



Ranah Research:
Journal of Multidisciplinary Research and Development



082170743613 ranahresearch@gmail.com <https://jurnal.ranahresearch.com>

E-ISSN: [2655-0865](https://doi.org/10.38035/rrj.v7i2)
DOI: <https://doi.org/10.38035/rrj.v7i2>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Implementasi Manajemen Risiko dalam Penanganan Batu Pack di Pit X PT Bukit Asam Tbk

Muhammad Novaldi Zuhri¹, Eddy Ibrahim², Taufik Toha³

¹ Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya

² Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya

³ Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya

Corresponding author: novaldizuhri@gmail.com¹

Abstract: *This research identifies and analyzes the implementation of risk management related to the handling of silicified coal in Pit X of PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim Mining Unit. Through risk management analysis, this study identifies risks that have the potential to cause equipment damage and reduce productivity. The research combines quantitative and qualitative research methods. Primary data was obtained through direct field observation, such as interview questionnaires to identify risks in the stone pack handling process. Secondary data was obtained from literature and company reports. The research stages include preparation, literature study, data collection, data processing and analysis, and research flowcharts. Probability impact matrix analysis and risk index, as well as proposals for risk management control of separating silicified coal from coal. The results show that stone pack clogging is a significant problem that needs to be addressed seriously. This study proposes several risk control strategies to minimize the negative impacts of stone pack clogging, such as improving mining processes, enhancing stone pack separation systems, and training to improve operator skills and awareness. After analyzing the implementation of the risk management system, it is expected to minimize the losses caused by silicified coal on mechanical equipment and other losses in coal mining activities in Pit X Banko, PT Bukit Asam Tbk.*

Keywords: *Coal, silified coal, Mining, Risk Management, PT Bukit Asam Tbk*

Abstrak: Penelitian ini mengidentifikasi dan menganalisis implementasi manajemen risiko yang terkait dengan penanganan batu pack di Pit X PT Bukit Asam Tbk, Unit Penambangan Tanjung Enim. Melalui analisis penerapan manajemen risiko, penelitian ini mengidentifikasi risiko-risiko yang berpotensi menyebabkan kerusakan peralatan dan penurunan produktivitas. Penelitian menggabungkan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan, seperti form kuesioner wawancara untuk mengetahui risiko dalam proses penanganan batu pack. Data sekunder diperoleh dari literatur dan laporan perusahaan. Tahapan penelitian meliputi persiapan, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data dan bagan alir penelitian. Analisis probability impact matrix dan indeks risiko, usulan pengendalian manajemen risiko pemisahan batu pack dari

batubara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyumbatan batu pack merupakan masalah yang signifikan dan perlu ditangani secara serius. Penelitian ini mengusulkan beberapa strategi pengendalian risiko untuk meminimalkan dampak negatif dari penyumbatan batu pack, seperti perbaikan proses penambangan, peningkatan sistem pemisahan batu pack, dan pelatihan untuk meningkatkan skill dan kesadaran operator. Setelah melakukan analisis implementasi sistem manajemen risiko, diharapkan dapat meminimalisir dampak kerugian yang ditimbulkan akibat batu pack terhadap peralatan mekanis maupun kerugian lain dalam kegiatan penambangan batubara di Pit X Banko PT Bukit Asam Tbk.

Kata Kunci: Batubara, Batu Pack, Penambangan, Manajemen Risiko, PT Bukit Asam Tbk

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil batubara. Sebagian besar deposit batubara berlokasi di Kalimantan Timur (35,5%) dan Sumatera Selatan (32,2%). Menurut laporan Neraca Sumberdaya dan Cadangan ESDM tahun 2022 Sumberdaya batubara Indonesia di tahun 2022 sebanyak 99.193,11 juta ton dan cadangan batubara sebanyak 35.054,07 juta ton. Cadangan batubara berkalori rendah atau kurang dari 5.100 kalori/gram sebesar 34.069,11 juta ton. Lalu, kalori sedang atau 5.100 kalori/gram-6.100 kalori/gram sebanyak 52.757,12 juta ton dan batubara berkalori tinggi dengan kadar 6.100 kalori/gram-7.100 kalori/gram sebanyak 9.685,76 ton serta Batubara kalori sangat tinggi diatas 7100 kalori/gram sebanyak 2.681,12 juta ton. (ESDM, 2022). PT Bukit Asam Tbk merupakan salah satu produsen batubara terbesar di Indonesia dengan cadangan sebesar 2.976 juta ton dan sumber daya 5.809 juta ton. (anonym, 2023)

Lokasi penelitian terletak di Pit X Banko PT Bukit Asam Tbk di Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan yang merupakan salah satu perusahaan batubara yang menerapkan metode tambang terbuka (open pit) dengan metode konvensional sistem Shovel and Truck di front dan di temporary stockpile. Perusahaan penambangan (owner) wajib melakukan pengendalian kuantitas dan kualitas batubara sesuai permintaan. Salah satunya pemisahan batubara dari material pengotor (impurities) yang menurunkan kualitas batubara.

Kegiatan pemisahan ini sangat berpengaruh terhadap peningkatan produksi batubara. Lapisan batubara di PT Bukit Asam Tbk terindikasi adanya material pengotor berupa material silicified wood yang sering disebut sebagai bone coal atau batu pack. Batu pack merupakan material pengotor yang secara genesa merupakan material pembentuk batubara, yaitu tumbuh-tumbuhan yang pada proses pembentukannya mengalami campuran abu gunung api yang mengandung silika (silisifikasi). Ciri-ciri batu pack adalah mempunyai warna abu kehitaman sampai hitam kusam sepiintas mirip dengan batubara, namun batu pack mempunyai kekerasan berbeda dengan batubara sekitar 15.000 – 50.000 kPa (Utami dkk., 2017).

Batu pack merupakan pengotor (impurities) dapat ditemukan pada hampir semua lapisan batubara baik secara lateral berupa perlapisan (keybed) maupun fragmen-fragmen melensa (lenses/spotty). Keberadaan batu pack yang bersifat melensa pada suatu seam batubara menjadi faktor utama sulitnya melakukan pengendalian terhadap proses penambangan pada front galian tambang. Hal ini semakin sulit dengan adanya keluhan terhadap kerusakan atau aus alat-alat pengolahan batubara akibat kekerasan batu pack yang dapat mempengaruhi optimalisasi proses penanganan dan pengangkutan batubara. Manajemen risiko adalah proses pengukuran atau penilaian risiko serta pengembangan strategi pengelolaannya. Strategi yang dapat diambil adalah memindahkan risiko kepada pihak lain, menghindari risiko, mengurangi efek negatif risiko dan menampung sebagian atau semua konsekuensi risiko tertentu (sukaarta, 2012).

Dampak kerugian yang besar akibat batu pack perlu diminimalisir dengan melakukan implementasi sistem manajemen risiko. Berdasarkan keadaan tersebut perlu dilakukan kajian penyebaran batu pack pada seam batubara dan cara penangannya, serta penerapan sistem manajemen risiko seperti identifikasi, analisis dan respon risiko dalam kegiatan penanganan batu pack dan diharapkan dapat meminimalisir dampak kerugian yang ditimbulkan akibat batu pack dalam kegiatan penambangan batubara di Pit X Banko PT Bukit Asam Tbk.

METODE

Metode penelitian yang dilakukan adalah *mixed methods* atau gabungan antara penelitian kuantitatif dan kualitatif. Penelitian *mixed methods* adalah sebuah jenis penelitian yang mengumpulkan, menganalisis dan mengkombinasikan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif dalam suatu rangkaian penelitian untuk memahami permasalahan penelitian (Vebrianto dkk., 2020).

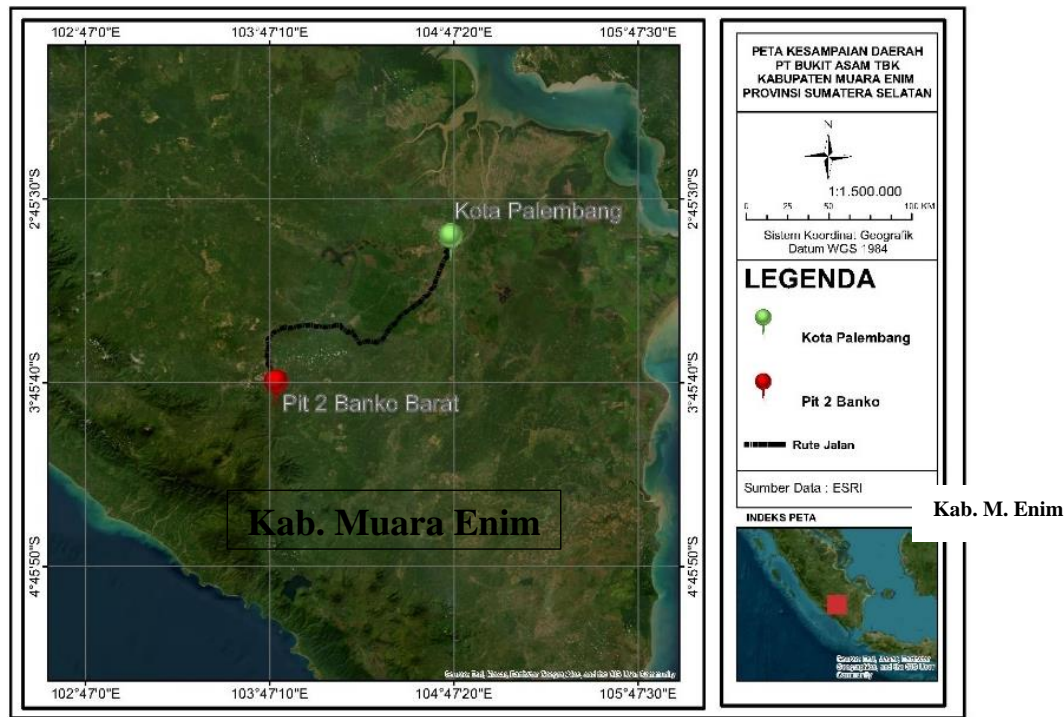
Penelitian ini bertujuan untuk analisis implementasi manajemen risiko dalam penanganan batu pack di kegiatan penambangan batubara di Pit X Banko PT Bukit Asam Tbk. Tahapan yang dilakukan mencakup pengumpulan data primer dan sekunder, Data primer didapatkan dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan seperti pengambilan sampel di *front* dan *stockpile* kemudian dilakukan identifikasi sebaran batu pack dan pengaruhnya terhadap penambangan batubara.

Dengan melakukan analisis manajemen risiko dalam penanganan batu pack dari proses penambangan batubara sehingga didapatkan metode penambangan batubara dengan *recovery* maksimal dan minim batu pack dengan hasil analisis manajemen risiko dan mitigasi yang digunakan pada aktivitas penambangan menggunakan metode kuantitatif didukung dengan kuesioner.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di lokasi PT Bukit Asam Tbk Unit Penambangan Tanjung Enim (UPTe) yang berlokasi di Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim dan sebagian terdapat di Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Pada saat ini IUP PT Bukit Asam Tbk Seluas 66.414 Ha untuk Unit Pertambangan Tanjung Enim (UPTe) yang terdiri dari Tambang Air Laya, Tambang Muara Tiga Besar dan Tambang Banko Tengah dan Banko barat. Kesempaian wilayah dapat dicapai melalui jalan darat dari kota Palembang menuju Kabupaten Muara Enim dengan waktu tempuh 4-5 jam.

Adapun yang melatarbelakangi lokasi IUP Pit X Banko untuk dijadikan sebagai lokasi penelitian dikarenakan banyaknya laporan temuan batu pack di dump hopper yang menyebabkan kerusakan (aus) peralatan dan belum dilakukan kajian risiko secara komprehensif sebagaimana mengacu pada Pasal 47 pada Peraturan Menteri BUMN Nomor 02/MBU/03/2023 tentang Pedoman Tata Kelola dan Kegiatan Korporasi Signifikan BUMN menyatakan bahwa “BUMN Wajib menerapkan Manajemen Risiko Secara Efektif” sehingga, segala aktivitas kegiatan usaha BUMN didasarkan atas aspek manajemen risiko (Kementrian BUMN, 2023). Penerapan manajemen risiko sebagaimana dimaksud salah satunya meliputi: kecukupan proses identifikasi, pengukuran, perlakuan, pencatatan, pemantauan, evaluasi, dan pelaporan serta sistem informasi Manajemen Risiko. Lokasi Penelitian sebagaimana tampak pada Gambar 1. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2024 – Oktober 2024.



Gambar 1. Peta Kesampaian menuju Lokasi Penelitian

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tinjauan ke lokasi penelitian untuk melihat kondisi lokasi tambang eksisting di *Pit X Banko*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner. Kuesioner disebar untuk mengetahui kondisi lokasi tambang berdasarkan parameter yang diambil dari penerapan manajemen risiko.

Data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber pertama, baik yang berasal dari individu/perorangan, seperti hasil wawancara dan/atau pengamatan langsung serta dari hasil pengisian kuesioner yang dilakukan oleh peneliti. Data primer bersumber dari historis *risk register* di IUP PTBA eksisting dan *expert judgement* dari *Risk Owner*.

Sedangkan data sekunder dibutuhkan untuk melengkapi data primer yang diperoleh melalui studi literatur maupun data perusahaan. Data sekunder yang dibutuhkan yaitu Peta lokasi, laporan manajemen risiko perusahaan serta jurnal dan literatur terkait penelitian.

Teknik Pengolahan Data

Kegiatan pengolahan data dilakukan untuk mengolah data primer yang telah didapatkan melalui observasi lapangan dan kuesioner. Setelah tahap pengambilan data, selanjutnya dilakukan pengolahan data. Melakukan analisis risiko dan upaya pengendalian risiko untuk mengurangi potensi kerugian perusahaan akibat *loss time*. Melakukan analisa *probability impact matrix* dan indeks risiko berdasarkan form kuesioner. Melakukan usulan pengendalian risiko dengan melakukan analisis implementasi manajemen risiko penanganan batu pack dari proses penambangan batubara sehingga didapatkan metode penambangan batubara yang minim batu pack.

Identifikasi dilakukan dengan melakukan wawancara, *expert judgment* dan menelusuri historis data kejadian Risiko untuk pekerjaan penanganan batu pack. Setelah dilakukan identifikasi pekerjaan kritikal, dilakukan identifikasi potensi Risiko yang mungkin terjadi pada setiap pekerjaan yang ada dan dikelompokkan ke dalam *risk register* sesuai dengan *risk universe*/taksonomi risiko pada pedoman Manajemen Risiko PTBA.

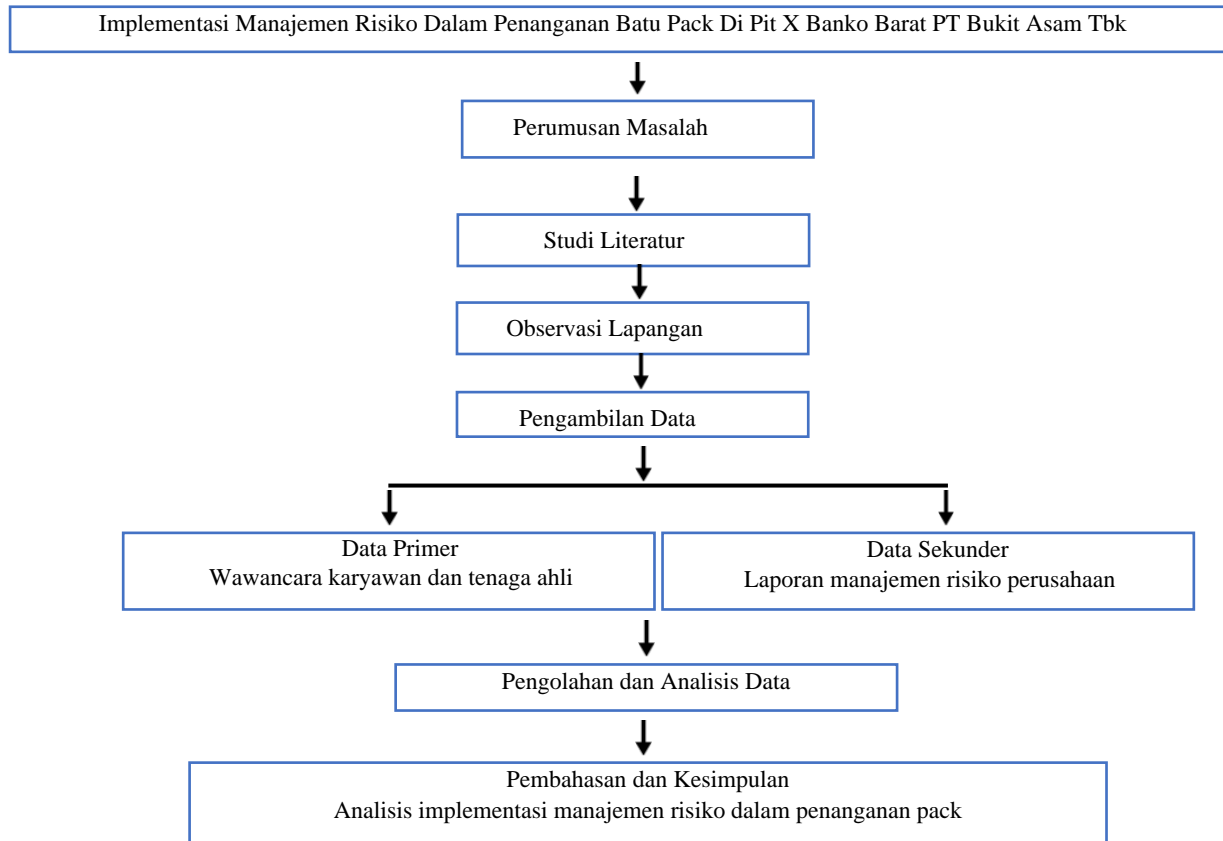
Analisis Data

Analisis data yang digunakan yaitu dengan menentukan nilai kemungkinan dan

dampak secara kuantitatif/kualitatif berdasarkan matriks kemungkinan dan matriks dampak yang disusun sehingga dapat menentukan level risiko *inherent*/bawaan. Sehingga diperoleh *risk event* yang berpengaruh serta rekomendasi berupa mitigasi-mitigasi yang dilakukan untuk menurunkan level risiko *inherent* menjadi level risiko residual/sisa.

Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini secara singkat dimulai dengan melakukan studi literatur atau studi pustaka. Studi pustaka yang dilakukan berkaitan dengan lingkup penelitian yaitu pemahaman konsep risiko, manajemen risiko, proses manajemen risiko, identifikasi dan analisis Risiko, serta kondisi eksisting penanganan batu pack. Selanjutnya dilakukan penyusunan *risk register* dan *heat map* profil risiko beserta rekomendasi mitigasi-mitigasi yang diperlukan. Adapun diagram alir penelitian disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Manajemen Risiko Pada Penambangan Batubara di IUP Pit X Banko

Berdasarkan hasil *risk assessment*, diperoleh 8 tahapan kegiatan yang berpengaruh terhadap proses penanganan batu pack dan kegiatan penambangan batubara di Pit X Banko. Atas *risk register* tersebut, selanjutnya akan dilakukan analisis risiko dengan menentukan prioritas perlakuan risiko berdasarkan tingkat/level risiko (*inherent risk*) yang dimiliki. Data penilaian responden (hasil wawancara) terhadap nilai frekuensi dan dampak risiko diolah dengan mengurutkan prioritas risiko berdasarkan nilai Faktor risiko yang ada dalam kegiatan penanganan batu pack.

Prioritisasi risiko

Prioritisasi risiko merupakan proses untuk menentukan dan menyesuaikan pengukuran level risiko-risiko secara agregasi yang diprioritaskan penanganannya. Tahapan kegiatan yang telah dianalisis selanjutnya dilakukan prioritas, berdasarkan dari level risiko dan posisi risiko-risiko tersebut pada matriks peta risiko. Tujuan dari prioritas

risiko adalah menghasilkan daftar risiko teratas (*Top risk*) Perusahaan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dan sejalan dengan Strategi Risiko Perusahaan. *Top risk* Perusahaan didefinisikan sebagai risiko-risiko yang dapat memengaruhi ketercapaian sasaran Perusahaan secara signifikan. Hasil prioritasi risiko dapat menjadi dasar bagi pemilik risiko dalam mengambil keputusan untuk: Menerima dan tidak melakukan tindakan lebih lanjut, Melakukan penanganan risiko, Melakukan analisis lebih lanjut untuk memahami risiko. Untuk mengetahui nilai besaran frekuensi diperoleh dari penentuan matriks nilai kemungkinan (persentase) dan dikategorikan berdasarkan hasil wawancara. Besaran dampak risiko diperoleh dengan cara yang sama dari 8 tahapan kegiatan berikut matriks yang digunakan dalam mengkategorikan hasil perhitungan faktor risiko, peringkat risiko serta level risiko.

Tabel 1. Risk Rating – Likelihood (Sumber: Modifikasi dari Jannah, 2015)

Nilai	Likelihood	Keterangan
5	Sangat Sering	Sangat sering terjadi, misalnya ≥ 1 kali dalam satu hari
4	Sering	Sangat mungkin terjadi, misalnya ≥ 1 kali dalam 1 minggu
3	Cukup Sering	Dapat terjadi sewaktu-waktu, misalnya ≥ 1 kali dalam 1 bulan
2	Jarang	Terjadi sewaktu-waktu, misalnya ≥ 1 kali dalam 3 bulan
1	Jarang Sekali	Hanya dalam keadaan tertentu, misalnya ≥ 1 kali dalam waktu >6 bulan

Tabel 2. Risk Rating – Impact (Sumber: Modifikasi dari Jannah, 2015)

Nilai	Consequences	Keterangan
1	Sangat Kecil	Menyebabkan Kerugian (<i>Loss Time</i>) dibawah 30 menit perhari (<30 menit)
2	Kecil	Menyebabkan Kerugian (<i>Loss Time</i>) dibawah 1 jam perhari (31 menit-60 menit)
3	Sedang	Menyebabkan Kerugian (<i>Loss Time</i>) < 1 jam 30 menit perhari (61 menit-90 menit)
4	Besar	Menyebabkan Kerugian (<i>Loss Time</i>) < 2 jam perhari (91 menit-120 menit)
5	Sangat Besar	Menyebabkan Kerugian (<i>Loss Time</i>) diatas 2 jam perhari (>120 menit)

Tabel 3. Risk Heatmap (Sumber: Fikri dan Prabowo, 2023)

Likelihood/ Kemungkinan	Consequence/ Konsekuensi				
	1 Insignificand/ sangat kecil	2 Minor/ kecil	3 Moderat/ sedang	4 Major / besar	5 Catastrophic / Sangat Besar
5 Almost certain / hampir pasti	5 L	10 M	15H	20 E	25 E
4 Likely / sangat mungkin terjadi	4 L	8 M	12 H	16 E	20 E
3 Posible / mungkin	3 L	6 M	9 H	12 E	15 E
2 Unlikely / hampir mungkin	2 L	4 L	6 M	8H	10 E
1 Rare / jarang sekali	1 L	2 L	3 M	4 H	5 E

Tabel 4. Kategori Risiko (Sumber: Fikri dan Prabowo, 2023)

Level Resiko	Tindakan
E (Extreme)	Tidak dapat diterima (stop) , segera melakukan tindakan perbaikan. Keterlibatan pimpinan diperlukan untuk pengendalian tersebut sesuai dengan hirarki pengendalian
H = High (Resiko Tinggi)	Penurunan sampai pada tingkat yang diterima (tidak dapat diterima atau stop) . Memerlukan pihak pelatihan oleh manajemen, penjadwalan tindakan perbaikan secepatnya untuk menurunkan tingkat resiko dengan hirarki pengendalian
M = Medium (Resiko Sedang)	Pekerjaan dapat dilakukan . Penanganan oleh manajemen terkait. Pengendalian harus diterapkan sesuai dengan hirarki pengendalian resiko
L = Low (Resiko Rendah)	Tidak diperlukan pengendalian tambahan . Diperlukan pemantauan untuk memastikan pengendalian yang ada dipelihara dan dilaksanakan (kendalikan dengan prosedur rutin).

Berdasarkan matriks yang disusun di atas, maka diperoleh nilai frekuensi, dampak dan faktor risiko, sehingga bisa ditentukan kategori risiko dan level risiko untuk melakukan prioritas risiko dari 8 urutan pekerjaan yang sudah teridentifikasi.

Tabel 5. Hasil Analisis dan Prioritasi Risiko (Sumber: Pengolahan data)

No	Urutan pekerjaan	Potensi bahaya	Risiko	Penilaian risiko		
				Kemungkinan	Keparahan	Tingkat Risiko
1.	Persiapan	1. Miskomunikasi antar operator alat berat dan pengawas serta <i>handpicker</i> di lokasi pemisahan	1.1. Pekerjaan tidak sesuai dengan SOP yang berlaku	3	3	High
2.	Safety talk serta Pemeriksaan dan Pemeliharaan Harian (P2H)	1. Tidak peduli, tidak mengikuti, tidak mengerti	2.1. Pekerjaan tidak sesuai arahan	2	3	Medium
		2. Prosedur tidak mencukupi	2.2. Kualitas pekerjaan buruk	2	3	Medium
		3. Stress fisik, <i>fatigue</i> , sakit	2.3. Gangguan kesehatan, <i>accident</i>	2	3	Medium
		4. Hujan, licin, pintu unit	2.4. Terpeleset, Terjatuh, Bagian tubuh terjepit	2	3	Medium
		5. Sertifikasi unit, tidak <i>commissioning</i>	2.5. Kerusakan unit, Kejatuhan material/ <i>cover engine</i>	2	2	Low
		6. Tidak memakai APD, Memakai APD rusak	2.6. Penyakit akibat kerja, cedera, <i>fatality</i>	2	3	Medium
3.	Cleaning batubara menggunakan <i>Excavator</i> sekelas PC200	1. <i>Excavator</i> tidak tersedia, terutama jenis <i>bucket flat</i>	3.1. Kontaminasi batu pack tinggi, <i>recovery</i> batubara tidak maksimal	2	4	High
		2. Lampu kerja mati	3.2. Pemisahan tidak optimal kurang pencahayaan	2	4	High
		3. Operator <i>excavator</i> dan <i>handpicker</i> kurang pengalaman dan pengetahuan	3.3. Batu pack terangkut ke <i>dump hopper</i>	2	4	High
		4. Unit Terperosok, Amblas, Terbalik,	3.4. Cidera, Kerusakan unit, <i>fatality</i>	3	3	High

No	Urutan pekerjaan	Potensi bahaya	Risiko	Penilaian risiko		Tingkat Risiko
				Kemungkinan	Keparahan	
		Kejatuhan material, Menyenggol unit Lain				
		5. <i>Washing unit</i> tidak rutin, Apar tidak tersedia	3.5. Unit terbakar swabakar batubara	3	3	High
		6. Kebocoran cairan (<i>fuel</i> , oli dan <i>coolant</i>)	3.6. Pencemaran tanah dan penurunan kualitas batubara	2	3	Medium
		7. Paparan debu	3.7. Iritasi mata, Gangguan Pernafasan, Mengurangi jarak pandang dan efektivitas dalam proses pemilahan	3	3	High
		8. Radiasi sinar matahari	3.8. Dehidrasi	3	3	High
4.	batubara dengan <i>Bulldozer Ripping</i>	1. <i>Bulldozer</i> menyenggol <i>excavator</i>	4.1. Kerusakan Unit	2	4	High
		2. Hasil <i>ripping</i> tidak sesuai standar (<20 cm)	4.2. Batubara <i>oversize</i>	2	5	Extreme
		3. Batu pack memiliki kekerasan tinggi	4.3. Aus peralatan (<i>point ripper bulldozer</i> dan kuku <i>excavator</i>)	2	5	Extreme
5.	Memasuki area <i>point loading Dump truck</i>	1. Jalan menuju <i>point loading</i> menurun dan sempit	5.1. Tabrakan/senggolan dengan unit lain saat menuju <i>point loading</i> dan dapat mengakibatkan operator luka-luka	3	3	High
		2. Permukaan jalan yang licin dan berlumpur	5.2. <i>Dump truck</i> tergelincir sehingga membuat <i>dump truck</i> hilang kendali dan potensi rebah	2	3	Medium
		3. Jalan yang kering dan berdebu jarak pandang terbatas	5.3. <i>Dump truck</i> menabrak unit lain karena banyaknya debu di jalan sehingga jarak pandang terbatas	3	2	Medium
		4. Tidak ada rambu pada tikungan	5.4. <i>Blindspot</i> yang dapat menyebabkan tabrakan antar unit <i>dump truck</i>	3	3	High
6.	Proses Penggalian	1. Tidak ada rambu peringatan batu pack	6.1. Potensi batu pack terangkut ke <i>dump hopper</i>	4	4	Extreme
		2. Ukuran material terlalu besar	6.2. Batubara <i>oversize</i> (> 20 cm)	4	3	High
		3. Debu batubara	6.3. Debu batubara mengurangi jarak pandang	3	3	High
		4. Batubara tercampur pengotor (batu pack)	6.4. Penurunan kualitas batubara	2	2	Low
7.	Proses pengisian muatan material batubara ke <i>dump truck</i>	1. Suara kebisingan unit	7.1. Menimbulkan suara yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran para operator atau pengawas lapangan	4	3	High
		2. Posisi <i>excavator</i> miring dan terlalu dekat dengan	7.2. <i>Excavator</i> dapat terguling dikarnakan	3	2	Medium

No	Urutan pekerjaan	Potensi bahaya	Risiko	Penilaian risiko		Tingkat Risiko
				Kemungkinan	Keparahan	
		<i>dump truck</i>	posisi <i>excavator</i> yang miring dan <i>bucket</i> pada <i>excavator</i> menghantam <i>dump truck</i> yang menyebabkan kerusakan pada <i>dump truck</i> dan <i>bucket</i>			
		3. Antrian <i>dump truck</i> padat dan penumpukan <i>dump truck</i> di <i>point loading</i> (kurang dari 2,5 meter)	7.3. Tabrakan atau bersenggolan dengan unit lain	3	2	Medium
		4. Debu saat <i>loading</i> batubara ke <i>dump truck</i>	7.4. Gangguan pernafasan dan iritasi pada mata karena kaca cabin <i>dump truck</i> terbuka dan banyaknya debu di <i>pit</i> tambang pada saat <i>loading</i> batubara.	4	4	Extreme
8.	<i>Hauling dump truck</i> menuju <i>stockpile</i>	1. <i>Driver dump truck</i> melebihi kecepatan yang ditentukan oleh perusahaan 40 km/jam	8.1. <i>Dump truck</i> tabrakan atau terbalik	3	2	Medium
			8.2. <i>Dump truck</i> menabrak <i>safety berm</i> karena banyaknya debu di jalan <i>hauling</i> sehingga jarak pandang terbatas.	2	4	High
		2. Banyaknya debu di jalan <i>hauling</i> sehingga jarak pandang terbatas.	8.3. Tabrakan antar <i>dump truck</i>	3	3	High
			8.4. Supir <i>dump truck</i> terkena debu karena tidak menutup kaca unit	3	3	High
			8.5. Operator unit yang kelelahan dan mengalami iritasi mata	2	3	Medium
		3. Jalan <i>hauling</i> bergelombang (<i>undulating</i>) dan menanjak	8.6. <i>Dump truck</i> tergelincir dan terbalik karena jalan <i>hauling</i> bergelombang dan menanjak.	3	3	High
		4. Perawatan yang kurang baik pada unit <i>dump truck</i>	8.7. <i>Dump truck</i> tidak kuat menanjak/mundur saat menanjak	2	2	Low
			8.8. <i>Dump truck</i> mengalami patah as/ per/pecah ban	2	2	Low

Tabel 6. Persentase Tingkat Risiko (Sumber: Pengolahan data)

Tingkat Risiko	Jumlah Risiko	Persentase
<i>Low risk</i>	4	10,53%
<i>Medium risk</i>	12	31,58%
<i>High risk</i>	18	47,37%
<i>Extreme risk</i>	4	10,53%

Pada hasil penilaian risiko, dari 8 urutan langkah pekerjaan diidentifikasi ada 34 potensi bahaya dan 38 risiko dengan rincian 4 potensi bernilai rendah (*Low risk*) dan 12

potensi bernilai sedang (*medium risk*) dan 18 potensi bernilai tinggi (*High risk*), 4 potensi bernilai *extreme risk*. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui persentase setiap tingkatan risiko. Persentase tertinggi berlaku pada tingkat risiko tinggi dimana nilainya adalah 47,37%.

Gambar 3. Risk map sebelum dilakukan pengendalian risiko (Sumber: Pengolahan data)

Probabilitas / Kemungkinan	Keparahan / Konsekuensi / Dampak				
	1 Sangat Kecil	2 Kecil	3 Sedang	4 Besar	5 Sangat Besar
5 Hampir Pasti					
4 Sangat Mungkin Terjadi		7.2 7.3 8.1	6.2 7.1	6.1 7.4	
3 Mungkin		5.3	1.1 3.4 3.5 3.7 3.8 5.1 5.4 6.3 8.3 8.4 8.6		
2 Hampir mungkin		2.5 6.4 8.7 8.8	2.1 2.2 2.3 2.4 2.6 3.6 5.2 8.5	3.1 3.2 3.3 4.1 8.2	4.2 4.3
1 Jarang Sekali					

Pengendalian Risiko Penanganan Batu Pack

Setelah bahaya teridentifikasi maka potensi bahaya yang ada harus dikendalikan dengan segera, baik dan benar. Hal tersebut bertujuan untuk menurunkan tingkat risiko yang timbul. Selanjutnya dilakukan tindak lanjut untuk mencegah dan mengurangi risiko agar tidak semakin banyak dan mengerucut hingga menjadi satu kecelakaan *fatality* maupun kerusakan alat mekanis. Pengendalian risiko akan dikelompokkan pada setiap lokasi kegiatan sesuai dengan tingkatan risiko apakah kategori *low risk*, *medium risk*, *high risk*, atau *extreme*.

Pada hasil pengendalian risiko, dari 8 urutan langkah pekerjaan diidentifikasi ada 34 potensi bahaya dan 38 risiko dengan rincian, 3 potensi bernilai rendah (*low risk*) dan 12 potensi bernilai sedang (*medium risk*) dan 18 potensi bernilai tinggi (*high risk*), 4 potensi bernilai (*extreme risk*) dapat dihilangkan melalui pengendalian risiko sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan, sedangkan potensi bahaya dapat diturunkan tingkat risikonya.

Tabel 7. Pengendalian risiko pemisahan batu pack dari batubara (Sumber: Pengolahan data)

No	Urutan pekerjaan	Potensi bahaya	Risiko	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko	Kategori Risiko
	Persiapan	1. Miskomunikasi antar operator alat berat dan pengawas serta <i>handpicker</i> di lokasi pemisahan	1.1. Pekerjaan tidak sesuai dengan SOP yang berlaku	High	• P5M dan pengecekan kompetensi, Sosialisasi SOP	Medium
	<i>Safety talk</i> serta Pemeriksaan dan	1. Tidak peduli, tidak mengikuti, tidak mengerti	2.1. Pekerjaan tidak sesuai arahan	Medium	• Membuat sistem peringatan, wajib mengikuti P5M, foto	Low

No	Urutan pekerjaan	Potensi bahaya	Risiko	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko	Kategori Risiko
	Pemeliharaan Harian (P2H)				dokumentasi P5M	
	2.	Prosedur tidak mencukupi	2.2. Kualitas pekerjaan buruk	Medium	• Updating SOP	Low
	3.	Stress fisik, <i>fatigue</i> , sakit	2.3. Gangguan kesehatan/ <i>Low Back Pain</i>	Medium	• Pengisian <i>Fit to Work</i>	Low
	4.	Hujan, licin, pintu unit	2.4. Terpeleset, Terjatuh, Bagian tubuh terjepit	Medium	• Melakukan 3 point contact	Low
	5.	Sertifikasi unit, tidak <i>commissioning</i>	2.5. Kerusakan unit, Kejatuhan material/ <i>cover engine</i>	Low	• Comissioning dan pastikan sertifikasi unit	Low
	6.	Tidak memakai APD, Memakai APD rusak	2.6. Penyakit akibat kerja, cedera, <i>fatality</i>	Medium	• Memastikan ketersediaan dan pemakaian APD	Low
	1.	<i>Excavator</i> tidak tersedia, terutama jenis <i>bucket flat</i>	3.1. Kontaminasi batu pack tinggi, <i>recovery</i> batubara tidak maksimal	High	• Alokasi prioritas unit	Low
	2.	Lampu kerja mati	3.2. Pemisahan tidak maksimal karena kurang pencahayaan	High	• P2H dan penggantian lampu kerja	Low
	3.	Operator <i>excavator</i> dan <i>handpicker</i> kurang pengalaman dan pengetahuan	3.3. Batu pack terangkut ke <i>dump hopper</i>	High	• Training, Sosialisasi SOP	Low
	4.	Unit Terperosok, Amblas, Terbalik, Kejatuhan material, Menyenggol unit Lain	3.4. Cidera, Kerusakan unit, <i>fatality</i>	High	• Tool box meeting/P5M	Medium
	5.	<i>Washing unit</i> tidak rutin, Apar tidak tersedia	3.5. Unit terbakar swabakar batubara	High	• Pengawasan dan sosialisasi washing secara berkala untuk unit yang beroperasi di Batubara	Medium
	6.	Kebocoran cairan (<i>fuel</i> , oli dan <i>coolant</i>)	3.6. Pencemaran tanah, limbah B3 dan penurunan kualitas batubara	Medium	• P2H dan SOP Perbaikan Unit A2B	Low
	7.	Paparan debu	3.7. Iritasi mata, Gangguan Pernafasan, Mengurangi jarak pandang dan efektivitas dalam proses pemilahan	High	• Penyiraman area kerja dengan WT, Menggunakan APD <i>Safety Glasses</i> dan masker, Kaca kabin harus selalu tertutup	Medium
	8.	Radiasi sinar matahari	3.8. Dehidrasi	High	• Membawa persediaan air minum yang cukup	Medium
	1.	<i>Bulldozer</i> menyenggol <i>excavator</i>	4.1. Kerusakan Unit	High	• Standar SOP dan keselamatan tambang, Pengawasan melekat	Medium
	2.	Hasil <i>ripping</i> tidak sesuai standar (<20 cm)	4.2. Batubara <i>oversize</i>	Extreme	• Standar SOP Kualitas, Lakukan <i>Cross Ripping</i>	Medium
	3.	Batu pack memiliki kekerasan tinggi	4.3. Aus peralatan (<i>point ripper bulldozer</i> dan kuku <i>excavator</i>)	Extreme	• Penggantian <i>point ripper</i> berkala	Medium

No	Urutan pekerjaan	Potensi bahaya	Risiko	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko	Kategori Risiko
Dump truck Memasuki area point loading	1. Jalan menuju <i>point loading</i> menurun dan sempit	5.1. Tabrakan/senggolan dengan unit lain saat menuju <i>point loading</i> dan dapat mengakibatkan operator luka-luka	High	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan rambu • Melakukan perawatan jalan menggunakan <i>motor grader</i> 	Medium	
	2. Permukaan jalan yang licin dan berlumpur	5.2. <i>Dump truck</i> tergelincir sehingga membuat <i>dump truck</i> hilang kendali dan berpotensi rebah	Medium	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>cleaning</i> area dari genangan air atau lumpur • <i>Scrub</i> jalan dengan <i>grader</i>. 	Low	
	3. Jalan yang kering dan berdebu jarak pandang terbatas	5.3. <i>Dump truck</i> menabrak unit lain karena banyaknya debu di jalan sehingga jarak pandang terbatas	Medium	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan penyiraman menggunakan <i>water truck</i>. • Menghidupkan lampu saat menuju <i>point loading</i> 	Low	
	4. Tidak ada rambu pada tikungan	5.4. <i>Blindspot</i> yang dapat menyebabkan tabrakan antar unit <i>dump truck</i>	High	<ul style="list-style-type: none"> • Memasang dan melakukan perawatan pada rambu • Memasang cermin tikungan pada jalan menikung yang memiliki <i>blindspot</i> 	Medium	
Proses Pengalihan	1. Tidak ada rambu peringatan batu pack	6.1. Potensi batu pack terangkut ke <i>dump hopper</i> meningkat	Extreme	<ul style="list-style-type: none"> • Memasang rambu peringatan batu pack di <i>front</i> dan kabin 	Medium	
	2. Ukuran material terlalu besar	6.2. Batubara <i>oversize</i> (> 20 cm)	High	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>cross ripping</i> dan selektif <i>excavator</i> 	Medium	
	3. Debu batubara	6.3. Debu batubara mengurangi jarak pandang	High	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan siraman dengan <i>water truck</i> 	Medium	
	4. Batubara tercampur pengotor (<i>clay</i> /batu pack)	6.4. Penurunan kualitas batubara	Low	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan selektif dengan <i>excavator</i> 	Low	
Proses pengisian muatan material batubara ke <i>dump truck</i>	1. Suara kebisingan unit	7.1. Menimbulkan suara yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran para operator atau pengawas lapangan	High	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan <i>ear muff</i> bagi operator dan pengawas yang berada di lokasi <i>point loading</i> 	Low	
	2. Posisi <i>excavator</i> miring dan terlalu dekat dengan <i>dump truck</i>	7.2. <i>Excavator</i> dapat terguling dikarenakan posisi <i>excavator</i> yang miring dan <i>bucket</i> pada <i>excavator</i> menghantam <i>dump truck</i> yang menyebabkan kerusakan pada <i>dump truck</i> dan <i>bucket</i>	Medium	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan jarak aman antar <i>dump truck</i> dan <i>excavator</i> • Gunakan klakson saat akan bermanuver. 	Low	
	3. Lajur antrian <i>dump truck</i> yang padat dan penumpukan <i>dump truck</i>	7.3. Tabrakan atau bersenggolan dengan unit lain	Medium	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan klakson saat akan bermanuver mundur 	Low	

No	Urutan pekerjaan	Potensi bahaya	Risiko	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko	Kategori Risiko
		di <i>point loading</i> (kurang dari 2,5 meter)			• Jaga jarak antar <i>dump truck</i> minimal 2,5 meter	
	4.	Debu saat <i>loading</i> batubara ke <i>dump truck</i>	7.4. Gangguan pernafasan dan iritasi pada mata karena kaca cabin <i>dump truck</i> terbuka dan banyaknya debu di <i>pit</i> tambang pada saat <i>loading</i> batubara	Extreme	• Menutup kaca <i>cabin</i> unit • Menggunakan masker dan kacamata <i>safety</i>	Medium
	1.	<i>Driver dump truck</i> melebihi kecepatan yang ditentukan oleh perusahaan 40 km/jam	8.1. <i>Dump truck</i> tabrakan atau terbalik	Medium	• Menetapkan batas kecepatan 40 km/jam sesuai peraturan perusahaan dan memberikan <i>Training driver Dump truck</i>	Low
			8.2. <i>Dump truck</i> menabrak <i>safety berm</i> karena banyaknya debu di jalan <i>hauling</i> sehingga jarak pandang terbatas.	High	• Melakukan perawatan dan penyiraman jalan secara berkala	Medium
	2.	Banyaknya debu di jalan <i>hauling</i> sehingga jarak pandang terbatas.	8.3. Tabrakan antar <i>dump truck</i>	High	• Menggunakan klakson dan menyalakan lampu unit	Medium
			8.4. Supir <i>dump truck</i> terkena debu karena tidak menutup kaca unit	High	• Menutup kaca <i>cabin</i> dan gunakan masker	Medium
			8.5. Operator unit yang kelelahan dan mengalami iritasi mata	Medium	• Kontrol pengawasan sebelum memulai Pekerjaan dan pembicaraan 5 menit	Low
	3.	Jalan <i>hauling</i> bergelombang (<i>undulating</i>) dan menanjak	8.6. <i>Dump truck</i> tergelincir dan terbalik karena jalan <i>hauling</i> bergelombang dan menanjak	High	• Perawatan jalan oleh <i>grader</i> atau <i>bulldozer</i> • Menurunkan kecepatan saat melewati jalan bergelombang dan menanjak	Medium
	4.	Perawatan yang kurang baik pada unit <i>dump truck</i>	8.7. <i>Dump truck</i> tidak kuat menanjak/mundur saat menanjak	Low	• Melakukan perawatan pada unit <i>dump truck</i> • Memasang rambu pada jalan yang menanjak.	Low
			8.8. <i>Dump truck</i> mengalami patah as/patah per/pecah ban	Low	• Melakukan perawatan pada unit secara berkala.	Low

Tabel 8. Persentase Tingkat Risiko Setelah Pengendalian

Tingkat Risiko	Jumlah Risiko	Persentase
<i>Low risk</i>	20	52,63%

<i>Medium risk</i>	18	47,37%
<i>High risk</i>	0	0%
<i>Extreme risk</i>	0	0%

Sebelum dilakukan pengendalian risiko, dari 8 urutan langkah pekerjaan diidentifikasi ada 34 potensi bahaya dan 38 risiko dengan 4 potensi rendah (*Low risk*) dan 12 bernilai sedang (*medium risk*) dan 18 bernilai tinggi (*High risk*), 4 potensi bernilai *extreme risk*. Setelah dilakukan pengendalian risiko, didapatkan 20 potensi bernilai rendah (*Low risk*) dan 18 potensi bernilai sedang (*medium risk*), 0 potensi tinggi (*High risk*) dan 0 potensi *extreme risk*. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui persentase setiap tingkatan setelah pengendalian risiko. Persentase tertinggi setelah pengendalian risiko berlaku pada tingkat risiko rendah dimana nilainya adalah 52,63%. Prioritas utama melakukan pengendalian terhadap kegiatan dengan tingkat risiko *extreme* dan *high* berhasil diturunkan menjadi 0% risiko ekstrim dan *high risk*. Perlu dilakukan pemantauan dan monitoring berkala sehingga risiko yang ada tidak melebihi standar perusahaan. Risk map setelah dilakukan pengendalian dapat dilihat pada gambar 3.

Tabel 6. Risk map setelah dilakukan pengendalian risiko

Probabilitas / Kemungkinan	Keparahan / Konsekuensi / Dampak				
	1 Sangat Kecil	2 Kecil	3 Sedang	4 Besar	5 Sangat Besar
5 Hampir Pasti					
4 Sangat Mungkin Terjadi					
3 Mungkin		3.5			
		3.7			
		5.1			
2 Hampir mungkin		2.1			
		2.2	3.4		
		2.3	3.8		
		2.4	4.1		
		2.5	4.2		
		3.2	4.3		
		5.2	5.4		
		5.3	6.1		
		6.4	6.2		
		7.1	6.3		
		7.2	7.4		
		7.3	8.2		
		8.1	8.3		
		8.5	8.4		
		8.7	8.6		
	8.8				
1 Jarang Sekali		2.6			
		3.1			
		3.3			
		3.6			

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu analisis risiko dilakukan setelah diperoleh 8 urutan pekerjaan pada risk register dengan analisis probability impact matrix dan indeks risiko untuk mendapatkan nilai faktor risiko pada masing-masing urutan pekerjaan, menentukan nilai frekuensi/kemungkinan dan dampak dari masing-masing matriksnya. Sehingga diperoleh kategori risiko dan level risiko masing-masing. Diketahui bahwa Sebelum dilakukan pengendalian risiko, dari 8 urutan langkah pekerjaan diidentifikasi ada 34 potensi bahaya dan 38 risiko dengan rincian 4 potensi bernilai rendah (*Low risk*) dan 12 potensi bernilai sedang (*medium risk*) dan 18 potensi bernilai tinggi (*High risk*), 4 potensi bernilai *extreme risk*. Setelah dilakukan pengendalian risiko, didapatkan 20 potensi bernilai

rendah (Low risk) dan 18 potensi bernilai sedang (medium risk), 0 potensi bernilai tinggi (High risk) dan 0 potensi bernilai extreme risk. Berdasarkan tabel tersebut, diketahui persentase setiap tingkatan setelah pengendalian risiko. Persentase tertinggi setelah pengendalian risiko berlaku pada tingkat risiko rendah dimana nilainya adalah 52,63%. Dengan melakukan prioritas utama melakukan upaya pengendalian terhadap kegiatan dengan tingkat risiko extreme dan high berhasil diturunkan menjadi 0% risiko ekstrim dan high risk.

REFERENSI

- Anonim, 2023. Laporan Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan PT Bukit Asam Tbk, Tanjung Enim: Satuan Kerja Sustainability and Social Responsibility.
- ESDM. 2022. Neraca Sumber Daya dan Cadangan Mineral, Batubara dan Panas Bumi Indonesia Tahun 2022. ISSN: 2721-2114.
- Kementerian BUMN. 2023. Peraturan Menteri BUMN Nomor PER_2/MBU/03/2023 tentang Penerapan Good Corporate Governance pada Badan Usaha Milik Negara. Jakarta: Kementerian BUMN. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/264291/permen-bumn-no-per2mbu032023-tahun-2023>.
- Sukaarta, I, W., 2012. Analisis Risiko Proyek Pembangunan Dermaga Studi Kasus Dermaga Pehe di Kecamatan Siau Barat Kabupaten Kepulauan Sitaro. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 2(4). (257-266). ISSN 2087-9334.
- Utami, E, D., Suhendra. dan Fitrianto, R, K., 2017. Karakteristik Dan Pola Persebaran Silicified coal Daerah Air Laya Dan Merapi Barat, Sumatera Selatan. *Prosiding*.
- Vebrianto, R., Thahir, M., Putriani, Z., Mahartika, I., Ilhami, A. dan Diniya, D., 2020. Mixed Methods Research: Trends and Issues in Research Methodology. *Bedelau: Journal of Education and Learning*, 1 (2). 63-73. e-ISSN: 2723-0384.