

## Identifikasi Potensi Bahaya dan Upaya Pengendalian pada proses *Coal Hauling dan Coal Loading di Indonesia*

### *Identification of Potential Hazards and Control Prevention in The Process of Coal Hauling and Coal Loading in Indonesia*

Eka Fitria Novita Sainyakit<sup>1)\*</sup>, Zulkifli Djunaidi<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

#### Abstrak

Batubara (*coal*) menjadi sumber energi yang banyak digunakan oleh *power plant* dan industry kertas. Beberapa proses dalam bisnis batubara di Indonesia menurut EITI (*Extractive Industries Transparency Initiative*) ialah pengangkutan (*coal hauling*) menggunakan unit *dump truck* ke area *stockpile* dan pemuatan (*coal loading*) dari *stockpile* ke area pelabuhan atau terminal. Penelitian lainnya menyebutkan bahwa *coal barging* dan *crushing* memiliki tingkat kecelakaan tertinggi sebesar 31% dan *coal hauling* memiliki persentase 31% tingkat kecelakaan pada PT. X. Penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada perusahaan diharapkan dapat menghilangkan risiko yang ada pada pekerjaan salah satunya dengan melakukan identifikasi terhadap potensi bahaya dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Artikel ini ditulis dengan tujuan untuk mengetahui potensi bahaya pada proses *coal hauling* dan *coal loading* serta melakukan *critical analysis* untuk upaya pengendalian pada potensi bahaya tersebut. dalam rangka meminimalisir persentase keceakaan kerja pada proses tersebut. Berdasarkan hasil literature review, potensi bahaya pada proses *coal hauling* meliputi kelelahan akibat *overshift*, kondisi *hauling road* yang licin, kurangnya perawatan pada *dump truck*, dan terpapar debu batubara. Pada proses *coal loading*, potensi bahaya yang diidentifikasi kondisi operator yang tidak menggunakan APD, berdiri di lokasi yang tidak aman, kurang memahami SOP pemuatan hingga terpapar debu batubara. Adapun pengendalian yang dapat direkomendasikan yakni meningkatkan fungsi kontrol pada pekerja, penggunaan APD, komunikasi yang baik antar pekerja, adanya pelatihan K3 dan perawatan rutin terhadap alat yang digunakan. Bahaya K3 yang diidentifikasi dan rekomendasi upaya pengendalian ini diharapkan dapat meminimalisir atau menghilangkan risiko pada proses *coal hauling* dan *coal loading*.

Kata kunci: Batubara; Pengangkutan Batubara; Pemuatan Batubara; Potensi Bahaya

#### Abstract

*Coal is an important source of energy which was mostly used by power plants and paper industry. Based on EITI (Extractive Industries Transparency Initiative), several coal business processes are as follow: coal hauling using a dump truck unit to the stockpile area and coal loading from the stockpile to the port or terminal area. Other studies state that coal barging and crushing has the highest accident rate of 31% and coal hauling has percentage of 31% accident rate at PT. X. Implementation of Occupational Health and Safety is expected to eliminate risks in coal industry by identifying hazards by the use of the Job Safety Analysis (JSA) method. This article aims to identify the potential hazards in coal hauling and coal loading and to conduct critical analysis in determining preventive measures in order to eliminate the percentage risk of accidents. Based on the results of this literature review, the potential hazards during the coal hauling process are fatigue due to over shifts, slippery haul road conditions, lack of maintenance on dump trucks, and exposure to coal dust. During the coal loading, the identified potential hazards are as follows: operators are not using standard PPE, standing in an unsafe location, lack of understanding of the loading SOP exposure to coal dust. The recommendations to control measures were increasing control in workers, using standard PPE, good communication between workers, and increase related training and routine maintenance of the tools used. The identified potential hazards and recommendations were expected to minimize or eliminate risks in the coal loading and hauling process.*

Keywords: Coal: Coal Hauling: Coal Loading: Potential Hazard

## 1. Pendahuluan

Indonesia diketahui menjadi salah satu negara dengan penghasil batubara dan eksportir terbesar di dunia sehingga penerapan proses bisnis batubara yang baik menjadi kunci keberhasilan bisnis batubara di Indonesia. Adapun salah satu proses bisnis batubara di Indonesia menurut EITI (*Extractive Industries Transparency Initiative*), yakni pengangkutan batubara (*coal hauling*) dan pemuatan batubara (*coal loading*) ke kapal atau tongkang.

Proses *Coal hauling* ialah kegiatan untuk memindahkan atau mengangkut material batubara dari lokasi penimbunan batubara awal menuju tempat penimbunan selanjutnya.<sup>2</sup> Penimbunan batubara biasanya dilakukan di area lokasi pit batubara menuju lokasi pemecahan batubara menjadi ukuran tertentu sesuai kontrak dengan pembeli (*coal crushing*) atau dari *stockpile coal crushing* menuju ke daerah pemuatan akhir yakni di pelabuhan atau terminal.

Selanjutnya, batubara di muat dari *stockpile* di terminal atau pelabuhan dengan menggunakan tongkang (*barge*) dan dibantu oleh kapal tunda (*tug boat*) menuju ke pelabuhan PLTU atau *transshipment* dengan kapal yang memiliki ukuran lebih besar. Hal ini disebut dengan *coal loading/barging*. *Coal loading* ke dalam tongkang adalah kegiatan pemuatan material batubara ke dalam tongkang.<sup>3</sup>

Dalam kegiatan pemuatan dan pengangkutan batubara, batubara digolongkan sebagai muatan curah yang termasuk golongan muatan dengan bersifat kotor, berdebu, berbau dan dapat berbahaya bagi kesehatan dan keselamatan pekerja.<sup>4</sup> Selain itu, sifat fisik dan kimia batubara memungkinkan terjadinya kebakaran pada batubara yang dimuat. Beberapa karakteristik batubara memungkinkan terjadi pemanasan dengan sendirinya pada batubara tersebut sehingga dapat mengakibatkan kebakaran dan gas beracun yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan pekerja.<sup>3</sup> Penerapan kesehatan dan keselamatan kerja pada tahapan pekerjaan bertujuan untuk mencegah, mengurangi dan bahkan menghilangkan risiko kecelakaan kerja.<sup>5</sup>

Berdasarkan Minerba One Data Indonesia (MODI), total kecelakaan tambang yang dilaporkan pada tahun 2021 tercatat terdapat 104 kecelakaan tambang. Hal ini diketahui mengalami penurunan sebesar 28,28% dari tingkat kecelakaan tambang pada tahun 2020. Adapun kunci penurunan tingkat kecelakaan kerja ini diketahui adanya peningkatan dari kompetensi pekerja khususnya pengawas

tambang dari pemerintah maupun dari perusahaan itu sendiri serta terjamannya pelaksanaan peraturan perundang-undangan K3 pada seluruh proses bisnis batubara menjadi tanggung jawab semua pihak. Kecelakaan kerja sendiri dapat dilakukan eliminasi dengan mengenali adanya potensi bahaya dari setiap tahapan pekerjaan sehingga dapat dikendalikan.<sup>6</sup> Bahaya yang ada dapat dieliminasi untuk mengilangkan risiko kecelakaan yang terjadi.<sup>1</sup> Metode yang dapat digunakan dalam menganalisis dan mengidentifikasi bahaya dari setiap kegiatan ialah metode *Job Safety Analysis* (JSA). Tujuan JSA adalah mencegah adanya potensi bahaya pada tahapan pekerjaan dan prosedur serta pada pekerja. Selain itu, sebagai langkah untuk pengendalian atau tindakan pencegahan sebelum terjadinya kecelakaan.<sup>7</sup>

*Job Safety Analysis* terdiri dari 3 tahap utama yakni: identifikasi, penilaian dan tindakan. Identifikasi meliputi pemilihan pekerjaan, dan memecah pekerjaan tersebut menjadi tahapan yang berurutan, serta mengidentifikasi semua insiden yang mungkin terjadi selama pekerjaan akibat kehilangan kontrol. Selanjutnya, penilaian dilakukan dengan mengevaluasi tingkat risiko pada masing-masing potensi bahaya. Setelah itu, tindakan pengendalian dan pencegahan untuk meminimalisir risiko dan mengambil keputusan dalam rangka menghilangkan atau mengurangi risiko tersebut.<sup>8</sup>

Berdasarkan penelitian terdahulu, diketahui bahwa *coal crushing* dan *barging* merupakan salah satu proses bisnis batubara yang memiliki tingkat kecelakaan tertinggi yakni 44% dan *coal hauling* memiliki tingkat kecelakaan sebesar 31%. pada area kerja penambangan batubara milik PT. X. Hal ini menunjukkan bahwa kedua proses tersebut memiliki tingkat kecelakaan tertinggi dibandingkan proses *coal getting* yang memiliki tingkat kecelakaan sebesar 25%.<sup>1</sup> Selain itu penelitian lainnya menjelaskan bahwa kecelakaan truk pengangkut batu bara di PT X menjadi penyumbang angka kematian terbesar kecelakaan dari 2010 hingga 2015. Selama periode terakhir ini, 5 kecelakaan fatal (45% dari total kecelakaan di PT X) terkait dengan truk pengangkut batubara dilaporkan.<sup>9</sup> Dengan demikian, mengetahui potensi bahaya dalam kegiatan tersebut sangat diperlukan untuk mencegah adanya peningkatan persentase kecelakaan kerja pada proses pemuatan dan pengangkutan batubara. Penulisan literatur ini bertujuan untuk memberikan informasi potensi bahaya kecelakaan kerja khususnya pada proses

coal hauling dan coal loading sehingga dapat memberikan rekomendasi untuk pengendalian risiko dan evaluasi risiko tersebut dalam rangka mencapai zero accident.

## 2. Metode

Penulisan artikel ini berupa *literature review* mengenai potensi bahaya pada proses coal hauling dan coal loading batubara ke tongkang di Indonesia. Metode ini merupakan kegiatan untuk mengumpulkan data ataupun informasi yang diperoleh dari literatur dan referensi terkait. Adapun sumber literatur dan referensi yang digunakan ialah jurnal, buku dan peraturan pemerintah yang relevan dengan topik penulisan.

*Literature review* memiliki tujuan untuk memberikan informasi kepada pembaca mengenai hasil-hasil penelitian terdahulu yang memiliki informasi relevan dengan penelitian masa kini dan sebagai dasar untuk penelitian terbaru serta memungkinkan untuk melengkapi kekurangan dalam penelitian terdahulu. *Literature review* biasanya dilakukan berdasarkan hasil ide, ulasan dan rangkuman penulis dari berbagai sumber pustaka yang berkaitan dengan topik yang akan diteliti.<sup>10</sup>

Pencarian literatur bersumber dari Universitas Indonesia Library, Google Scholar, dan PubMed dengan tipe pencarian Bahasa Indonesian Dan Bahasa Inggris. Kata kunci yang dalam pencarian literatur ialah “batubara”, “coal barging”, “coal hauling”, “Potensi Bahaya”. Penulis menggunakan literatur dengan rentang waktu penerbitan maksimal 10 tahun dengan tahun terakhir penerbitan yakni 2013 – 2022. Literatur yang didapatkan kemudian dilakukan pemilahan terhadap literatur yang berkaitan dengan judul artikel ini. Hasil pencarian ditemukan >50 literatur, namun >35 literatur tidak digunakan sebagai referensi langsung pada artikel ini dikarenakan tidak menjelaskan secara detail bahaya K3 pada proses coal hauling dan coal loading.

Kemudian setelah didapatkan artikel yang berkaitan dengan proses coal loading dan coal

hauling dilakukan *critical analysis* tentang aspek keselamatan dan kesehatan kerja yang terkait dengan pekerjaan coal hauling dan coal loading

## 3. Hasil dan Pembahasan

Batubara yang telah terbongkar di area pit khususnya *front* penambangan selanjutnya akan dimuat kedalam *dump truck* (DT) menuju ke area *stockpile* dan melibatkan penggunaan alat berat. Teknik pemuatan yang digunakan ialah *top loading* dimana posisi *dump truck* ditempatkan pada elevasi yang lebih rendah dibandingkan dengan posisi *unit excavotr* yang akan memuat batubara ke *dump truck*. Teknik ini diketahui merupakan salah satu teknik pemuatan paling aman yang dapat meminimalisir adanya kecelekaan kerja.<sup>11</sup> Selanjutnya batubara diangkut menuju *stockpile* dengan menggunakan jalur *hauling*.<sup>12</sup>



Gambar 1. Loading batubara dari front ke DT



Gambar 2. Hauling batubara ke stockpile

Berdasarkan pertimbangan kondisi dan kejadian yang menimbulkan adanya potensi bahaya K3 dan pada proses coal hauling serta upaya pengendaliannya yaitu:

Tabel 1. Potensi Bahaya dan Upaya Pengendalian Pada Proses Coal Hauling

Langkah Pekerjaan	Potensi Bahaya	Upaya Pengendalian
Batubara diangkut menggunakan <i>dump truck</i> ke <i>stockpile</i>	Operator bekerja <i>overshift</i> sehingga kelelahan dan tidak mematuhi <i>Pit Traffic Rules</i>	Operator wajib Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan lengkap sebagai pelindung dari serpihan material.
		Membuat kebijakan <i>Pit Traffic Rules</i>
		Pembuatan SOP terkait dengan jam kerja pekerja

	Pembuatan SOP terkait dengan jam kerja pekerja
Kurang nya kontrol pada <i>safety briefing</i> sehingga pekerja tidak Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan saat berdiri diatas <i>dump truck</i>	Membuat SOP dan sanksi yang tegas apabila tidak bekerja sesuai SOP
	Meningkatkan komunikasi antara operator dan pengawas bertugas
	Pengecekan menyeluruh untuk operator yang akan bertugas
Jalan <i>hauling</i> cukup sempit dan interaksi unit di jalan yang penuh antrian <i>dump truck</i> di lokasi <i>dumping</i>	Pemasangan rambu lalu lintas pada area tambang
	Penggunaan <i>traffic cone</i> antar <i>dump truck</i> jika sedang melakukan pengantrian pada kegiatan pemuatan
	Membuat jalan tambang yang ideal sesuai kapasitas <i>dump truck</i> (lebar jalan <i>hauling</i> yaitu 3,5 x lebar <i>dump truck</i> dengan ukuran terbesar
	Pelatihan berkala bagi pekerja
	<i>Safety briefing</i> harus diikuti oleh semua pekerja
Membuat SOP khusus pada proses <i>coal hauling</i>	
Kondisi <i>dump truck</i> tidak dilakukan perawatan dan pemeliharaan secara teratur	Operator perlu memastikan kondisi <i>dump truck</i> dalam keadaan layak pakai
	Perusahaan memastikan jadwal pemeliharaan yang rutin terhadap unit yang digunakan
Kondisi <i>base hauling road</i> tidak padat, licin dan pembatas tanggul tidak terpasang dengan baik	Memastikan kondisi tanggul sudah aman dan sesuai kapasitas muatan sehingga tidak ada potensi untuk terperosok ke jurang
	Memastikan ketebalan <i>base</i> jalan <i>hauling</i> padat saat memuat dan menurunkan material
	Memastikan tanggul pembatas yang baru telah padat dan sesuai kapasitas pemuatan
	Jika jalan <i>hauling</i> licin akibat hujan/penyiraman) maka <i>dump truck</i> perlu berhenti dan berkordinasi dengan pengawas mengenai kondisi jalan yang tidak aman
Mesin mengalami <i>overheat</i>	Membuat program K3 <i>pre-start check</i>
	Menyediakan SOP untuk kegiatan <i>maintenance</i>
Debu batubara	Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan
	Secara berkala menjadwalkan penyiraman pada jalan <i>hauling</i> agar meminimalisir dan mengurangi paparan debu batubara

Adapun upaya pengendalian pada kegiatan pengangkutan batubara difokuskan pada masing-masing potensi hazard yang telah diidentifikasi dengan menerapkan budaya K3 dengan baik. Upaya pengendalian berdasarkan hirarki pengendalian juga perlu direkomendasikan untuk mencegah adanya potensi bahaya pada proses *coal hauling*. Rekayasa *engineering* berupa desain jalan tambang yang ideal pada tahap ini sangat dibutuhkan untuk meminimalisir risiko dari potensi yang bahaya seperti mendesain kemiringan jalan tambang tidak lebih dari 12% dengan memperhitungkan kemampuan alat angkut, spesifikasi alat angkut, jenis material jalan yang digunakan dan *fuel ratio* penggunaan bahan bakar agar lebih ekonomis. Selain itu, kemiringan jalan hauling membutuhkan kajian teknis dimana mencakup kajian risiko untuk spesifikasi teknis alat dan jalan. Setelah rekayasa *engineering* dilakukan, maka diharapkan dapat

meminimalisir dan menghilangkan adanya risiko pada proses *coal hauling*. Perawatan dan pemeliharaan jalan *hauling* perlu dilakukan dan dijadwalkan sehingga tidak menghambat produktivitas kegiatan pengangkutan batubara.

#### *Coal Hauling*

Batubara yang telah digerus ke ukuran tertentu sesuai kontrak dengan pembeli, maka akan diangkut ke lokasi pelabuhan (*jetty*) dan di muat (*loading*) ke dalam tongkang untuk dikirim ke pembeli atau melalui proses *transshipment* ke kapal yang berukuran lebih besar dengan volume muatan yang lebih besar. Berdasarkan penelitian terdahulu pada Jetty X, proses *loading* batubara meliputi proses *dumping* batubara pada area hopper yang berada di masing-masing jetty yang sudah dijadwalkan urutan *loading* dengan menggunakan *belt conveyor*.<sup>13</sup> Adapun identifikasi bahaya dan upaya pengendalian pada tahap *coal loading* ke tongkang yaitu:

**Tabel 1.** Potensi Bahaya dan Upaya Pengendalian Pada Proses *Coal Loading* ke Tongkang

Langkah Pekerja	Potensi Bahaya	Upaya Pengendalian
Pemeriksaan Pemeliharaan Harian (P2H)	Operator tetimpa dan terjepit <i>cover engine</i>	Meletakkan posisi <i>cover engine</i> pada peyangga yang ada pada bodi mesin
Penimbunan akses jalan di <i>jetty</i>	Pekerja berada pada area dekat dengan aktivitas <i>loader</i> atau <i>excavator</i>	Berkomunikasi aktif dengan operator unit atau pengawas melalui radio
Tongkang sandar ke pelabuhan	Pekerja tidak Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan sehingga terpeleset dan terjatuh di dalam tongkang	Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan
		Kontrol yang lebih bagi supervisor atau pengawas yang bertugas pada saat <i>safety briefing</i>
	Petugas di jetty terpukul tali dari tongkang	Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan
		Memastikan bekerja pada area yang aman dengan lokasi tali
Petugas di atas dek tertarik tali tambang ke sungai		Memberikan SOP jarak aman antara lokasi aman pekerja
Petugas kurang memahami prosedur mengikat tali		Memastikan bekerja pada ketinggian yang diizinkan
		Bekerja sesuai dengan SOP
		Memastikan pekerja menggunakan

	tambang di boulder sehingga terjepit	APD sesuai standar (sarung tangan) <i>Safety briefeng</i> Pelatihan bagi pekerja
Membuka dan menutup pintu kapal ( <i>side board</i> )	Pekerja terjepit <i>hydraulic bucket</i>	Mengaktifkan selalu radio komunikasi saat bekerja Memeriksa <i>wire sling</i> sebelum digunakan
	Pemasangan pintu kapal yang tidak kuat	Memastikan pintu terpasang dengan tepat
	Pekerja jatuh dari ketinggian	Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan Melakukan modifikasi pada badan tongkang dengan menyediakan tempat kaitan untuk <i>bodyharness</i>
Memasang dan melepaskan <i>rampdoor</i>	Pekerja terkena hantaman <i>rampdoor</i>	Memastikan kondisi <i>rampdoor</i> terpasang dengan tepat pada tempatnya
Pemuatan batubara ke <i>hopper</i> via <i>dump truck</i>	Material terjatuh dari <i>dump truck</i>	Perhatikan jarak aman antara pekerja lainnya di area <i>jetty</i> dengan posisi <i>dump truck</i> Penggunaan APD yang lengkap
	<i>Dump truck</i> terperosok ke sungai/ laut di lokasi pemuatan	Memastikan kondisi <i>rampdoor</i> terpasang dengan baik sebelum dilewati oleh <i>dump truck</i>
Pemuatan batubara ke <i>hopper</i> via <i>conveyor</i>	Petugas berada di lokasi <i>counter weight</i> tertimpa material batubara	Penggunaan APD bagi pekerja Memperhatikan warn sign untuk jarak aman lokasi pekerja dengan objek
	Penataan kabel <i>Counter Weight</i> yang tidak rapih	Pemasangan <i>warn sign</i>
	Kondisi jalan yang licin di <i>walkway</i>	Memastikan kondisi <i>walkaway</i> tidak dalam keadaan basah Menggunakan <i>body harness</i>
	Terjepit roda-roda pembalik <i>conveyor</i>	Pastikan kondisi <i>conveyor</i> dalam keadaan mati jika ingin melakukan <i>maintenance</i> Penempatan <i>warn sign</i> untuk lokasi yang memiliki risiko tinggi
<i>Stock on barge</i>	Pekerja terpapar debu dan terkena lontaran batubara	Melakukan penyiram <i>chemical treatment</i> untuk batubara yang di muat Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan

		perusahaan
<i>Barge cast off</i>	Pekerja tidak Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan sehingga terpeleset dan terjatuh di dalam tongkang	Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan
		Pengawasan ekstra bagi supervisor atau pengawas yang bertugas
	Petugas di tongkang dan dermaga terpukul tali dari tongkang	Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan
		Memastikan bekerja pada area yang aman dengan lokasi tali
	Petugas <i>jetty</i> terbelit tali tambang saat mengikat di boulder	Bekerja sesuai dengan SOP
		Memastikan pekerja menggunakan APD sesuai standar kebijakan perusahaan
		<i>Safety briefing</i>
Perawatan <i>Conveyor</i>	Pekerja berada pada area yang tinggi dan tidak menggunakan <i>body harness</i>	Mendesain <i>conveyor</i> terdapat kaitan untuk <i>body harness</i>
		Pemasangan <i>warm sign</i> untuk ketinggian tertentu
	Petugas berdiri di atas dekat <i>belt conveyor</i> dan terpeleset	Penggunaan APD bagi pekerja
		Memastikan kondisi jalan di <i>belt conveyor</i> tidak basah

Sumber: Arif et al, 2014; Hariyono, 2015

Berdasarkan penelitian, setidaknya terdapat berbagai potensi bahaya pada kegiatan *barging*. Bahaya yang teridentifikasi meliputi pekerja dapat menimbulkan potensi risiko berupa terpukul, tenggelam, tertarik oleh tali tambang, terjepit, tertimpa, tersandung, terpeleset ke dalam sungai, terkena tumpahan atau debu batubara, terjatuh, terbelit tali tambang.<sup>14</sup> Selama proses pemuatan berlangsung, perlu diperhatikan kesiapan pekerja, tongkang dan kondisi *jetty* yang aman sebelum melaksanakan kegiatan pemuatan. Hal ini diharapkan agar tidak terjadi kendala kendala atau risiko yang dapat menghambat atau mengurangi kecepatan pemuatan. Pekerja yang bekerja di area pemuatan memastikan selalu mengikuti SOP yang telah dibuat, tertib terhadap peraturan yang berlaku. Partisipasi karyawan dalam pembuatan SOP, edukasi dan pembagian peran perlu dimaksimalkan agar pekerja mampu memahami pentingnya SOP dalam bekerja. Mengutamakan keselamatan dalam bekerja sudah menjadi budaya yang perlu diterapkan di area kerja. Selain itu, perawatan dan

pemeliharaan secara intensif dan berkala perlu dijadwalkan dan dilakukan dengan rutin agar memastikan kondisi peralatan yang akan digunakan berfungsi dengan baik saat pemuatan dilakukan.<sup>3</sup>

#### 4. Simpulan dan Saran

Pada proses *coal hauling*, identifikasi bahaya yang dapat menyebabkan risiko adalah unit Operator bekerja *overshift* sehingga kelelahan dan tidak mematuhi *Pit Traffic Rules*, Kurangnya kontrol pada *safety briefing* sehingga pekerja tidak menggunakan APD saat berdiri diatas *dump track*, Jalan *hauling* yang dilalui oleh *dump truck* tidak sesuai kapasitas *dump truck*, interaksi masing-masing *dump truck* di jalan *hauling* akibat antrian *dumping* di lokasi penimbunan, kondisi *dump truck* tidak dilakukan perawatan dan pemeliharaan secara teratur, Kondisi *base hauling road* tidak padat dan pembatas tanggul tidak terpasang dengan baik, Mesin mengalami *overheat* dan debu batubara. Bahaya lainnya yakni gangguan kesehatan

(pernapasan dan pendengaran), material yang dimuat berjatuh ke jalan, pencemaran tanah dan udara. Penurunan kualitas udara dapat disebabkan oleh tingginya kadar debu yang terkandung dalam batubara, dan pencemaran tanah diakibatkan oleh kandungan bahan kimia berbahaya dalam batubara tersebut.

Pada proses *coal loading* ke tongkang, terdapat 10 tahapan pekerjaan yang memiliki potensi bahaya yang berbeda. Bahaya yang teridentifikasi meliputi operator tertimpa dan terjepit *cover engine*, tertabrak *loader* atau *excavator*, pekerja tidak menggunakan APD sehingga terpeleset dan terjatuh di dalam tongkang, petugas di *jetty* terpukul tali dari tongkang, tertarik tali tambang ke sungai, terjepit tali tambang dan *hydraulic bucket*, tertimpa dan terjepit saat pemasangan pintu kapal, jatuh dari ketinggian, pekerja tertimpa dan terjepit jatuhnya material, *dump truck* terperosok ke sungai atau laut di lokasi pemuatan, penataan kabel *counter weight* yang tidak rapih sehingga tersandung, kondisi *walkway* dan areal di dekat *conveyor* yang licin dan basah, terjepit saat perbaikan *conveyor*, pekerja terpapar debu dan terkena lontaran batubara, pekerja berada di area yang tinggi tidak menggunakan *body harness*.

Adapun pengendalian yang dapat direkomendasikan untuk mengeliminasi risiko akibat adanya bahaya pada proses *coal loading* dan *coal hauling* yakni mengikatkan pengawasan terhadap pekerja dan proses kerja agar pekerja mematuhi peraturan yang berlaku, menggunakan APD selama berada di area kerja dan mematuhi rambu-rambu yang telah ditetapkan. Meningkatkan komunikasi antara operator dan pekerja yang berkaitan, memberikan pelatihan K3 pada pekerja mengenai tindakan keselamatan dan memberikan sanksi tegas pada pekerja yang SOP yang ada. Penjadwalan perawatan dan pemeliharaan untuk alat atau unit yang digunakan secara berkala dan rutin agar memastikan kondisi peralatan aman untuk digunakan. Pengendalian risiko lainnya yang perlu dilakukan ialah melibatkan peran pekerja dan semua divisi dalam setiap program K3 untuk menjadikan pekerja memiliki budaya K3 dalam bekerja.

Hasil *literature review* dengan melakukan identifikasi bahaya pada JSA memberikan manfaat yang cukup besar dalam proses *coal loading* dan *coal hauling*. Hasil identifikasi dapat digunakan untuk memberikan informasi terkait bahaya-bahaya akan pekerjaan yang dilakukan untuk meminimalisir dan mengeliminasi risiko pada pekerjaan *coal hauling* dan *coal loading*.

## 5. Daftar Pustaka

1. Arif M, Mardiah Syahri I. Analisa Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA) Pada Proses Coal Chain Di Pertambangan Batubara x Tahun 2014. *Lingkungan dan Keselamatan Kerja*. 2014;3(3):14528.
2. Puspitasari W, Saismana U, Riswan R. Evaluasi Produktivitas Pemuatan Batubara Pada Kegiatan Pengapalan Pt Asmin Bara Bronang. *Jurnal GEOSAPTA*. 2017;3(2):93-97.
3. Saleh S, Sulistianto J, Aryanto A. Optimalisasi Pelaksanaan Pemuatan Batu Bara pada Kapal MV Amethyst di Kaliorang. *Jurnal Marine Inside*. 2022;48-57.
4. Pattiasina P. Analisis Faktor Muatan Batu Bara terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja Anak Buah Kapal (Abk) di Kapal Spb. Lurus. *Jurnal ILTEK*. 2017;12(2).
5. Mahawati E, Fitriyatunur Q, Yanti CA, Rahayu PP, Aprilliani C, Chaerul M, et al. Keselamatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan Industri. Yayasan Kita Menulis; 2021.
6. Wardani HK, Nursanto E, Amri NA. Identifikasi Hazard Potential Pada Area Penambangan Dengan Metode JSA. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*. 2022;7(6).
7. Bawang J, Kawatu PAT, Wowor R. Analisis Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* Di Bagian Pengapalan Site Pakal PT. Aneka Tambang Tbk. UBPN Maluku Utara. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*. 2018;7(5).
8. Choudhar S, Solanki P, Gidwani G. *Job safety analysis (JSA) applied in construction industry*. *IJSTE-International Journal of Science Technology & Engineering*. 2018;4(9):1-9.
9. Sudiyanto J, Susilowati IH. Causes of fatal accidents involving coal hauling trucks at a coal mining company in Indonesia. *KnE Life Sciences*. 2018;59-70.
10. Creswell JW, Creswell JD. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications; 2017.
11. Manurung RS, Probawati ID, Nurkhamin N. Identifikasi, Penilaian, Dan Pengendalian Risiko Terhadap Proses Penambangan Batubara Di PT. Pengembangan Investasi Riau, Kecamatan Batang Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu,

- Riau. *Jurnal Teknologi Pertambangan*. 2022;8(1):10–6.
12. Fajri RD, Saldy TG. Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap *Job Safety Analysis* Dan *Standar Operational Procedure* Pada Tambang Batubara Bawah Tanah Cv. Tahiti Coal, Sangkar Puyuh, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat. *Bina Tambang*. 2021;6(5):107–13.
  13. Bangalino AB, Triantoro A, Mustofa A. Pengaruh Supply Batubara E4900 Terhadap Ketercapaian Target Barging Pada Jetty Kelanis 1 Dan Kelanis 3 PT Adaro Indonesia Desa Kelanis Kecamatan Mengkatip. *Jurnal Himasapta*. 2021;5(3):67–72.
  14. Hariyono W, Rochim S. Penilaian Risiko Keselamatan Pada Unit Kerja Coal Crushing dan Barging di PT Kaltim Jaya Bara.
  15. Rachmawati, A., & Sugiarto, D. W. (2023). Tinjauan Sistematis: Efek Kontaminasi dari Tailing Pertambangan terhadap Kesehatan Masyarakat. *Buletin Keslingmas*, 42(1), 40-51.