   | Penaburan kapur secara manual      | Masuknya debu ke mata          | Iritasi/kemerahan mata                     | 4                | 4              | 16          | Tinggi         | Goggles, posisi hadap angin, pelatihan APD        |
| 3   | Bekerja di lingkungan basah/lumpur | Terpeleset, jatuh ke kolam     | Cedera ringan, keseleo                     | 2                | 3              | 6           | Sedang         | Alas anti selip, jalur aman                       |
| 4   | Mengangkut karung kapur            | Salah angkat beban             | Cedera punggung, otot tertarik             | 4                | 4              | 16          | Sedang         | Pelatihan ergonomi, alat bantu angkut             |
| 5   | Pencampuran larutan kapur          | Kontak langsung dengan air AAT | Iritasi kulit                              | 3                | 2              | 6           | Sedang         | Sarung tangan, apron, cuci tangan segera          |
| 6   | Tidak patuh SOP                    | Prosedur tidak sesuai          | Pengolahan tidak efektif, risiko meningkat | 3                | 2              | 6           | Sedang         | Supervisi ketat, SOP dipasang, briefing rutin     |
| 7   | Tidak gunakan APD lengkap          | Cedera mata/pernapasan         | Luka sedang, gangguan kerja                | 4                | 4              | 16          | Tinggi         | Disiplin APD, inspeksi rutin, reward & punishment |

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai evaluasi keselamatan pekerjaan pengelolaan air asam tambang melalui proses pengapuran di PT. Singlurus Pratama Site Argosari, dapat disimpulkan bahwa:

Tingkat keselamatan kerja pada proses pengapuran air asam tambang di Settling Pond 04 AG secara umum sudah memenuhi standar operasional perusahaan. Namun, masih terdapat beberapa temuan seperti kurangnya pemahaman pekerja terhadap potensi bahaya.

penelitian menunjukkan bahwa beberapa potensi bahaya yang Memiliki Nilai Tingkat Risiko tinggi adalah bahaya ergonomi akibat pengangkutan manual karung kapur yang memiliki nilai risiko 16, bahaya kesehatan akibat paparan debu kapur yang terhirup pada saat proses penaburan kapur Memiliki nilai tingkat risiko tinggi 20, Risiko-risiko ini telah dianalisis melalui proses identifikasi bahaya dan penilaian risiko.

Penggunaan dan tingkat kepatuhan pekerja terhadap alat pelindung diri selama proses pengapuran di PT. Singlurus Pratama Site Argosari menunjukkan bahwa sebagian

besar pekerja sudah memahami pentingnya Alat pelindung diri dan telah menggunakannya saat bekerja. Namun, masih ditemukan beberapa ketidaksesuaian dalam penerapannya di lapangan, seperti pekerja yang tidak menggunakan sarung tangan atau pelindung mata saat melakukan penaburan kapur, yang memiliki potensi bahaya tinggi terhadap kulit dan mata. Faktor utama dari ketidakpatuhan ini disebabkan oleh rasa tidak nyaman saat menggunakan APD.

## SARAN

Berdasarkan hasil temuan dan analisis yang telah dilakukan di perusahaan PT. Singlurus Pratama, pengawasan terhadap penggunaan alat pelindung diri perlu diperketat dengan melibatkan secara aktif supervisor dan tim HSE dalam pelaksanaan inspeksi harian. Penerapan sistem penghargaan bagi pekerja yang disiplin dan sanksi yang tegas bagi yang melanggar akan menjadi stimulus krusial dalam menciptakan budaya kerja yang patuh terhadap keselamatan pribadi. Tidak kalah krusial, perusahaan juga perlu memperhatikan kenyamanan dan kualitas alat pelindung diri agar pekerja tidak merasa terbebani saat mememanfaatkannya.

Untuk memperkuat budaya keselamatan, perusahaan perlu mengajak seluruh lini manajemen agar lebih aktif dalam kegiatan K3, seperti memberi contoh langsung dalam penggunaan APD atau terlibat dalam diskusi keselamatan bersama pekerja. Pendekatan ini diharapkan mampu membangun iklim kerja yang lebih terbuka dan mendorong pekerja untuk lebih berpartisipasi dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdurrozzaq Hasibuan, Bonaraja Purba, Ismail Marzuki, Sri Gusti Mahyuddin, Efendi Sianturi, Rakhmad Armus, Erniati Bachtiar Muhammad Chaerul, Efbertias Sitorus, Khariri, and Jamaludin Andi Susilawaty. 2020. *Teknik Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*.

- file:///C:/Users/Michael/Downloads/Ful IBookTeknikKeselamatandanKesehatanKerja.pdf.
- Ananta, E., Afrilla, J. N., Rusba, K., & Liku, J. E. A. (2025). Evaluasi Keamanan Bekerja Berdasarkan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di PT Baruna Raya Logistics. *Identifikasi*, 11(2), 369-374.
- Haris, Abdul, Hairil Ifansyah, Afiah Hayati, Muhammad Mahbub, Meldia Septiana, Ronny Mulyawan, Ihsan Noor, and Akhmad R. Saidy. 2024. "The Stability of PH and the Concentrations of Iron and Manganese in Acid Mine Drainage Following Coal Fly Ash and Empty Fruit Bunch of Oil Palm Treatments." *Journal of Ecological Engineering* 25 (4): 38–48. <https://doi.org/10.12911/22998993/183650>.
- Kapur, Memanfaatkan, Tohor Di, K P L Al, C I K Ayib, and P T Bukit. 2025. "3 1,2,3" 4 (5): 595–608.
- Murati, Ferra, Yunida Iashania, Neny Firdayanti, Sena Melinda, Isai Yakub Reba, Dosen Jurusan, Prodi Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya, Mahasiswa Jurusan, and Universitas Palangka Raya Korespondensi. 2024. "Pengelolaan Dan Pengendalian Air Asam Tambang Pada Kegiatan Pertambangan Batubara (Management and Control of Acid Mine Water in Coal Mining Activities)." *Jurnal Teknologi Pertambangan (JTP)* 24 (1): 44–51.
- RMOLSUMSEL. 2024. "Dikelola Oleh Powerindo Chemicals, Limbah Air Asam Tambang PT BAS Masih Cemari Sungai Enim, Aktivis Desak Cabut Izin Usaha!" 17 Mei. 2024. <https://www.rmolsumsel.id/dikelola-oleh-powerindo-chemicals-limbah-air-asam-tambang-pt-bas-masih-cemari-sungai-enim-aktivis-desak-cabut-izin-usaha>.
- Sebagai, Diajukan, Salah Satu, Syarat Untuk, Mendapatkan Gelar, Ahli Madya, Yuniar Pratiwi, S Si, M Si, and Ridho Yovanda. 2023. *Tugas Akhir Analisis Pengelolaan Air Asam Tambang Pada Penambangan Batubara Di Pt Duta Bara Utama Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan*.
- Simamora, Eprilia. 2024. "Literature Study on Coal Acid Mine Drainage Management Using Phytoremediation Method." *International Journal of Regional Innovation* 4 (1): 1–6. <https://doi.org/10.52000/ijori.v4i1.99>.
- Syafei, Abdullah. 2023. "Khatulistiwa Nusantara Tahun 2022 Evaluation Of The Implementation of PT . Pesona Khatulistiwa Nusantara ' s Mining Safety Management System In 2022" 5 (1): 59–69.
- Triyono, M. B., Mutohhar, F., Kholifah, N., Nurtanto, M., Subakti, H., & Prasetya, K. H. (2023). Examining The Mediating-Moderating Role Of Entrepreneurial Orientation And Digital Competence On Entrepreneurial Intention In Vocational Education. *Journal of Technical Education and Training*, 15(1), 116-127.
- Waste, Laterite Mine, Concrete Waste, Casey Oliver A Turingan, Kristina S Cordero, Aileen L Santos, Gillian Sue L Tan, Carlito B Tabelin, Richard D Alorro, and Aileen H Orbecido. 2022. "Acid Mine Drainage Treatment Using a Process Train with Treatment Media."
- Watmanlussy, Kecia, Asa Aditya Persada, and Teguh Selamat Aprianto. 2024. "Analisis Efektivitas Keselamatan Kerja Pada Proses" 4
- Wikipedia. 2025. "Sino-Metals Leach Zambia Dam Disaster." 18 Februari. 2025. [https://en.wikipedia.org/wiki/2025\\_Sino-Metals\\_Leach\\_Zambia\\_dam\\_disaster?utm\\_source](https://en.wikipedia.org/wiki/2025_Sino-Metals_Leach_Zambia_dam_disaster?utm_source).