

# MINING ACCIDENT ANALYSIS OF MINE WORKERS TRAPPED IN MINE QUARRY USING HUMAN FACTORS ANALYSIS AND CLASSIFICATION METHOD (A Case Study of an Illegal Gold Mine in Pancurendang, Banyumas, Central Java)

Hasyim Asyari<sup>1</sup>, Mohammad Ghiyats Athoillah<sup>1</sup>, Fityan Shobar Setyawan<sup>1</sup>, Firdan Haidar Fasya<sup>1</sup>, Akasa Huaida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Purbalingga, Indonesia  
Email: [firdanhaidar2003@gmail.com](mailto:firdanhaidar2003@gmail.com)

## Abstrak

Jumlah lokasi Pertambangan Tanpa Izin (PETI) di Indonesia diperkirakan sekitar 2.700 lokasi, dengan jumlah kecelakaan pertambangan mencapai 104 kecelakaan pada periode 2013-2021. Penelitian ini berfokus untuk menganalisis penyebab terperangkapnya 8 penambang di Pertambangan Pancurendang. Terungkap lebih dari 110 lubang tambang, dengan 30 lubang tambang yang aktif di pertambangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengkaji solusi optimal implementatif. Metode yang digunakan adalah kerangka kerja Human Factor Analysis Classification System (HFACS) untuk mengolah data. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung di lokasi, wawancara dengan para penambang dan badan penyelamat nasional, serta tinjauan literatur yang komprehensif dari berbagai sumber tambahan Pengamatan dan dokumentasi langsung dilakukan di lokasi kejadian. Perbaikan diusulkan dalam analisis hirarki berdasarkan HFACS Framework untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kejadian. Hasil penelitian ini menyoroti perlunya pengembangan organisasi tambang yang lebih profesional, lingkungan kerja yang lebih aman, dan tanggung jawab terhadap keselamatan di pertambangan emas skala kecil, serta memberikan wawasan yang berharga dalam pengembangan rekayasa geologi dan geoteknik.

**Kata Kunci:** HFACS, K3, Lubang Galian Tambang, Pertambangan Emas Ilegal

## Pendahuluan

Pada hakikatnya (Wiltshire, 2016) kerja memiliki makna sebagai kegiatan ekonomi, perbedaan makna kerja terjadi pada pria dan wanita (Liu et al., 2015), dimana pria cenderung mencari nilai dalam bekerja dibandingkan dengan mencari keamanan, hal ini menjadi salah satu alasan memilih bekerja pada tambang ilegal dengan pendapatan yang tinggi. Kesehatan dan keselamatan kerja seharusnya sudah menjadi prioritas utama bagi manajemen perusahaan dan pekerja karena berkaitan langsung dengan manusia sebagai sumber daya, sehingga mampu meningkatkan produktivitas dan mengefisiensi biaya (Jonathan G.K & Mbogo R.W, 2016). Dengan menyediakan lingkungan kerja yang aman maka dapat mengurangi resiko dari kecelakaan dan juga cedera (Machabe & Indermun, 2013)

Menurut Perkumpulan Ahli Keselamatan Konstruksi Indonesia (PAKKI) pada laman-nya pakki.org (A2K4, 2022) dan Balai Diklat Tambang Bawah Tanah pada laman-nya bdtbt.esdm.go.id, pertambangan merupakan sebuah lapangan pekerjaan yang memiliki resiko kecelakaan kerja dan terkena penyakit akibat kerja yang besar. Oleh karena itu, diperlukan ketentuan K3 dan Standar Operasional Prosedur yang jelas dan lengkap, tak terkecuali pertambang rakyat yang dijelaskan pada UU No. 11 tahun 1967 (Presiden Republik Indonesia, n.d.). Namun, berdasarkan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral terdapat lebih dari 2.700 lokasi pertambangan ilegal (PETI) yang tersebar seluruh Indonesia (Kementerian ESDM RI, n.d.). Hal ini sangat merugikan negara, disamping tidak adanya Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) yang diperoleh, PETI juga tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah yang berimbas pada terhambatnya pembangunan daerah. Selain itu, pertambangan ilegal sangat merugikan dari sisi lingkungan hidup, hal ini ditunjukkan oleh banyaknya bekas galian yang ditinggalkan kemudian hanya menjadi genangan air yang tidak dapat dimanfaatkan dan dapat mencemari kadar air sekitar, dimana pada sampel yang diuji, ditemukan logam berat seperti mangan, besi, merkuri, kromium, kobalt, seng, arsenik, selenium, kadmium, barium, timbal, dan thallium yang melampaui ambang batas (Kementerian Lingkungan Hidup, 2018). Dari sisi kesehatan pekerja, PETI juga sangat merugikan penambang, dimana banyak PETI yang tidak mepedulikan keselamatan dan kesehatan kerja.

Berdasarkan data Kementerian ESDM terdapat 104 kecelakaan sejak tahun 2013-2021, jumlah tersebut menurun 28,28% dibandingkan tahun sebelumnya sebanyak 145 kejadian (Widi, 2022). Hal ini tentu perlu menjadi perhatian lebih, karena kecelakaan pada pertambangan seringkali menyebabkan terjadinya korban jiwa. Salah satu pertambangan tanpa izin terdapat di Desa Pancurendang, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas (Kementerian ESDM RI, n.d.). Pada 25 Juli 2023, terjadi insiden tragis dimana sebanyak 8 penambang tewas tenggelam dan

tertimbun di dalam lubang galian tambang pada kedalaman  $\pm$  40 meter (Metro TV, 2023; Zain, 2023). Usaha penyelamatan yang dilakukan oleh Badan SAR Nasional (BASARNAS) tidak menghasilkan apa-apa (Putri, n.d.). Akibat adanya insiden tersebut, pemerintah setempat menutup operasional pertambangan.

Struktur tanah pada PETI di Ajibarang tidak diperhatikan pada saat pembukaan lubang, selain itu ruang gerak pada dalam lubang sangat beragam, namun didominasi ruang sempit berukuran kurang dari 1 x 1 Meter seperti yang terlihat pada Gambar 1. Penggalan lubang juga menabrak jalur aliran confined aquifer (akuifer tertekan) yang merupakan aliran air dalam tanah yang bergerak di antara sela-sela tanah bertekanan tinggi yang dapat dilihat pada Gambar 3. Debit air yang tergenang di dalam lubang diperkirakan sangat tinggi, hal ini digambarkan pada Gambar 2 dengan upaya penyedotan tidak berhasil walaupun menggunakan pompa dengan kekuatan 30 liter per detik. Berdasarkan pernyataan dari observasi penambang setempat kematian penambang juga diindikasikan disebabkan oleh adanya tegangan tinggi yang tidak terputus yang tidak memiliki pemutus otomatis jika terjadi korsleting (Firmansyah, 2023).

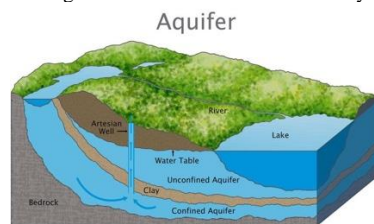
Model Human Factors Analysis Classification System (HFACS) digunakan sebagai alat analisis, dimana model ini masih relevan digunakan di beberapa industri untuk meneliti kecelakaan kerja yang disebabkan oleh operator dan akibat dari kesalahan manusia. HFACS menjadi sebuah metode untuk menginvestigasi sebuah insiden melalui analisis mendalam terhadap kesalahan operator dan organisasi hulu (Celik & Cebi, 2009). HFACS dipilih karena mampu untuk menjelaskan kegagalan laten dan aktif yang dikembangkan menjadi sebuah kerangka (Wiegmann et al., 2001), dibandingkan dengan metode lain. Sehingga melalui investigasi kecelakaan (Wachter, 2014) tindakan pencegahan dapat dilakukan dan hal tersebut menjadi komponen penting dalam sistem manajemen keselamatan kerja.



Gambar 6. Ukuran Lubang Tambang



Gambar 7. Penyedotan Lubang Tambang Menggunakan Pompa



Gambar 3 Jenis-Jenis Aquifer

## Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini menjelaskan tahapan-tahapan penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, sehingga penelitian ini lebih terarah dan terstruktur dalam mengidentifikasi masalah yang ada.

### Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan meliputi studi literatur *Human Factors Analysis and Classification System* dan studi kecelakaan kerja di bidang pertambangan. Kemudian menentukan rumusan masalah bahwa pertambangan yang belum memiliki izin kelayakan sangat beresiko tinggi terjadi kecelakaan kerja. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi akar penyebab terjadinya accident pada tambang ilegal serta memberikan rekomendasi perbaikan yang aplikatif.

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan observasi langsung di tempat dan selanjutnya melakukan tahapan wawancara langsung pada penambang. Pertanyaan yang diajukan adalah seputar faktor penyebab, kronologis suatu kecelakaan terkait *human factor*, dan kondisi lingkungan kerja (Sari et al., n.d.). Data lain yang dikumpulkan adalah hasil identifikasi yang dilakukan oleh pihak Dinas ESDM (Energi Sumber Daya Mineral) mengenai kondisi dan landscape tanah yang digunakan untuk pertambangan sekaligus dugaan penyebab kecelakaan kerja.

### Pengolahan Data

Dari data yang dikumpulkan kemudian akan dianalisis menggunakan kerangka model HFACS, (Widyanti & Reyhannisa, 2020) model ini dipilih karena mempertimbangkan taksonomi rinci untuk menganalisis sistem keseluruhan dan bukan hanya tiap individu. Tahapan pengolahan data meliputi membaca data laporan kejadian yang dikumpulkan, mengidentifikasi penyebab, mengklasifikasikan penyebab sesuai dengan model HFACS untuk setiap level. Selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan pendekatan kuantitatif untuk melihat persentase faktor terjadinya insiden pada masing-masing level, dan terakhir adalah dengan menyimpulkan penyebab utama dari aksiden.

### Pembahasan dan Rekomendasi

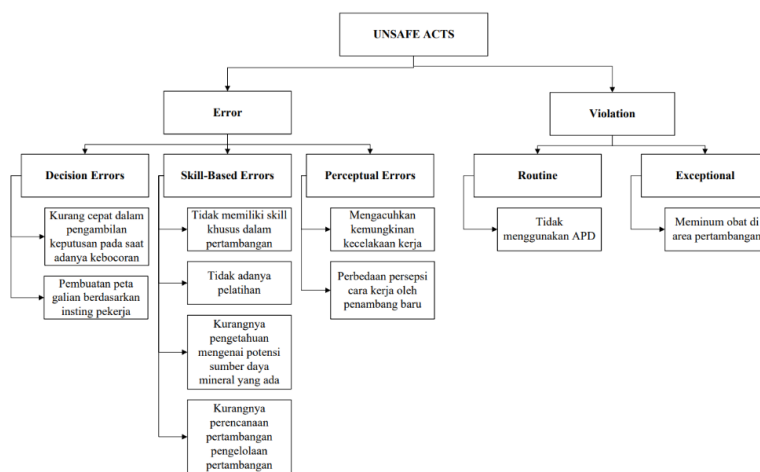
Hasil akhir dari analisis adalah dengan memberikan rekomendasi aplikatif untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja serupa. Dengan adanya perbaikan dan upaya preventif dari faktor-faktor yang memiliki dampak, maka bisa menjadi saran perbaikan yang objektif, pemberian saran ini menggunakan pendekatan dari atas ke bawah (top-down), dimulai dari tingkat atas sampai ke tingkat bawah yaitu penambang langsung.

**Hasil dan Pembahasan**

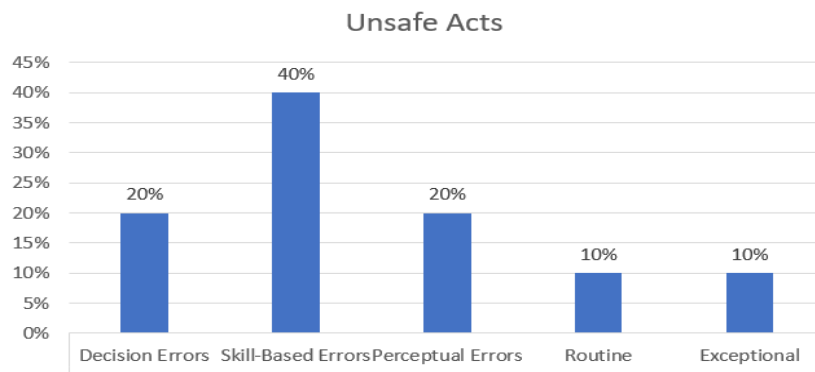
**HFACS**

HFACS menjadi sebuah metode untuk menginvestigasi sebuah insiden melalui analisis mendalam terhadap kesalahan operator dan organisasi hulu (Celik & Cebi, 2009). HFACS mampu untuk menjelaskan kegagalan laten dan aktif yang dikembangkan menjadi sebuah kerangka (Wiegmann et al., 2001). Sehingga melalui investigasi kecelakaan (Wachter, 2014) tindakan pencegahan dapat dilakukan dan hal tersebut menjadi komponen sistem manajemen keselamatan kerja. *Swiss Cheese Model* yang dikembangkan (Reason, 2015) menjadi dasar Model HFACS yang terdiri dari empat level utama dari human error itu sendiri 1) *Unsafe Act* 2) *The Precondition for Unsafe Act* 3) *Unsafe Supervision* 4) *Organizational Influence* (Sari et al., n.d.). Karena HFACS model belum menjadi model yang sempurna untuk investigasi kecelakaan, maka HFACS model diperlukan modifikasi (Paletz et al., 2009). Modifikasi dilakukan dengan menambahkan level 5) *External Factor*. Berikut merupakan penjelasan setiap level dari HFACS:

**Unsafe Act**



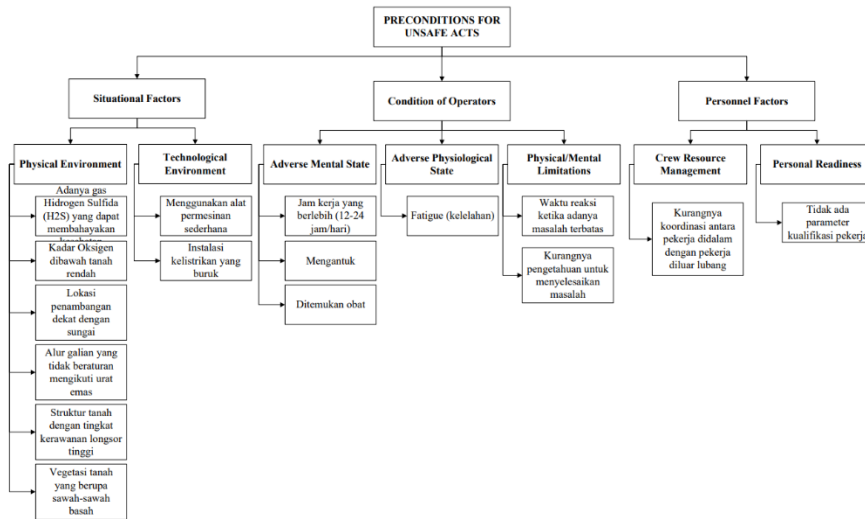
Gambar 8. HFACS Level 1 *Unsafe Acts*



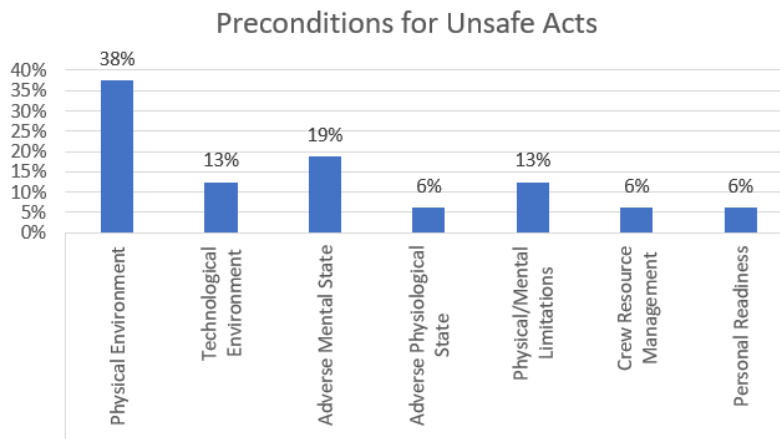
Gambar 9. Persentase Penyebab Kecelakaan Level 1 *Unsafe Acts*

Pada level ini, rekomendasi akan difokuskan pada perbaikan kualitas dari setiap individu penambang. Upaya untuk sistem rekrutmen penambang yang terstruktur, dilakukan pelatihan skill khusus bagi penambang, bekerja menggunakan APD yang lengkap, pendidikan pertambangan dan K3, serta kesadaran budaya K3 harus disajikan dan diterapkan sebelum penambang terjun langsung ke dalam pertambangan, untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (PAK).

**Precondition for Unsafe Act**



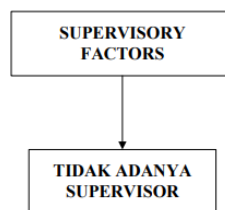
Gambar 10. HFACS Level 2 *Preconditions for Unsafe Acts*



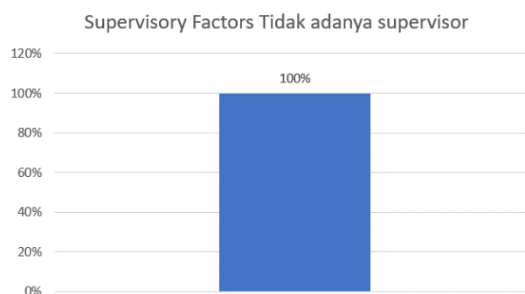
Gambar 11. Persentase Penyebab Kecelakaan Level 2 *Preconditions for Unsafe Acts*

Rekomendasi dari tingkat ini, lebih difokuskan ke dalam instalasi utilitas yang baik dan pemetaan galian dari lokasi di pertambangan secara detail dan menyeluruh, untuk mencegah terjadinya hal-hal seperti kabel listrik berserakan dan berbahaya, penambang menghirup gas hidrogen sulfida, kadar oksigen yang ada tidak memadai, serta memahami struktur tanah untuk pencegahan terhadap tingkat longsor pada lokasi pertambangan, sehingga infrastruktur penunjang dapat dibangun secara efektif dan sesuai dengan kebutuhan penambang.

**Unsafe Supervision**



Gambar 12. HFACS Level 3 *Unsafe Supervision*

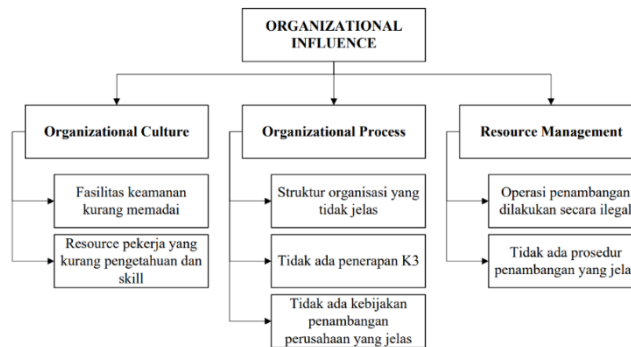


Gambar 13. Persentase Penyebab Kecelakaan Level 3 *Unsafe Supervisor*

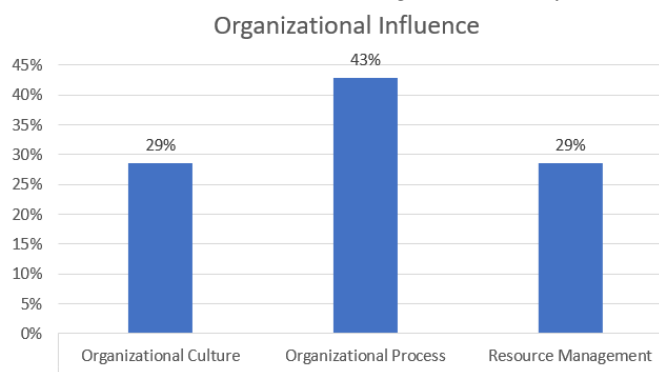
Rekomendasi pada level ini adalah dibentuknya hierarki yang terstruktur dengan meliputi pengawasan terhadap operasional dan manajemen yang berjalan. Dengan adanya struktur hirarki yang teratur dapat dengan mudah untuk menerapkan pelatihan tenaga kerja, prosedur evakuasi bencana, dan pengawasan penerapan K3 dalam operasional pertambangan.

Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan pelatihan dan penugasan pengawas yang kompeten serta memperkuat perencanaan operasional yang memadai, sembari memastikan bahwa pemantauan kinerja dan keselamatan penambang menjadi prioritas utama di setiap tahap proyek pertambangan.

**Organizational Influence**



Gambar 14. HFACS Level 4 *Organizational Influence*



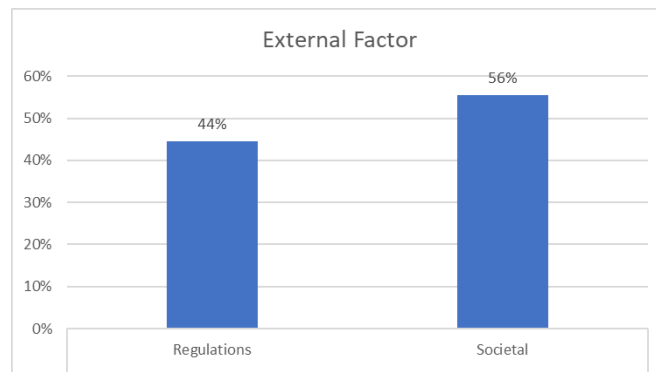
Gambar 15. Persentase Penyebab Kecelakaan Level 4 *Organizational Influence*

Faktor organisasi memegang peranan penting dari insiden ini, ketidak jelasan struktur organisasi membuat pembagian tanggung jawab dan juga hirarki pelaporan ataupun instruksi penambang tidak terdefinisi dengan baik. Dengan pembagian tanggung jawab yang kabur ini berakibat pada tidak ada orang atau badan yang mengawasi kepatuhan terhadap standar keamanan K3 penambang. Penambang yang berjalan sendiri di setiap lubangya menjadikan komunikasi tidak berjalan efektif seperti yang terjadi pada insiden ini, sehingga respon terhadap situasi bencana cenderung lambat dan tidak terkoordinir dengan jelas bagaimana menghadapinya. Rekomendasi yang diberikan adalah dengan mendirikan badan atau perorangan yang jelas sesuai dengan perizinan, yang bertanggung jawab pada kegiatan para penambang. Meskipun di setiap lahan terdapat pemodal yang berbeda mereka dapat bertindak sebagai salah satu stakeholder yang disatukan dalam satu organisasi yang jelas, sehingga para penambang dapat dihipunkan ke dalam satu wadah organisasi.

**External Factor**



Gambar 16. HFACS Level 5 External Factor

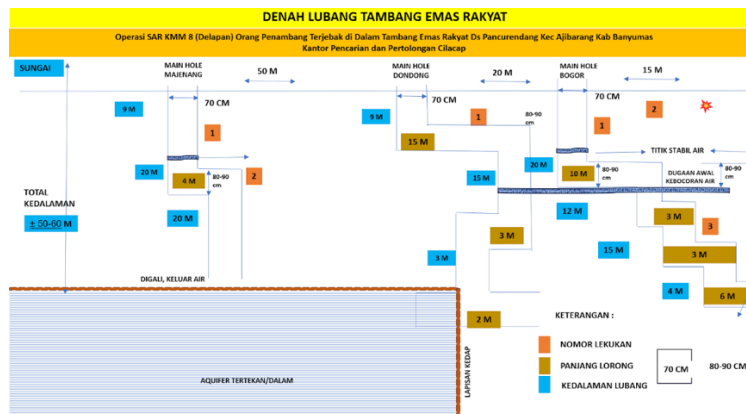


Gambar 17. Persentase Penyebab Kecelakaan Level 5 External Factor

**Denah Galian Pertambangan**

Dari hasil observasi BASARNAS selama proses penyelamatan, dihasilkan denah galian berdasarkan informasi dari satu pekerja yang selamat dari kecelakaan tersebut. Denah tersebut menjelaskan mengenai dugaan lokasi kebocoran air dari akuiver tertekan (*Confined Aquifer*) dari lubang di dekat lubang utama kecelakaan.

Lubang pertambangan rakyat ini dibangun di area persawahan warga yang berada di sekitar aliran Sungai Tajur. Jenis tanah di lapisan atas cenderung berlumpur dan merupakan tanah berjalan yang sangat rentan dengan longsor karena berada dekat dengan aliran sungai. Awal kebocoran Akuiver Tertekan ini bermula dari penggalian pada Main Hole Dondong, pekerja pada lubang galian ini berhasil menyelamatkan diri namun tidak memberikan informasi mengenai kebocoran kepada penambang di galian lain. Ketika penambang pada Main Hole Bogor sedang,



Gambar 18. Denah Lubang Tambang Emas Rakyat Desa Pancurendang

**Saran**

Berdasarkan dari literatur yang digunakan dengan kondisi yang didapatkan dari hasil observasi dan wawancara, dapat diajukan saran berbentuk struktur hirarki sesuai dengan bagaimana operasional berjalan dengan melibatkan pengawas dengan menggunakan sistem operasional yang sesuai dengan standar yang ditetapkan. Pembentukan sistem pengawasan yang disarankan juga dibentuk sebuah badan yang mengelola pertambangan. Badan pengelola tambang harus dapat beradaptasi dengan operasional pertambangan, hal ini guna menjaga status pertambangan agar tetap menjadi pertambangan rakyat. Badan pengelola dapat dibentuk secara mandiri dari masyarakat sekitar maupun dari pemerintah setempat. Dalam badan pengelola tersebut terdapat pengawas yang dapat berasal dari pemerintah maupun

penambang sebelumnya yang telah diberikan pelatihan. Pengawas tersebut bertugas untuk mengawasi jalanya operasi tambang sesuai dengan SOP yang legal, serta pelaksanaan K3 oleh para penambang.

Tabel 8. Saran Penyelesaian

No.	Level	Penyebab Dominan	Faktor Penyebab	Saran
1	<i>Unsafe Acts</i>	<i>Skill-Based Errors</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak memiliki skill khusus dalam pertambangan</li> <li>• Tidak adanya pelatihan</li> <li>• Kurangnya pengetahuan tentang sumber daya mineral yang ada</li> <li>• Kurangnya perencanaan dan pengelolaan tambang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat sistem rekrutmen untuk penambang baru (preventif)</li> <li>• Memberikan program pengembangan dan pelatihan bagi penambang berpengalaman sebelumnya (korektif)</li> </ul>
2	<i>The Precondition for Unsafe Act</i>	<i>Physical Environment</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adanya gas hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) yang dapat membahayakan kesehatan</li> <li>• Kadar oksigen di bawah tanah rendah</li> <li>• Lokasi penambangan dekat saluran sungai</li> <li>• Alur galian yang tidak beraturan mengikuti urat emas</li> <li>• Struktur tanah dengan tingkat kerawanan tinggi</li> <li>• Vegetasi tanah yang berupa tanah tanah basah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan masker filter untuk menyaring gas hidrogen sulfida (preventif)</li> <li>• Pembuatan sistem sirkulasi udara yang lebih layak (preventif)</li> <li>• Penganalisisan mengenai lokasi tambang sebelum operasional tambang berjalan (preventif)</li> </ul>
3	<i>Unsafe Supervision</i>	<i>Supervisory Factors</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak adanya supervisor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan sistem kelola yang layak dengan melibatkan pengawas (preventif)</li> <li>• Pembentukan badan pengawas operasional tambang secara lokal (korektif)</li> </ul>
4	<i>Organizational Influence</i>	<i>Organizational Process</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur organisasi yang tidak jelas</li> <li>• Tidak ada penerapan K3</li> <li>• Tidak ada kebijakan penambangan perusahaan yang jelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikasi dan koordinasi dari manajemen internal yang lebih efektif (preventif)</li> <li>• Penyusunan hirarki organisasi yang jelas (preventif)</li> <li>• Pelatihan manajerial dari pemilik tambang (korektif)</li> </ul>
5	<i>External Factors</i>	<i>Societal</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketergantungan masyarakat setempat dengan mata pencaharian pertambangan sebagai satu-satunya mata pencaharian yang signifikan</li> <li>• Tekanan ekonomi masyarakat lokal, mendorong masyarakat untuk terus bekerja di pertambangan, dengan meskipun mengetahui risiko yang tinggi</li> <li>• Keinginan untuk mendapatkan jumlah pendapatan yang besar</li> <li>• Budaya ritual pelepasan anggota keluarga yang menjadi penambang oleh keluarga penambang, memberikan pengaruh kesan normalisasi ke masyarakat</li> <li>• Ketidaktersediaan peluang pendidikan dan pelatihan yang memadai, sehingga terbatas mencari pekerjaan di luar pertambangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan sosialisasi kepada masyarakat setempat tentang dampak negatif bagi lingkungan, kesehatan, dan ekonomi (preventif)</li> <li>• Meningkatkan pengawasan dan penegakan hukum terhadap pertambangan ilegal (preventif)</li> <li>• Mendorong perkembangan ekonomi pada sektor selain tambang untuk masyarakat sekitar (preventif)</li> <li>• Melakukan restorasi lingkungan yang telah terdampak akibat adanya pertambangan (korektif)</li> <li>• Melakukan diversifikasi dan optimalisasi sumber daya alam secara berkelanjutan dan cara yang bertanggung jawab (korektif)</li> </ul>

## Kesimpulan

Dari hasil analisis menggunakan metode HFACS, didapatkan pada *unsafe acts level* faktor terbesarnya adalah *skill-based error* sebesar 40%, level dua *precondition for unsafe acts* faktor terbesarnya adalah *physical environment* sebesar 38%, pada level *unsafe supervision* tidak ditemukan adanya supervisor sehingga persentase mencapai 100%. Faktor terbesar pada *organizational influence* adalah pada *organizational proses* sebesar 43%, dan *societal* menjadi faktor yang paling berpengaruh pada level 5 yaitu *external factor* dengan persentase sebesar 56%.

Berdasarkan besaran persentase yang telah diperoleh, level *unsafe supervision* menjadi faktor paling dominan. Hal ini menunjukkan urgensi untuk adanya pengawas sangat tinggi, oleh karena itu, solusi yang diajukan adalah membuat badan hirarki yang jelas dengan melibatkan adanya pengawas untuk melakukan pengawasan operasional yang sesuai dengan Standar Operasional Prosedur yang ada. Struktur yang dibentuk harus dapat beradaptasi dengan operasional yang berjalan sebagaimana pertambangan rakyat berjalan.

### Daftar Pustaka

- A2K4. (2022). *Kenali dan Waspada Terhadap Bahaya Bekerja di Pertambangan*. [https://pakki.org/berita\\_detail/kenali-dan-waspada-terhadap-bahaya-bekerja-di-pertambangan](https://pakki.org/berita_detail/kenali-dan-waspada-terhadap-bahaya-bekerja-di-pertambangan)
- Celik, M., & Cebi, S. (2009). Analytical HFACS for investigating human errors in shipping accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 41(1), 66–75. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2008.09.004>
- Firmansyah, A. (2023). *Tambang Emas Ditutup, Warga Pancurendang Banyumas Jadi Peternak Dadakan*. <https://www.detik.com/jateng/berita/d-6857636/tambang-emas-ditutup-warga-pancurendang-banyumas-jadi-peternak-dadakan>
- Jonathan G.K., & Mbogo R.W. (2016). *Maintaining Health and Safety at Workplace: Employee and Employer's Role in Ensuring a Safe Working Environment* (Vol. 7, Issue 29). Online. [www.iiste.org](http://www.iiste.org)
- Kementerian ESDM RI. (2022). *Pertambangan Tanpa Izin Perlu Menjadi Perhatian Bersama*. Retrieved September 12, 2023, from <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/pertambangan-tanpa-izin-perlu-menjadi-perhatian-bersama>
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2018). *Bahaya Lubang Bekas Tambang*. [http://perpustakaan.menlhk.go.id/pustaka/home/index.php?page=detail\\_news&newsid=720](http://perpustakaan.menlhk.go.id/pustaka/home/index.php?page=detail_news&newsid=720)
- Liu, Y. B., Liu, L., Li, Y. F., & Chen, Y. L. (2015). Relationship between health literacy, health-related behaviors and health status: A survey of elderly Chinese. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(8), 9714–9725. <https://doi.org/10.3390/ijerph120809714>
- Machabe, A. P., & Indermun, V. (2013). AN OVERVIEW OF THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ACT: A THEORETICAL AND PRACTICAL GLOBAL PERSPECTIVE. In *Arabian Journal of Business and Management Review (OMAN Chapter)* (Vol. 3, Issue 5).
- Metro TV. (2023). *Bertaruh Nyawa di Tambang Emas Ajibarang - YouTube*. <https://www.youtube.com/watch?v=slsCvTUl8g>
- Paletz, S. B. F., Bearman, C., Orasanu, J., & Holbrook, J. (2009). Socializing the human factors analysis and classification system: Incorporating social psychological phenomena into a human factors error classification system. *Human Factors*, 51(4), 435–445. <https://doi.org/10.1177/0018720809343588>
- Presiden Republik Indonesia. (n.d.). *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 11 TAHUN 1967*.
- Putri, N. K. (n.d.). *Hari Ke-2, Tim SAR Gabungan Lakukan Penyedotan Air Dalam Upaya Evakuasi 8 Penambang Di Tambang Emas Rakyat*. Retrieved September 12, 2023, from <https://basarnas.go.id/berita/hari-ke2-tim-sar-gabungan-lakukan-penyedotan-air-dalam-upaya-evakuasi-8-penambang-di-tambang-emas-rakyat>
- Reason, J. (2015). *PROCEEDINGS of the HUMAN FACTORS SOCIETY 34th ANNUAL MEETING 1990 TYPES, TOKENS AND INDICATORS*.
- Sari, S., Zaman, A. N., Waluyo, M. R. and Fajriah, N. (2020) “ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN DALAM BIDANG KONSTRUKSI DI PT.X DENGAN MEMPERTIMBANGKAN FAKTOR MANUSIA”, *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT DAN LINGKUNGAN HIDUP*, 5(2), pp. 72–78. Available at: [http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/Kesehatan\\_Masyarakat/article/view/1387](http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/Kesehatan_Masyarakat/article/view/1387) (Accessed: 2 January 2024).
- Wachter, J. (2014). *Investigating Accident Investigation Characteristics & Organizational Safety Performance*. <https://www.researchgate.net/publication/267152501>
- Widi, S. (2022). *Ada 881 Kasus Kecelakaan Tambang di Indonesia sejak 2013-2021*. <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/ada-881-kasus-kecelakaan-tambang-di-indonesia-sejak-20132021>
- Widyanti, A., & Reyhannisa, A. (2020). Human factor analysis and classification system (HFACS) in the evaluation of outpatient medication errors. *International Journal of Technology*, 11(1), 167–179. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v11i1.2278>
- Wiegmann, D. A., Shappell, S. A., Wiegmann, D. A., & Shappell, S. A. (. (2001). *A Human Error Analysis of Commercial Aviation Accidents Using A Human Error Analysis of Commercial Aviation Accidents Using the Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) the Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) Part of the Aviation Safety and Security Commons, and the Human Factors Psychology Commons Scholarly Commons Citation Scholarly Commons Citation*. <https://commons.erau.edu/publication>
- Wiltshire, A. H. (2016). The meanings of work in a public work scheme in South Africa. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 36(1–2), 2–17. <https://doi.org/10.1108/IJSSP-02-2015-0014>



Zain, F. M. (2023). *Lokasi Tambang Emas Ilegal yang Renggut 8 Nyawa di Banyumas Ditutup*.  
<https://regional.kompas.com/read/2023/08/08/110201678/lokasi-tambang-emas-ilegal-yang-renggut-8-nyawa-di-banyumas-ditutup>