

PENGELOLAAN KESELAMATAN PERTAMBANGAN UNTUK MENCEGAH KECELAKAAN AKIBAT FATIGUE DI SITE PT SEMESTA ALAM BARITO

**MINE SAFETY MANAGEMENT FOR FATIGUE ACCIDENT PREVENTION
AT PT SEMESTA ALAM BARITO SITE**

***Dedy Waliyan¹**

¹*Magister Teknik Pertambangan ; Universitas Sriwijaya, Indonesia*

¹dedywaliyan@gmail.com

***Correspondence Author**

Dedy Waliyan

Magister Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya

Email: dedywaliyan@gmail.com

Abstrak

Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) dibuat oleh Kementerian Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) sebagai acuan perusahaan tambang untuk memastikan kegiatan operasional dilaksanakan dengan aman sehingga produksi, penjualan, dan penerimaan negara dari sektor mineral dan batubara berjalan secara berkelanjutan. Jadi, pada prinsipnya adalah bahwa produksi merupakan tujuan akhir, sedangkan keselamatan merupakan cara atau metode. Salah satu aspek keselamatan pertambangan, yang merupakan salah satu bagian dari *Good Mining Practice*, adalah pengelolaan *fatigue*. Karena *fatigue* menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan yang menimpa pada pekerja yang mengoperasikan unit bergerak di perusahaan tambang, bahkan mengakibatkan *fatality*, serta terhentinya aktivitas operasional produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi implementasi pengelolaan *fatigue* pada pekerja untuk mencegah terjadinya kecelakaan tambang di site PT Semesta Alam Barito yang memiliki karakter *remote area*. Metodologi penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif dengan pengumpulan data mencakup tinjauan dokumentasi laporan hasil investigasi *accident*, observasi lapangan, kuesioner, dan wawancara secara acak pada sejumlah sampel penelitian, yaitu seluruh tenaga kerja PT Harmoni Panca Utama selaku kontraktor dengan total 683 orang, kemudian dilakukan pengolahan data dan menggunakan teknik *5-Why Analysis* pada aspek *4M+1E* (*Man, Material, Machine, Method, Environment*) untuk identifikasi masalah di lapangan dan teknik *SWOT Analysis* untuk mengidentifikasi kondisi perusahaan berdasarkan *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats* untuk kemudian ditentukan *improvement* untuk pengelolaan *fatigue*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa program pengelolaan *fatigue* yang komprehensif dan konsisten oleh pekerja tambang secara melekat sejak sebelum pekerjaan dimulai, saat pekerjaan sedang berlangsung, dan setelah pekerjaan selesai, maka dapat mencegah terjadinya kecelakaan tambang akibat kondisi pekerja yang *fatigue*.

Kata kunci: Kecelakaan, Keselamatan Pertambangan, Pengelolaan *Fatigue*

Abstract

The Mining Safety Management System was established by the Ministry of Energy and Mineral Resources as a reference for mining companies to ensure that operational activities are carried out safely so that production, sales and government revenues from the mineral and coal sector are sustainable. The principle is that production is the ultimate goal, while safety is the means or method. One aspect of mine safety that is part of good mining practice is fatigue management. This is because fatigue is one of the causes of accidents that occur to workers operating mobile equipment in mining companies, even resulting in fatalities and the cessation of production. The purpose of this study was to evaluate the implementation of fatigue management in workers to prevent mining accidents at the site of PT Semesta Alam Barito, which has a remote area character. This study method was a descriptive qualitative method with data collection including documentation review of accident investigation reports, field observations, questionnaires, and random interviews on a number of research samples, namely the entire workforce of PT Harmoni Panca Utama as a contractor with a total of 683 people. Then data processing and using the 5-Why analysis technique on the 4M + 1E (Man, Material, Machine, Method, Environment) aspect to identify problems in the field and SWOT analysis technique to identify company conditions based on Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats to then determine improvements for fatigue management. The results of this study indicate that a comprehensive and consistent fatigue management program by miners before work begins, during work, and after work can prevent fatigue-related mining accidents.

Keywords: Accident, Fatigue Management, Mining Safety

Pendahuluan

Good Mining Practice (GMP) atau kaidah teknik pertambangan yang baik adalah suatu kegiatan pertambangan yang mentaati aturan, terencana dengan baik, menerapkan teknologi yang sesuai yang berlandaskan pada efektifitas dan efisiensi, melaksanakan konservasi batubara, mengendalikan dan memelihara fungsi lingkungan, menjamin keselamatan kerja, mengakomodir keinginan dan partisipasi masyarakat, menghasilkan nilai tambah, meningkatkan kemampuan dan kesejahteraan masyarakat sekitar serta menciptakan pembangunan yang berlanjut.¹ Penerapan kaidah teknik pertambangan yang baik pada pengusahaan mineral dan batubara sebagaimana amanah Undang-Undang No. 4 Tahun 2009 (yang telah direvisi menjadi Undang-Undang No. 3 Tahun 2020) tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, salah satunya adalah melaksanakan kewajiban pengelolaan keselamatan dan kesehatan kerja pertambangan serta pengelolaan dan pemantauan lingkungan pertambangan. Implementasi amanat undang-undang tersebut harus diiringi komitmen yang tinggi untuk melindungi keselamatan pekerja dan operasi pertambangan, paralel dengan upaya perlindungan serta pencegahan terjadinya gangguan terhadap lingkungan hidup.² Amanah *Good Mining Practice* ini kemudian diturunkan dalam regulasi Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik, yang harus ditaati oleh setiap perusahaan.³

Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah investasi yang berharga bagi perusahaan. Tidak hanya mengurangi risiko kecelakaan dan

penyakit kerja, tetapi juga meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Pekerja yang merasa aman dan sehat cenderung lebih termotivasi dan produktif. Oleh karena itu, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang efektif adalah suatu keharusan dalam operasional perusahaan modern yang bertanggung jawab, tidak hanya untuk memenuhi kewajiban legal dan moral, tetapi juga untuk menciptakan nilai tambah bagi perusahaan itu sendiri.

Salah satu tujuan utama dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah untuk mengurangi kecelakaan dan insiden di tempat kerja. Kecelakaan kerja sering kali mengakibatkan kerugian besar, tidak hanya bagi pekerja yang cedera tetapi juga untuk perusahaan dalam bentuk biaya medis, hilangnya waktu kerja, dan potensi hukuman dari lembaga pengawas. Dengan menerapkan protokol Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang ketat, perusahaan dapat menciptakan lingkungan yang lebih aman dan mengurangi frekuensi kejadian berbahaya. Langkah-langkah seperti pelatihan keselamatan reguler, pemeliharaan peralatan, dan audit keselamatan yang terjadwal adalah kritikal dalam usaha ini. Keselamatan yang terjamin tidak hanya melindungi pekerja tetapi juga membantu menjaga kelancaran operasional perusahaan.⁴

Terdapat pengaruh yang signifikan antara penerapan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap produktivitas kerja. Semakin baik penerapan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang maksimal dalam suatu perusahaan dapat menentukan atau meningkatkan produktivitas kerja.⁵

Industri pertambangan sering melibatkan pekerjaan fisik yang berat dan beroperasi di lingkungan kerja yang keras. Para pekerja sering kali terlibat dalam aktivitas seperti penggalian, pengangkutan material berat, dan pengoperasian peralatan berat di lokasi yang mungkin sulit diakses dan tidak ramah. Kondisi lingkungan yang keras, seperti panas yang berlebihan, debu, kebisingan, atau kelembaban tinggi, juga menjadi faktor yang mempengaruhi kenyamanan dan kesehatan pekerja. Akibatnya, para pekerja cenderung mengalami tingkat kelelahan yang tinggi karena beban kerja yang besar dan tekanan lingkungan yang tidak menguntungkan.⁶

Industri Pertambangan di Indonesia penyumbang terjadinya kecelakaan kerja sebesar 2,6%, salah satunya disebabkan oleh faktor kelelahan kerja. Kelelahan kerja merupakan kondisi tidur sesaat atau hilangnya kecepatan bereaksi dalam menampilkan keselamatan pada pekerja yang berdampak terjadinya kecelakaan pada pengemudi *dump truck* di pertambangan.⁷

Perusahaan pertambangan menerapkan sistem roster kerja 2 *shift*, yaitu *shift* siang dan *shift* malam, dengan karakteristik proses bisnis yang padat modal, padat karya, padat operasional, dan sistem kerja berdasarkan target produksi.

Keselamatan dan produktivitas akan berkurang pada malam hari. Penurunan ini merefleksikan sejumlah faktor yang mendasarnya, termasuk gangguan kesehatan, kehidupan sosial yang terganggu, waktu tidur yang lebih pendek dan terganggu, serta ritme sirkadian yang terganggu. Untuk meminimalkan risiko keseluruhan pada sistem *shift*, kita perlu mempertimbangkan jumlah *shift* malam yang berurutan, lamanya *shift* malam dan

penyediaan waktu istirahat di dalamnya.⁸ Bekerja pada malam hari meningkatkan rasa kantuk subyektif dan menurunkan kejernihan pikiran dan kinerja. Bekerja pada *shift* malam menurunkan kinerja dan ketajaman pikiran dibandingkan dengan *shift* siang.⁹

Kekurangan tidur, yang dapat disebabkan oleh kurang tidur akut, kurang tidur kronis, gangguan tidur yang tidak diobati, gangguan waktu sirkadian, dan faktor lainnya, merupakan hal yang umum terjadi, termasuk di kalangan pengemudi dan operator profesional dan non-profesional. Kewaspadaan dan perhatian sangat penting untuk operasi transportasi yang aman, tetapi kelelahan dan rasa kantuk mengurangi rasa kewaspadaan dan fokus dengan memperlambat waktu reaksi dan mengganggu kemampuan dalam penilaian dan pengambilan keputusan.¹⁰

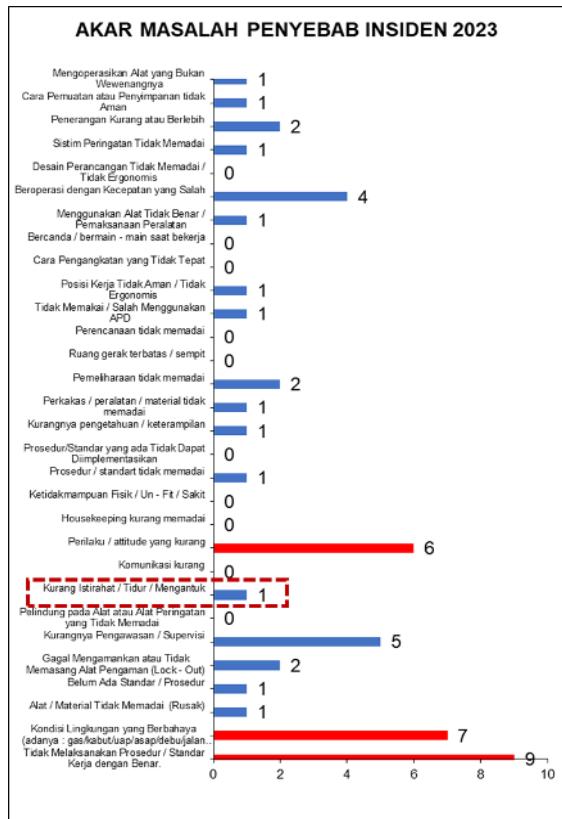
Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 185.K/37.4/DJB/2019 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Keselamatan Pertambangan dan Pelaksanaan, Penilaian dan Pelaporan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara tercantum bahwa pengelolaan pencegahan kelelahan kerja (*fatigue*) dilaksanakan dengan cara lain a) melakukan identifikasi, evaluasi, dan pengendalian faktor yang dapat menimbulkan kelelahan pekerja, b) memberikan pelatihan dan sosialisasi kepada semua pekerja tentang pengetahuan pengelolaan dan mengacu pada prinsip hierarki pencegahan kelelahan khususnya bagi para Pekerja dengan waktu kerja bergilir atau *shift*, c) mengatur pola gilir kerja (*shift*), dan d) melakukan penilaian dan pengelolaan tingkat kelelahan pada Pekerja setiap sebelum awal gilir kerja (*shift*) dan saat pekerjaan berlangsung.¹¹

PT Semesta Alam Barito merupakan perusahaan Penanaman Modal Asing yang menginduk pada *holding company* yang berbasis di Australia, yaitu *Pembroke Resources*, bergerak di bidang pertambangan batubara dengan Izin Usaha Pertambangan (IUP) seluas 5.105 hektar yang berproduksi sejak Kuartal II Tahun 2021 di Desa Pendasiron, Kecamatan Laung Tuhup, Kabupaten Murung Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia. PT Semesta Alam Barito menerapkan sistem tambang terbuka menyesuaikan dengan kondisi geologi yang ada. Batubara digali dan dimuat menggunakan *excavator*, kemudian diangkut menggunakan *dump truck* dengan kapasitas bervariasi. Hasil penambangan yang telah ditumpuk di *Run of Mine (ROM)* pada area tambang kemudian diangkut menggunakan *dump truck* bermuatan 30 MT menuju *stockpile* berkapasitas 50.000 MT (*on progress* pengembangan infrastruktur berkapasitas menjadi 150.000 MT) di *jetty* melalui jalan angkut berkualitas *All Weather Road* dengan jarak 60 Km dengan waktu tempuh 2 jam dan melewati beberapa desa. *Jetty* tersebut beroperasi di Desa Beras Belange, Kecamatan Laung Tuhup, Kabupaten Murung Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia. Di area *jetty* dilakukan aktivitas *crushing* menggunakan *Coal Crushing Plant (CCP)* dengan kapasitas 500 MT/hour, aktivitas *blending* batubara dan *feeding* batubara ke *hopper* menggunakan alat berat (*excavator* dan *wheel loader*) dengan kapasitas 300 MT/hour/unit, dan aktivitas *barging* melalui *Barge Loading Conveyor (BLC)* dengan kapasitas 1.000 MT/hour. Dari area *jetty*, tongkang batubara dengan tipe 230 ft bermuatan 3.000 MT kemudian dikirim sejauh 186 Mil Laut melalui Sungai Barito menuju

Intermediate Stockpile (ISP) yang berada di Desa Bangkuang, Kecamatan Karau Kuala, Kabupaten Barito Selatan, Kalimantan Tengah, Indonesia; pada kondisi tertentu juga tongkang batubara juga langsung dikirimkan sejauh 312 Mil Laut menuju Taboneo Anchorage sesuai dengan jadwal pengiriman yang telah ditentukan. Dengan produk primadona batubara *high calory* dan tipe *metallurgy coal*, sehingga PT Semesta Alam Barito menjadi salah satu perusahaan yang menjadi incaran para pembeli.

Demi menjaga keberlangsungan proses rantai pasok batubara agar berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan, maka manajemen risiko harus dibuat secara memadai sehingga mencegah potensi proses bisnis pertambangan terhenti akibat adanya kejadian *accident* atau kecelakaan tambang, yang pada akhirnya berdampak pada keterlambatan pengiriman batubara dan komplain dari pembeli.

Pada rekaman data perusahaan menunjukkan bahwa pada Tahun 2023 telah terjadi 1 kali *accident* di *site* dan yang menjadi akar masalah penyebab adalah pekerja mengemudi dalam kondisi *fatigue*, yaitu kurang istirahat atau kurang tidur atau mengantuk (Gambar 1). Secara pareto, isu *fatigue* bukan menjadi isu utama, namun hal ini menjadi bahaya laten jika dibiarkan berlarut-larut. Perlu adanya *corrective action* segera sebelum isu *fatigue* menjadi masalah yang kronis sehingga sulit diperbaiki, berakibat pada *accident* serupa atau bahkan lebih parah, dan memastikan kelancaran aktivitas operasional produksi. Selain itu, isu *fatigue* juga menjadi salah satu yang dikampanyekan oleh Inspektor Tambang.



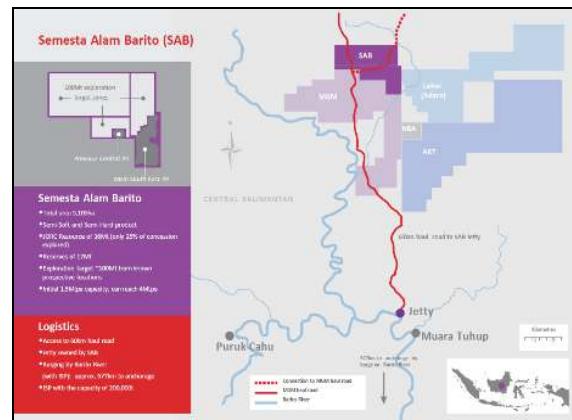
Gambar 1. Penyebab Terjadinya Accident

Berdasarkan beberapa kondisi tersebut diatas, maka penulis berinisiatif melakukan penelitian dengan mengevaluasi implementasi pengelolaan *fatigue* pada pekerja untuk mencegah terjadinya kecelakaan tambang di lingkungan *site* PT Semesta Alam Barito dan melakukan *improvement* untuk kemudian menjadi masukan positif sebagai praktik kerja yang baik dan benar berdasarkan keselamatan pertambangan dan *good mining practice*.

Metode

Penelitian ini dilakukan pada wilayah Izin Usaha Pertambangan (IUP) PT Semesta Alam Barito yang secara geografis terletak pada koordinat $114^{\circ}42'45''$ – $114^{\circ}48'00''$ Bujur Timur dan $00^{\circ}11'27''$ – $00^{\circ}15'45''$ Lintang Selatan, pada lokasi terminal khusus batubara atau jetty terletak pada koordinat $114^{\circ}47'58,60''$ – $114^{\circ}48'07,84''$ Bujur Timur dan $00^{\circ}35'31,68''$ – $00^{\circ}35'42,50''$ Lintang Selatan, dan jalan

angkut yang dilalui *dump truck* batubara sejauh 60 Km, yang secara administratif secara keseluruhan berada pada Kecamatan Laung Tuhup, Kabupaten Murung Raya, Provinsi Kalimantan Tengah, Indonesia (Gambar 2).



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan sejak awal bulan Desember 2023, dari sejak bergabungnya penulis menjadi karyawan PT Semesta Alam Barito. Selanjutnya, langsung dilaksanakan tinjauan dokumentasi laporan hasil investigasi *accident*, studi regulasi *update* mengenai keselamatan pertambangan dan kelelahan atau *fatigue*, melaksanakan observasi lapangan, dan melakukan wawancara saat proses investigasi *accident* maupun saat observasi. Setelah itu dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh, dan langsung ditentukan rekomendasi penelitian berupa *improvement*. *Improvement* yang telah dilaksanakan dilakukan *monitoring* dan evaluasi hingga akhir tahun 2024.

Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah seluruh tenaga kerja PT Semesta Alam Barito beserta Mitra Kerja, yaitu sejumlah 950 orang, sedangkan sampel penelitian ini adalah jumlah tenaga kerja PT Harmoni Panca Utama (PT HPU) selaku Mitra Kerja Utama penambangan batubara sejumlah 683 orang. Adapun metodologi dan *novelty* penelitian ini secara detail dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Metodologi dan Novelty Penelitian

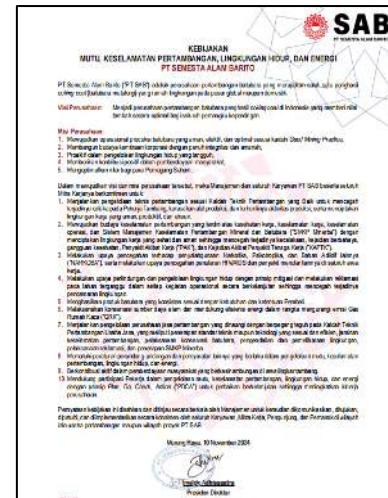
Berdasarkan data yang diperoleh dari proses tinjauan dokumen perusahaan, validasi, dan observasi langsung di lapangan, selanjutnya dilakukan analisis penyebab kondisi *fatigue* menggunakan *5-Why Analysis* pada aspek *4M+1E* (*Man, Material, Machine, Method, Environment*), yaitu menganalisis penyebab terjadinya *accident* yang terjadi di *site* akibat *fatigue* pada pekerja. *5-Why Analysis* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menganalisis akar permasalahan dari suatu permasalahan. Metode ini merupakan salah satu bagian dari metode *RCA* (*Root Cause Analysis*). Penggunaan sistem *5 Why* bertujuan untuk mempermudah mencari akar penyebab secara mendalam yang dilakukan dengan mengulangi pertanyaan yang diawali dengan kata mengapa sebanyak 5 kali.¹²

Improvement yang dilaksanakan adalah analisis gabungan dari hasil *5-Why Analysis* yang dikombinasikan dengan *SWOT Analysis* sebagai hasil mapping kondisi dan posisi aktual perusahaan. *SWOT* adalah singkatan dari *Strengths* (kekuatan), *Weaknesses* (kelemahan), *Opportunities* (peluang), dan *Threats* (ancaman). Matrik *SWOT* merupakan alat bantu untuk menentukan strategi yang diambil organisasi berdasarkan kondisi internal dan eksternal yang dimiliki organisasi saat ini.¹³

Hasil dan Pembahasan

Komitmen Keselamatan

Tiada perubahan yang berarti di perusahaan tanpa adanya suatu komitmen yang *massive* dari seluruh tingkatan jabatan pada karyawan atau pekerja. Oleh sebab itu dibuat terlebih dahulu sebuah dokumen komitmen *top management level* sebagai bentuk tanggung jawab dan tanggung gugat sehingga menjadi acuan turunan program kerja yang wajib dilaksanakan oleh seluruh pekerja tambang di *site* beserta seluruh personel terkait lainnya. Adapun dokumen komitmen tersebut berupa Kebijakan Mutu, Keselamatan Pertambangan, Lingkungan Hidup, dan Energi (MKPLHE) PT Semesta Alam Barito (Gambar 4).



Gambar 4. Kebijakan MKPLHE

Pernyataan kebijakan ini disahkan dan ditinjau secara berkala oleh *top management* untuk kemudian dikomunikasikan, ditujukan, dipatuhi, dan diimplementasikan secara konsisten oleh seluruh Karyawan, Mitra Kerja, Pengunjung, dan Pemasok di wilayah izin usaha pertambangan maupun wilayah proyek perusahaan.

Setelah *top management*, maka dilakukan penandatanganan komitmen pada seluruh pekerja di *site*.



Gambar 5. Komitmen JAS MERAH

Penandatanganan komitmen ini dinamakan dengan Komitmen JAS MERAH, yaitu singkatan dari “Janji SAB meraih Keselamatan Pertambangan dan Lingkungan Hidup” (Gambar 5).



Gambar 6. Komite KPLH

Selain penandatanganan komitmen, maka Komite Keselamatan Pertambangan dan

Lingkungan Hidup (KPLH) *site* PT Semesta Alam Barito diwajibkan hadir dalam agenda pertemuan rutin mingguan dan bulanan untuk membahas *performance review*, *issues*, dan *improvement progress* bersama seluruh Penanggung Jawab Operasional (PJO) dan Bagian Keselamatan (BK) mengenai implementasi program keselamatan, termasuk terkait *fatigue management* (Gambar 6).

5-Why Analysis

Untuk mencari akar terkecil atau masalah utama dari penyebab terjadinya kondisi *fatigue* pada pekerja sehingga berpotensi mengakibatkan *accident* dengan meninjau dokumen laporan-laporan hasil investigasi *accident* yang terjadi pada periode Tahun 2023 dan Tahun 2024, melakukan wawancara saat dilaksanakan inspeksi harian maupun mingguan atau observasi di lapangan sebagai validasi atas identifikasi masalah dan perbaikannya sesuai tercantum pada laporan hasil investigasi *accident*, serta hasil wawancara pada korban atau pelaku dan diskusi dengan departemen terkait saat pelaksanaan investigasi *accident* yang terjadi maupun saat pertemuan Komite KPLH, maka digunakan metode 5-*Why Analysis* pada aspek 4M+1E (*Man, Material, Machine, Method, Environment*), diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. 5-*Why Analysis* pada Aspek *Man*

Problem	Terjadi <i>accident</i> akibat <i>fatigue</i>
1 st Why	Operator kehilangan kendali atas unit
2 nd Why	Operator tertidur sesaat
3 rd Why	Jam tidur kurang dari 6 jam
4 th Why	Waktu diluar jam kerja perusahaan tidak dimanfaatkan untuk istirahat/tidur
5 th Why	Melakukan aktivitas kerja biasa di rumah
Root Cause	Operator melakukan aktivitas kerja biasa di rumah sehingga jam tidur kurang/ <i>fatigue</i>

Tabel 2. 5-Why Analysis pada Aspek Material

Problem	Terjadi accident akibat <i>fatigue</i>
1st Why	-
2nd Why	-
3rd Why	-
4th Why	-
5th Why	-
Root Cause	Tidak ada isu dari sisi material

Tabel 3. 5-Why Analysis pada Aspek Machine

Problem	Terjadi accident akibat <i>fatigue</i>
1st Why	Unit keluar jalur dengan sendirinya
2nd Why	Operator tertidur saat mengoperasikan unit
3rd Why	Memaksakan mengoperasikan unit dalam kondisi mengantuk
4th Why	Merasa jam tidur bukan menjadi masalah dalam mengoperasikan unit
5th Why	Merasa tidak terawasi oleh sistem unit
Root Cause	Operator merasa tidak termonitor saat mengoperasikan unit dalam kondisi <i>fatigue</i>

Tabel 4. 5-Why Analysis pada Aspek Method

Problem	Terjadi accident akibat <i>fatigue</i>
1st Why	Unit hilang kendali
2nd Why	Operator tertidur saat mengoperasikan unit
3rd Why	Operator kurang istirahat diluar jam kerja
4th Why	Operator kurang termonitor oleh perusahaan
5th Why	Tidak ada acuan <i>policy</i> mengenai <i>fatigue</i>
	Tidak ada aturan mengatur dan mengikat
Root Cause	Operator mengenai kewajiban jam tidur atau aturan pencegahan <i>fatigue</i>

Tabel 5. 5-Why Analysis pada Aspek Enviro

Problem	Terjadi accident akibat <i>fatigue</i>
1st Why	Unit keluar jalur jalan <i>hauling</i>
2nd Why	Operator lepas kendali pada unit
3rd Why	Operator tertidur saat mengoperasikan unit
	Bosan karena monoton dengan kondisi jalan
4th Why	<i>hauling</i> yang panjang (60 Km) dan perjalanan yang lama (2 jam)
5th Why	Memaksakan mengoperasikan unit tanpa berhenti untuk istirahat
	Operator memaksakan mengoperasikan unit dalam kondisi mengantuk tanpa berhenti untuk istirahat pada sepanjang jalan <i>hauling</i>
Root Cause	

Berdasarkan 5-Why Analysis pada aspek 4M+1E dari mulai Tabel 1 hingga Tabel 5 tersebut diperoleh hasil bahwa *fatigue accident* di perusahaan terjadi disebabkan antara lain a) operator melakukan aktivitas kerja biasa di rumah sehingga jam tidur kurang/*fatigue*, b) operator merasa tidak termonitor saat mengoperasikan unit dalam kondisi *fatigue*, c) tidak ada aturan mengatur dan mengikat operator mengenai kewajiban jam tidur atau aturan pencegahan *fatigue*, dan d) operator memaksakan mengoperasikan unit dalam kondisi mengantuk tanpa berhenti untuk istirahat pada sepanjang jalan *hauling*.

SWOT Analysis

Langkah penelitian berikutnya adalah penentuan matrik SWOT (Tabel 6). Dengan menggunakan matrik SWOT ini dapat dilakukan pemetaan terhadap kondisi aktual PT Semesta Alam Barito dari aspek kekuatan-kekuatan yang dimiliki, kelemahan-kelemahan yang dimiliki, peluang-peluang yang dapat dimanfaatkan sehingga memberi keuntungan bagi perusahaan, dan ancaman-ancaman dari sisi eksternal yang jika tidak ditangani maka berpotensi merugikan perusahaan. Setelah dilakukan pemetaan tersebut, kemudian dilakukan rencana strategi dengan memanfaatkan segala aspek yang telah dipetakan yang dinamakan dengan Strategi S-O, Strategi S-T, Strategi W-O, dan Strategi W-T.

Tabel 6. SWOT Analysis Perusahaan

		STRENGTHS (KEKUATAN):	WEAKNESSES (KELEMAHAN):
SWOT ANALYSIS PT SEMESTA ALAM BARITO		<ol style="list-style-type: none"> 1. Terkandung cadangan batubara yang besar 2. Kualitas batubara <i>high calorific</i> dengan harga tinggi di pasar 3. Komitmen tinggi manajemen dalam hal <i>improvement</i> 4. Kepemimpinan kuat dalam inovasi dan penelitian 5. Kekuatan keuangan yang stabil karena IUP PMA Australia 6. Hubungan kerja yang kuat dengan mitra kerja, pemasok, dan pembeli 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Harga batubara dunia yang fluktuatif 2. Jalan <i>haulage</i> bersama dengan IUP lain 3. <i>Remote area</i> dengan sinyal jaringan komunikasi yang masih minim 4. <i>Coal barging</i> terpengaruh pasang surut Sungai Barito yang sulit diprediksi 5. Area IUP dan proyek dekat dengan area pemukiman warga dengan kualitas tingkat pendidikan yang belum memadai 6. Kurangnya diversifikasi dan pelatihan karyawan
OPPORTUNITIES (PELUANG):		STRATEGI S-O (STRENGTHS-OPPORTUNITIES):	STRATEGI W-O (WEAKNESSES-OPPORTUNITIES):
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kapasitas produksi per tahun meningkat eksponensial 2. Produk <i>metallurgy coal</i> menjadi primadona pasar pendukung program pemerintah dalam hal hilirisasi di Indonesia 3. Adopsi teknologi digital dalam manajemen operasional 4. Motivasi bekerja karyawan dan warga desa lingkar tambang tinggi 5. Peluang untuk mitra strategis dengan perusahaan tambang lainnya yang berdekatan 6. Perusahaan sedang berkembang (tahun ketiga masa produksi) sehingga karyawan dan infrastruktur terus bertambah 		Memberikan pelayanan yang baik terhadap semua pemangku kepentingan dan menciptakan harga komoditas batubara yang kompetitif dengan meningkatkan kualitas maupun kompetensi karyawan perusahaan, menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat, dan meningkatkan hasil produksi	Meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) dan infrastruktur dengan memastikan berjalannya <i>people development</i> di internal perusahaan dan Program Pemberdayaan Masyarakat (PPM) pada desa binaan yang tepat sasaran dan berkelanjutan
THREATS (ANCAMAN):		STRATEGI S-T (STRENGTHS-THREATS):	STRATEGI W-T (WEAKNESSES-THREATS):
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi ekonomi yang tidak stabil secara global 2. Persaingan sengit dengan perusahaan pertambangan besar 3. Kesulitan ketersediaan tenaga kerja dengan kualifikasi yang diperlukan 4. Konflik kepentingan dengan masyarakat lokal dan organisasi non-pemerintah 5. Risiko keamanan karyawan dari gangguan luar pada proses produksi 6. Tekanan oleh publik dalam aspek legalitas dan <i>compliance</i> terhadap update regulasi <i>Good Mining Practice</i> (GMP), Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), dan <i>Environmental/Lingkungan, Social/Sosial</i>, dan <i>Governance/Tata Kelola</i> (ESG) 		Berkomitmen menerapkan <i>Good Mining Practice</i> (GMP), Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), dan <i>Environmental/Lingkungan, Social/Sosial</i> , dan <i>Governance/Tata Kelola</i> (ESG) sesuai dengan amanah regulasi dan peraturan perusahaan	Memperkuat komponen <i>4M+1E</i> (<i>Man, Material, Machine, Method, Environment</i>) oleh karyawan internal perusahaan untuk mencegah terhentinya aktivitas operasional produksi

Berdasarkan *SWOT Analysis* seperti yang diresumekan pada tabel diatas, maka langkah perbaikan atau *improvement* yang ditentukan harus dapat memenuhi antara lain a) Strategi S-O, yaitu dengan memberikan pelayanan yang baik terhadap semua pemangku kepentingan dan menciptakan harga komoditas batubara yang kompetitif dengan meningkatkan kualitas maupun kompetensi karyawan perusahaan, menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat, dan meningkatkan hasil produksi, b) Strategi S-T, yaitu dengan berkomitmen menerapkan *Good Mining Practice* (GMP), Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), dan *Environmental/Lingkungan, Social/Sosial*, dan *Governance/Tata Kelola* (ESG) sesuai dengan amanah regulasi dan peraturan perusahaan, c) Strategi W-O, yaitu dengan meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia

(SDM) dan infrastruktur dengan memastikan berjalannya *people development* di internal perusahaan dan Program Pemberdayaan Masyarakat (PPM) pada desa binaan yang tepat sasaran dan berkelanjutan, dan d) Strategi W-T, yaitu dengan memperkuat komponen *4M+1E* (*Man, Material, Machine, Method, Environment*) oleh karyawan internal perusahaan untuk mencegah terhentinya aktivitas operasional produksi.

Fatigue Management Improvement

Selanjutnya menentukan upaya *improvement* secara *holistic* mengacu pada hasil *5-Why Analysis* yang dikombinasikan dengan *SWOT Analysis* yang diresumekan sesuai pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Upaya *Improvement*

HOLISTIC IMPROVEMENT					
SWOT Analysis	5-Why Analysis	Improvement pada Saat Prapekerjaan	Improvement Saat Pekerjaan Berlangsung	Improvement Saat Pascapekerjaan	
Secara keseluruhan improvement harus memenuhi Strategi S-O, Strategi S-T, Strategi W-O, dan Strategi W-T pada Matrik SWOT	Man	Operator melakukan aktivitas kerja biasa di rumah sehingga jam tidur kurang/ <i>fatigue</i> 	<i>Fit To Work</i> oleh Tim Medis dan Pengawas, pengaturan menu sehat 	<i>Wake Up Call</i> dan Sidak <i>Fatigue</i> oleh Pengawas dan Bagian Keselamatan 	<i>Home Visit</i> oleh Tim Medis dan Tim External:  Family Site Visit untuk karyawan
	Machine	Operator merasa tidak termonitor saat mengoperasikan unit dalam kondisi <i>fatigue</i> 	Pengaplikasian teknologi digital pengecekan tensi dan sistem kalkulator jam tidur di awal shift 	Pengaplikasian teknologi <i>dashcam</i> untuk monitoring operator saat mengoperasikan unit 	Untuk menyampaikan isu keselamatan pada keluarga pekerja
	Method	Tidak ada aturan mengatur dan mengikat Operator mengenai kewajiban jam tidur atau aturan pencegahan <i>fatigue</i>	Pembuatan dokumen Kebijakan SMKPLHE, penandatanganan komitmen seluruh karyawan, pembuatan SOP pengelolaan <i>fatigue</i> , dan pembuatan "Golden Rules" khusus <i>fatigue management</i> 		
	Environment	Operator memaksakan mengoperasikan unit dalam kondisi mengantuk tanpa berhenti untuk istirahat pada sepanjang jalan <i>hauling</i>	Pemasangan rambu larangan mengemudi dalam kondisi <i>fatigue</i> , penyediaan <i>rest area</i> di antara sepanjang 60 Km jalan <i>hauling</i> , pembuatan dokumen Kebijakan SMKPLHE, penandatanganan komitmen seluruh karyawan, pembuatan SOP pengelolaan <i>fatigue</i> , dan pembuatan "Golden Rules" khusus <i>fatigue management</i> 		

Penutup

Dari beberapa hasil pengolahan data dan pembahasan diatas, telah dilakukan evaluasi implementasi pengelolaan *fatigue* pada pekerja untuk mencegah terjadinya *accident* akibat *fatigue* yang serupa atau bahkan lebih parah sehingga berpengaruh pada aktivitas operasional produksi batubara, dengan kesimpulan bahwa dengan *improvement* mengenai *fatigue management* secara *holistic*, seperti yang telah diterapkan di site PT Semesta Alam Barito pada Tahun 2024, yang ditentukan berdasarkan hasil 5-Why Analysis yang dikombinasikan dengan SWOT Analysis dapat mencegah terjadinya kecelakaan tambang akibat *fatigue*. Namun setiap tahun tentunya perlu dilakukan review dan *update*

menyesuaikan kondisi lingkungan kerja dan kemajuan teknologi, serta diperlukan komitmen tinggi yang berintegritas, penuh amanah, dan konsisten dalam pelaksanaannya.

Penulis sangat bersyukur kepada Allah 'Azza wa Jalla serta mengucapkan terimakasih kepada Mutiara A. Wanatami yang merupakan istri yang senantiasa mendampingi penulis, Imelda Adhisaputra selaku Presiden Direktur PT SAB, Ade Kurdiman selaku sahabat sekaligus Bagian Keselamatan Mitra Kerja, dan seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaiannya dengan baik penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Waliyan, D. (2019). *Good Mining Practice dengan Sistem Online Sebagai Support Penerapan Tambang yang Elegan di*

- Sinarmas Mining Site Kuansing Inti Makmur, Muaro Bungo, Jambi.* Makalah disajikan dalam Prosiding Temu Profesi Tahunan XXVIII PERHAPI “Pengelolaan Pertambangan Indonesia dalam Era Industri 4.0”, Hotel Aruna, Senggigi, Lombok, 28 Oktober 2019.
2. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, perubahan atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
 3. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. (2018). Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
 4. Fitri, E.R et al. (2024). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Padang: Hei Publishing Indonesia.
 5. Kusumawardani, A. & Budiono, N. (2024, October). Pengaruh Penerapan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Bagian Produksi Industri Fabrikasi Baja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 19(4), 24–31.
 6. Wardhana, D. K. & Tejamaya, M. (2024, July). Tinjauan Literatur: Dampak Kelelahan Kerja pada Kinerja dan Kesehatan Pekerja di Industri Pertambangan. *Jurnal Sehat Indonesia*, 6(2), 810–821.
 7. Anggara, A. & Haidir, H. (2024, December). Kualitas Tidur dan Hubungannya dengan Kelelahan Kerja (Fatigue) pada Pengemudi Dump Truck di Pertambangan. *PREVENTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 15(3), 1–11.
 8. Folkard, S. & Tucker, P. (2003, March). Shift work, safety and productivity. *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 53(2), 95–101.
 9. Wright Jr, K. P. & McHill, A. W. (2019, August). Cognitive Impairments during the Transition to Working at Night and on Subsequent Night Shifts. *Journal of Biological Rhythm*, 34(4), 432–446.
 10. Duffy, J. F., Zitting, K. M. & Czeisler, C. A. (2015, June). The Case for Addressing Operator Fatigue. *Review of Human Factors and Ergonomics*, 10(1), 29–78.
 11. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. (2019). Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 185.K/37.4/DJB/2019 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Keselamatan Pertambangan dan Pelaksanaan, Penilaian dan Pelaporan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan Mineral dan Batubara. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
 12. Irhami, I. & Pandria, T. M. A. (2022, July). Analisis Penyebab Low Level Raw Water Menggunakan 5 – Why Analysis dan Fishbone di WTP PT. PLN UPK Nagan Raya. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(3), 3414–3420.
 13. Riyanto, S., Azis, M. N. L. & Putra, A. R. (2021). *Analisis SWOT sebagai Penyusun Strategi Organisasi*. Yogyakarta: Bintang Pustaka Madani.