ITATS

SEMITAN

Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan

https://ejurnal.itats.ac.id/semitan



Analisis Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Aktivitas Tambang Bijih Nikel PT. Manado Karya Anugrah *site* Antam Moronopo Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara

Susanti Bunga[1], Ir. A. Isjudarto[2], M. Sri Prasetyo Budi[3]

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

*e-mail: [1]susanbunga2001@gmail.com, [2]isjudarto@itny.ac.id , [3]prasetyobudi@itny.ac.id

Info Artikel

Diserahkan:
13 Maret 2023
Direvisi:
13 April 2023
Diterima:
25 Agustus 2023
Diterbitkan:
31 Agustus 2023

Abstrak

PT. Antam Tbk adalah perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan bijih nikel di desa Buli, Provinsi Maluku Utara. Lokasi penelitian ini berada di PT. Manado Karya Anugrah *Site* Moronopo merupakan perusahaan yang bergerak pada bagian kontraktor. Dalam kegiatan penambangannya perusahaan menggunakan metode *open cast.* Penambangan terbuka akan sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca terutama musim hujan dan musim kemarau konsentrasi debu sangat tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi bahaya yang terjadi pada kegiatan penambangan nikel, menilai risiko pada potensi bahaya yang terjadi dalam kegiatan penambangan tersebut dan melakukan pengendalian risiko pada kegiatan penambangan nikel, mulai dari unit *dump truck, excavator, bulldozer* dan *bomag*. Mengidentifikasi potensi bahaya dan penilaian risiko pada kegiatan *front* penambangan dengan menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control*), yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dari setiap pekerjaan kemudian dilakukan penilaian risiko dan pengendalian terhadap risiko tersebut. Hasil dari penelitian ini terdapat 14 potensi bahaya yang teridentifikasi di PT. Manado Karya Anugrah. Kemudian hasil dari penilaian risiko terdapat 4 kategori *yaitu extreme, hight, medium,* dan *low*. Hasil dari pengendalian risiko pada unit *dump truck* yaitu 42,86% tingkat risiko *medium* dan 57,14% tingkat risiko *low*, unit *excavator* yaitu 67% tingkat risiko *medium* dan 33% tingkat risiko *low*, unit *bulldozer* yaitu 67% tingkat risiko *medium* dan 33% tingkat risiko *low*, unit *bomag* yaitu 100% tingkat risiko *low*.

Kata kunci : *HIRADC*, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Potensi bahaya

Abstract

PT. Antam Tbk is a company engaged in nickel ore mining in the village of Buli, North Maluku Province. The location of this research is at PT. Manado Karya Anugrah Site Moronopo is a company engaged in the contractor section. In its mining activities the company uses the open cast method. Open pit mining will be greatly affected by weather conditions,

especially the rainy season and dry season with very high dust concentrations. The purpose of this study is to determine the potential hazards that occur in nickel mining activities, assess the risks to potential hazards that occur in these mining activities and carry out risk control in nickel mining activities, starting from dump trucks, excavators, bulldozers and bomag units. Identify potential hazards and risk assessment in mining front activities using the HIRADC (Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control) method, which aims to identify the potential hazards of each job and then carry out a risk assessment and control of these risks. The results of this study are 14 potential hazards identified at PT. Manado Karya Anugrah. Then the results of the risk assessment are 4 categories, namely extreme, high, medium, and low. The results of risk control in the dump truck unit are 42,86% medium risk level and 57,14% low risk level, the excavator unit is 67% medium risk level and 33% low risk level, the bulldozer unit is 67% medium risk level and 33% risk level low, the bomag unit is 100% medium risk level.

***Keyword** : HIRADC, Occupational Safety and Health (K3), Hazard potential.*

1. Pendahuluan

PT. Aneka Tambang Tbk, badan usaha milik negara (BUMN) yang bergerak di bidang pertambangan bijih nikel yang berlokasi di desa Buli, Kecamatan Maba, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara. PT. Antam Tbk memiliki tiga site yaitu Site Tanjung Buli, *Site* Pakal dan *Site* Moronopo. Lokasi penelitian ini berada di PT. Manado Karya Anugrah *Site* Moronopo merupakan perusahaan yang bergerak pada bagian kontraktor yang berlokasi di desa Maba Pura. Pada kegiatan penambangannya perusahaan ini menggunakan metode *open cast*. Proses penambangan terbuka akan sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca, terutama hujan. Saat hujan deras, air dapat menggenangi area *front*. Adanya genangan air di kawasan tersebut dapat menyebabkan kerusakan jalan dan mengganggu proses penggalian, pemuatan dan pengangkutan. Dan ketika cuaca panas terdapat banyaknya debu sehingga jarak pandang menjadi terbatas.

Salah satu hal yang penting dalam kegiatan penambangan adalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yaitu kondisi pekerja dapat bekerja dengan aman, sehat, nyaman dan selamat. Pada dasarnya kecelakaan kerja terjadi karena dua faktor yaitu faktor manusia dan faktor lingkungan. Faktor manusia mencakup tindakan berbahaya dari pihak manusia, seperti pelanggaran yang disengaja terhadap peraturan keselamatan wajib dan pekerja tidak terampil itu sendiri. Sedangkan faktor lingkungan, yaitu kondisi lingkungan kerja yang berbahaya, termasuk jalan licin dan peralatan atau mesin. Kecelakaan dapat menimbulkan dampak buruk tidak hanya bagi orang yang terlibat dalam kecelakaan tersebut, namun juga bagi perusahaan secara keseluruhan.

Maka diperlukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada kegiatan penambangan diarea front dengan menggunakan metode HIRADC (*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Contro*l), yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dari setiap pekerjaan kemudian dilakukan penilaian risiko dan pengendalian terhadap risiko tersebut, sehingga membantu memperlancar proses produksi, mengurangi dan menghilangkan kerugian-kerugian produksi baik langsung maupun tidak langsung, sehingga pekerjaan berjalan lancar, aman dan nyaman.

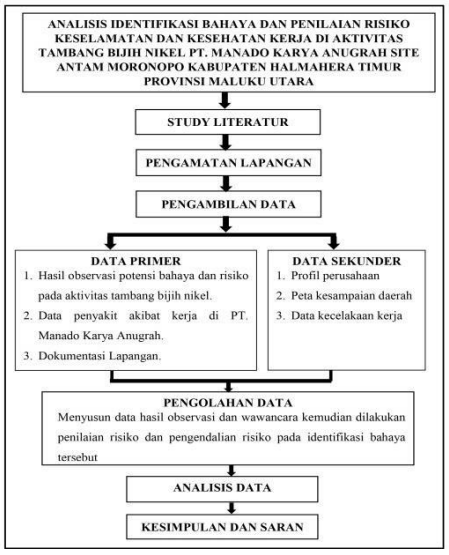
2. Metode Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti menggabungkan antara teori dengan data-data di lapangan sehingga dari hasil penggabungan itu diperoleh penyelesaian yang tepat terhadap masalah yang terjadi, yaitu dengan tahapan sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan sebelum melakukan penelitian yang memiliki tujuan yaitu mencari penelitian terdahulu mengenai identifikasi bahaya dan penilaian risiko, dengan mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang, diperoleh dari internet, perpustakaan, laporan penelitian terdahulu dan informasi-infomasi dari instansi terkait.

2. Pengamatan Lapangan
   Pengamatan dilapangan yang dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap proses yang terjadi, wawancarai pembimbing lapangan mengenai keadaan yang terjadi pada aktivitas tambang bijih nikel serta mengumpulkan data-data yang diperlukan.
3. Pengambilan Data
   Pengambilan data terdiri dari dua cara yaitu:
   a. Data Primer adalah data yang diambil secara langsung di lapangan saat kegiatan penelitian berlangsung.
      - Hasil observasi potensi bahaya dan risiko pada aktivitas tambang bijih nikel
      - Data penyakit akibat kerja di PT. Manado Karya Anugrah
      - Dokumentasi Lapangan
   b. Data sekunder adalah data pendukung dari data primer, data sekunder di dapat dari literatur dari internet, perpustakaan atau arsip perusahaan itu sendiri.
      - Profil perusahaan
      - Peta kesampaian daerah
      - Data Kecelakaan Kerja
4. Pengelolahan Data
   Data diperoleh dari hasil survei di lokasi *front* penambangan data-data tersebut akan dilakukan penyusunan dengan menggunakan metode HIRADC mulai dari tahapan kegiatan penambangan, potensi bahaya, risiko, penilaian risiko dan pengendalian risiko.
5. Analisis Hasil
   Dari data-data yang diperoleh selanjutnya diolah menggunakan metode HIRADC sehingga didapatkan tingkat risiko pada bahaya yang ada pada unit *dump truck, excavator, bulldozer* dan *bomag*. Adapun data yang di analisis adalah untuk mengetahui nilai kemungkinan (*likelihood*) dan nilai keparahan (*severity*) yang terjadi pada aktivitas *front* penambangan setelah didapatkannya nilai akhir dari penilaian risiko tersebut baru bisa disimpulkan bahwa nilai tersebut termasuk kategori *extreme, hight, medium, low.*
6. Kesimpulan dan saran
   Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dianalisa selanjutnya memberikan rekomendasi dengan pembuatan tabel yang berisi penilaian dan pengendalian yang termasuk dalam kategori *extreme, hight, medium, low*. Sedangkan saran adalah masukkan yang ditujukan kepada masyarakat umum maupun instansi-instansi terkait hal-hal yang ditemukan pada saat penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Unit Peralatan Pada Aktivitas Tambang Bijih Nikel

3.1.1 *Dump Truck*

Dump Truck bertujuan untuk mengangkut material *ore, overburden* dan *top soil* yang akan di bawa ke ETO*(Exportable Transit Ore),* EFO*(Exportable Final Ore)* dan Disposal.

3.1.2 *Excavator*

Excavator bertujuan untuk menggali, mengeruk serta mengangkut berbagai macam material seperti bebatuan dan tanah yang akan di angkut oleh *dump truck.*

3.1.3 *Bulldozer*

Bulldozer digunakan untuk menggusur tumpukan tanah yang memiliki gundukan dan menimbun lubang yang telah di gali.

3.1.4 *Bomag*

B*omag* atau *vibro* digunakan untuk pemadatan jalan di jalan *hauling.*

3.2 Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Pada Aktivitas Tambang Bijih Nikel

Identifikasi potensi bahaya dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui potensi adanya bahaya pada suatu proses kerja, tempat kerja, peralatan, dan lainnya. Pada penelitian ini potensi dimulai dari unit *dump truck, excavator, bulldozer* dan *bomag*. Sedangkan penilaian risiko dilakukan dengan tujuan untuk menentukan skala prioritas dalam melakukan pencegahan bahaya terhadap risiko dari suatu pekerjaan. Berdasarkan pengamatan langsung dan wawancara yang telah dilakukan dengan ahli K3 di PT. Manado Karya Anugrah mengenai identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko pada aktivitas tambang bijih nikel.

3.2.1 Penilaian Risiko Pada Unit *Dump Truck*

Pada kegiatan pengangkutan material ada delapan kemungkinan potensi bahaya yang terjadi akibat kurang di perhatikannya bahaya yang akan terjadi dan kurang memahami prosedur yang ada. Pada hasil penilaian risiko kali ini terdapat 3 tingkat risiko yang *hight* dan 4 tingkat risiko yang *medium* dengan nilai presentase *hight* 42,86% dan *medium* 57,14%.

Tabel 3.1 Penilaian Risiko Pada Unit *Dump Truck*

No	Urutan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Penilaian Risiko			
			L	S	Skor	Risiko
1	Pengangkutan material	Terjadinya longsor pada jalan *hauling* dan *operator dump truck* yang kurang hati-hati dalam mengoperasikan unit.	3	3	9 *Hight*	*Hight*
		Keadaan material di area *loading* lunak.	3	2	6 *Medium*	*Medium*
		Lajur antrian *dump truck* yang sangat padat dan penumpukan *dump truk* di *loading point* (kurang dari 2,5 meter).	2	3	6 *Medium*	*Medium*
		Pada pit penambangan banyak terdapat debu pada saat pemuatan, sedangkan jendela kabin dump truck tetap terbuka.	5	2	10 *Hight*	*Hight*
		Muatan *dump truck* tidak di ratakan, dimana kondisi jalan *hauling* naik dan bergelombang.	2	2	4 *Medium*	*Medium*
		Kondisi jalan tidak sesuai standar akibat hujan lebat.	3	3	9 *Hight*	*Hight*
		Jalan yang kering dan berdebu sehingga jarak pandang terbatas.	3	2	6 *Medium*	*Medium*

Tabel 3.2 Presentase Tingkat Risiko Pada Unit *Dump Truck*

Tingkat Risiko	Jumlah Risiko	Presentase
Low	0	0%
Medium	4	57,14%
Hight	3	42,86%
Extreme	0	0%

1. $TR_H : \frac{\text{Jumlah } hight}{\text{Jumlah tabel}} \; x \; 100\%$
   $TR_H : \frac{3}{7} \; x \; 100\%$
   TR_H : 42,86%

2. $TR_M : \frac{\text{Jumlah } medium}{\text{Jumlah tabel}} \; x \; 100\%$
   $TR_M : \frac{4}{7} \; x \; 100\%$
   TR_M : 57,14%

3.2.2 Penilaian Risiko Pada Unit *Excavator*

Pada kegiatan menggali material yang akan diangkut ada tiga kemungkinan potensi bahaya yang terjadi akibat kurang di perhatikannya bahaya yang akan terjadi dan kurang memahami prosedur yang ada. Pada hasil penilaian risiko kali ini terdapat 3 tingkat risiko *hight* dengan nilai presentase 100%.

Tabel 3.3 Penilaian Risiko Pada Unit *Excavator*

No	**Urutan Pekerjaan**	**Potensi Bahaya**	**Penilaian Risiko**			
			L	**S**	**Skor**	**Risiko**
1	Menggali material	Kebisingan unit *excavator*.	5	2	10 *Hight*	*Hight*
		Posisi *excavator* yang miring dan tidak memiliki tanggul di depannya.	3	3	9 *Hight*	*Hight*
		Jarak *dump truck* dengan alat *loading (excavator*) terlalu dekat.	3	3	9 *Hight*	*Hight*

Tabel 3.4 Presentase Tingkat Risiko Pada Unit *Excavator*

Tingkat Risiko	Jumlah Risiko	Presentase
Low	0	0%
Medium	0	0%
Hight	3	100%
Extreme	0	0%

1. $TR_H : \frac{\text{Jumlah } hight}{\text{Jumlah tabel}} \; x \; 100\%$
   $TR_H : \frac{3}{3} \; x \; 100\%$
   TR_H : 100%

3.2.3. Penilaian Risiko Pada Unit *Bulldozer*

Pada kegiatan mendorong gundukan tanah ada tiga kemungkinan potensi bahaya yang terjadi akibat kurang di perhatikannya bahaya yang akan terjadi dan kurang memahami prosedur yang ada. Pada hasil penilaian risiko kali ini terdapat 2 tingkat risiko yang *hight* dan 1 tingkat risiko yang *medium* dengan nilai presentase *hight* 67% dan *medium* 33%.

Tabel 3.5 Penilaian Risiko Pada Unit *Bulldozer*

No	Urutan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Penilaian Risiko			
			L	S	Skor	Risiko
1	Menggusur gundukan tanah	Pepohonan tumbang pada saat pembersihan lahan (*land clearing*).	3	2	6 *Medium*	*Medium*
		Topografi yang miring dan terjal.	2	4	8 *Hight*	*Hight*
		Dapat terjadi longsoran pada tebing saat mendorong tanah.	3	3	9 *Hight*	*Hight*

Tabel 3.6 Presentase Tingkat Risiko Pada Unit *Bulldozer*

Tingkat Risiko	Jumlah Risiko	Presentase
Low	0	0%
Medium	1	33%
Hight	2	67%
Extreme	0	0%

1. $TR_H : \frac{\text{Jumlah } hight}{\text{Jumlah tabel}} \; x \; 100\%$

   $TR_H : \frac{2}{3} \; x \; 100\%$

   TR_H : 67%

2. $TR_M : \frac{\text{Jumlah } medium}{\text{Jumlah tabel}} \; x \; 100\%$

   $TR_M : \frac{1}{3} \; x \; 100\%$

   TR_M : 33%

3.2.4. Penilaian Risiko Pada Unit *Bomag*

Pada kegiatan mendorong gundukan tanah ada satu kemungkinan potensi bahaya yang terjadi akibat kurang di perhatikannya bahaya yang akan terjadi dan kurang memahami prosedur yang ada. Pada hasil penilaian risiko kali ini terdapat 1 tingkat risiko yang *hight* dengan nilai presentasenya 100%.

Tabel 4.7 Penilaian Risiko Pada Unit *Bomag*

No	Urutan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Penilaian Risiko			
			L	S	Skor	Risiko
1	Memadatkan jalan *hauling*	Area jalan licin dan berlumpur	3	3	9 *Hight*	*Hight*

Tabel 4.8 Presentase Tingkat Risiko Pada Unit *Bomag*

Tingkat Risiko	Jumlah Risiko	Presentase
Low	0	0%
Medium	0	0%
Hight	1	100%
Extreme	0	0%

$$TR_H : \frac{\text{Jumlah } hight}{\text{Jumlah tabel}} \; x \; 100\%$$
$$TR_H : \frac{1}{1} \; x \; 100\%$$
$$TR_H : 100\%$$

3.3 Pengendalian Resiko pada Kegiatan *loading, hauling* dan *dumping*

Pengendalian Risiko Setelah bahaya teridentifikasi maka potensi bahaya yang ada harus dikendalikan dengan segera, baik dan benar. Hal tersebut bertujuan untuk menurunkan tingkat risiko yang ada. Pengendalian risiko akan dikelompokkan sesuai tingkat risikonya.

Tabel 3.9 HIRADC Pada Unit *Dump Truck*

No	Urutan pekerjaan	Potensi bahaya	Dampak	Penilaian risiko sebelum pengendalian				Pengendalian risiko	Penilaian risiko setelah pengendalian			
				L	S	Skor	Risiko		L	S	Skor	Risiko
1	Pengangkutan material	Terjadinya longsor pada jalan *hauling* dan *operator dump truck* yang kurang hati-hati dalam mengoperasikan unit.	*Dump truck* ambles hingga terbalik dikarenakan kondisi jalan *hauling* yang longsor.	3	3	9 *Hight*	*Hight*	• Memasang *safety line* di tepi jalan yang longsor. • Pelebaran jalan *hauling.*	2	2	4 *Medium*	*Medium*
		Keadaan material di area *loading* lunak.	*Dump truck* ambles pada saat maju setelah *excavator* memuat material ke *vessel dump truck.*	3	2	6 *Medium*	*Medium*	• Perhatikan kondisi material di area *loading* terlebih dahulu. • Lakukan pemisahan material keras dan material lunak.	3	1	3 *Low*	*Low*
		Lajur antrian *dump truck* yang sangat padat dan penumpukan *dump truk* di *loading point* (kurang dari 2,5 meter).	Tabrakan atau bersenggolan dengan unit lain karena banyaknya alat berat yang berada di dalam *front* dengan kondisi tempat memutar yang sempit.	2	3	6 *Medium*	*Medium*	• Mengunakan klakson saat akan bermanuver mundur. Jaga jarak antara *dump truck* minimal 2,5 meter.	4	1	4 *Medium*	*Medium*
		Pada *pit* penambangan banyak terdapat debu pada saat pemuatan, sedangkan jendela kabin *dump truck* tetap terbuka..	Gangguan pernafasan dan iritasi pada mata karena kaca *cabin dump truk* terbuka dan banyaknya debu *pit* tambang pada saat *loading*	5	2	10 *Hight*	*Hight*	• Tutup kaca *cabin* unit. • Gunakan masker dan kacamata *safety*. • Penyiraman jalan secara berkala.	2	1	2 *Low*	*Low*

Lanjutan Tabel 3.9

		Muatan *dump truck* tidak di ratakan, dimana kondisi jalan *hauling* naik dan bergelombang.	Material yang diangkut dapat jatuh mengenai unit lain karena muatan *dump truck* yang tidak diratakan serta kondisi jalan yang naik dan bergelombang.	2	2	4 *Medium*	*Medium*	• Pastikan muatan *dump truck* diratakan dengan benar. • Pada saat di tikungan usahakan tidak berselisih. • Memberi kesempatan bagi *dump truck* bermuatan untuk lewat terlebih dahulu.	2	1	2 *Low*	*Low*
		Kondisi jalan tidak sesuai standar akibat hujan lebat.	*Dump truck* tergelincir sehingga membuat *dump truck* hilang kendali dan berpotensi terperosok atau terbalik.	3	3	9 *Hight*	*Hight*	• Melakukan perawatan jalan menggunakan *grader/bulldozer*. • Gunakan *seat belt.* • Melakukan *cleaning* area dari genangan air atau lumpur. Melakukan penimbunan.	3	2	6 *Medium*	*Medium*
		Jalan yang kering dan berdebu sehingga jarak pandang terbatas.	*Dump truk* menabrak unit lain karena banyak debu di jalan sehingga jarak pandang terbatas.	3	2	6 *Medium*	*Medium*	• Melakukan penyiraman menggunakan *water dump.* Menghidupkan lampu saat menuju *loading point* .	3	1	3 *Low*	*Low*

Tabel 3.10 Presentase Tingkat Risiko Setelah Pengendalian Pada Unit *Dump Truck*

Tingkat Risiko	Jumlah Risiko	Presentase
Low	4	57,14%
Medium	3	42,86%
Hight	0	0%
Extreme	0	0%

Tabel 3.11 HIRADC Pada Unit *Excavator*

No	Urutan pekerjaan	Potensi bahaya	Dampak	Penilaian risiko sebelum pengendalian				Pengendalian risiko	Penilaian risiko setelah pengendalian			
				L	S	Skor	Risiko		L	S	Skor	Risiko
1	Menggali material	Kebisingan unit *excavator*.	Menimbulkan suara yang dapat menyebabkan ganggungan pendengaan para *operator* atau pengawas lapangan.	5	2	10 *Hight*	*Hight*	Penggunaan *ear plug* bagi operator dan pengawas yang berada dilokasi *loading point.*	3	1	3 *Low*	*Low*
		Posisi *excavator* yang miring dan tidak memiliki tanggul di depannya.	*Vessel dump truck* menabrak kaca *cabin* bagian depan *excavator* pada saat *manuver* mundur karena posisi *excavator* miring dan tidak memiliki tanggul didepannya	3	3	9 *Hight*	*Hight*	• Posisikan *excavator* dengan benar. • Pemberian tanggul di depan *excavator*. • Gunakan klakson *dump truck* sebelum *manuver* mundur.	2	3	6 *Medium*	*Medium*
		Jarak *dump truck* dengan alat *loading (excavator*) terlalu dekat.	*Bucket excavator* mengenai *vessel dump truck* pada saat *loading,* karena jarak antara *dump truck* dengan alat *loading (excavator)* terlalu dekat.	3	3	9 *Hight*	*Hight*	• Jaga jarak *dump truck* dengan alat *loading.* • Pastikan klakson pada *excavator* berfungsi dengan baik. • Jika *dump tuck* akan mundur, pastikan setelah ada kode (aba-aba) dari alat *loading*.	2	2	4 *Medium*	*Medium*

Tabel 3.12 Presentase Tingkat Risiko Setelah Pengendalian Pada Unit *Excavator*

Tingkat Risiko	Jumlah Risiko	Presentase
Low	1	33%
Medium	2	67%
Hight	0	0%
Extreme	0	0%

Tabel 5.5 HIRADC Pada Unit *Bulldozer*

No	Urutan pekerjaan	Potensi bahaya	Dampak	Penilaian risiko sebelum pengendalian				Pengendalian risiko	Penilaian risiko setelah pengendalian			
				L	S	Skor	Risiko		L	S	Skor	Risiko
1	Menggusur gundukan tanah	Pepohonan tumbang pada saat pembersihan lahan (*land clearing*).	*Bulldozer* tertimpa pepohonan yang tumbang pada saat pembersihan lahan (*land clearing*).	3	2	6 *Medium*	*Medium*	• *Bullozer* dilengkapi dengan kanopi. • Posisi mendorong bull*dozer* sejajar dengan rebahnya pohon.	1	3	3 *Low*	*Low*

		Topografi yang miring dan terjal.	*Bulldozer* dapat tergelincir hingga terbalik pada saat pembersihan lahan dikarenakan kondisi topografi yang miring dan terjal.	2	4	8 *Hight*	*Hight*	• Pengecekan kondisi kerja. • Tidak melakukan *land clearing* pada saat hujan, 1 jam setelah hujan dan pada malam hari.	2	2	4 *Medium*	*Medium*
		Dapat terjadi longsoran pada tebing saat mendorong tanah.	*Bulldozer* tergelincir sehingga membuat *bulldozer* hilang kendali dan berpotensi terperosok atau terjatuh.	3	3	9 *Hight*	*Hight*	• Hentikan kegiatan saat kondisi area kerja basah atau licin untuk menghindari *bulldozer* terjatuh dari ketinggian. • Memastikan jalan tidak lembek saat bekerja.	2	2	4 *Medium*	*Medium*

Tabel 5.6 Presentase Tingkat Risiko Setelah Pengendalian Pada Unit *Bulldozer*

Tingkat Risiko	Jumlah Risiko	Presentase
Low	1	33%
Medium	2	67%
Hight	0	0%
Extreme	0	0%

Tabel 5.7 HIRADC Pada Unit *Bomag*

No	**Urutan Pekerjaan**	**Potensi Bahaya**	**Dampak**	**Penilaian risiko sebelum pengendalian**				**Pengendalian Risiko**	**Penilaian risiko setelah pengendalian risiko**			
				L	**S**	**Skor**	**Risiko**		**L**	**S**	**Skor**	**Risiko**
1	Memadatkan jalan *hauling*	Area jalan licin dan berlumpur	*Bomag* dapat tergelincir, terbentur dan terguling karena area licin dan berlumpur	3	3	9 *Hight*	*Hight*	• Melakukan *cleaning* area dari genangan air atau lumpur. • Melakukan penimbunan	2	2	4 *Medium*	*Medium*

Tabel 5.8 Presentase Tingkat Risiko Setelah Pengendalian Pada Unit *Bomag*

Tingkat Risiko	Jumlah Risiko	Presentase
Low	0	0%
Medium	1	100%
Hight	0	0%
Extreme	0	0%

4. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan, perhitungan dan pembahasan dari bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari kegiatan aktivitaa *front* penambangan terdapat beberapa potensi bahaya yang yang teridentifikasi sebanyak 15 potensi bahaya yang terdiri dari 4 unit yaitu:
   a. Unit *Dump truck* sebanyak 8 potensi bahaya
   b. Unit *Excavator* sebanyak 3 potensi bahaya
   c. Unit *Bulldozer* sebanyak 3 potensi bahaya
   d. Unit *Bomag* sebanyak 1 potensi bahaya
2. Hasil dari penilaian risiko dari setiap kegiatan yaitu:
   a. *Unit Dump truck* memiliki: 50% tingkat risiko *extreme*, 50% tingkat risiko *hight*, 0 % tingkat risiko *medium*, 0% tingkat risiko *low*.
   b. Unit *Excavator* memiliki: 33% tingkat risiko *extreme*, 67% tingkat risiko *hight*, 0% tingkat risiko *medium*, 0% tingkat risiko *low*.
   c. Unit *Bulldozer* memiliki: 67% tingkat risiko *extreme*, 33% tingkat risiko *hight*, 0% tingkat risiko *medium*, 0% tingkat risiko *low*.
   d. Unit *Bomag* memiliki: 0% tingkat risiko *extreme*, 100% tingkat risiko *hight*, 0% tingkat risiko *medium*, 0% tingkat risiko *low*.
3. Hasil dari pengendalian risiko dari setiap kegiatan yaitu:
   a. Unit *Dump truck* setelah dilakukan pengendalian bahaya dapat diturunkan menjadi: 0% tingkat risiko *extreme*, 0% tingkat risiko *hight*, 75% tingkat risiko *medium*, 25% tingkat risiko *low*.
   b. Unit *Excavator* setelah dilakukan pengendalian bahaya dapat diturunkan menjadi: 0% tingkat risiko *extreme*, 0% tingkat risiko *hight*, 67% tingkat risiko *medium*, 33% tingkat risiko *low*.
   c. Unit *Bulldozer* setelah dilakukan pengendalian bahaya dapat diturunkan menjadi: 0% tingkat risiko *extreme*, 0% tingkat risiko *hight*, 67% tingkat risiko *medium*, 33% tingkat risiko *low*.
   d. Unit *Bomag* setelah dilakukan pengendalian bahaya dapat diturunkan menjadi: 0% tingkat risiko *extreme*, 0% tingkat risiko *hight*, 100% tingkat risiko *medium*, 0% tingkat risiko *low*.

5. Saran

1. Memberikan pembinaan untuk karyawan tentang pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja terutama pada pekerja yang tingkat pendidikanya masih rendah.
2. Perlu peningkatan pengawasan K3 yaitu dengan membuat sistem pengontrolan terpadu yaitu *monitoring* secara langsung sehingga seluruh aktivitas di penambangan dapat diawasi dari jauh.
3. Perlu pemberian penghargaan (*reward*) secara berkelanjutan kepada karyawan yang disiplin, rajin, dan taat dengan aturan K3, agar karyawan berusaha menerapkan aturan K3 sehingga menurunkan angka kecelakaan kerja.

Ucapan terima kasih

Saya sebagai penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan semangat, doa, serta dukungan dalam menyelesikan penelitian ini. Semoga doa dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua.

References:

[1] Apandi,T., dan Sudana,D., 1980, *Peta Geologi Lembar Ternate, Maluku Utara, Skala 1:250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*, Bandung.'.

[2] Alfala,R.M., 2021, Skripsi, *Kajian Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Penambangan Batubara Di PT. Pamapersada Nusantara Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan,* Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.

[3] Bessho, 1944. *Zona Sesar Maluku Utara*. Institut Teknologi Bandung Dep. Umum Research Nasional, Bandung.

[4] Budiyanto,S., 2019, *Upaya Meminimalisir Kecelakaan Kerja di Area Penambangan PT. Putra Perkasa Abadi Jobsite Borneo Indobara, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan*. Jurnal Bina Tambang, Vol. 4, No. 1

[5] Bird and Germain., 1985, *Modified from The ILCI Loss Causation Model, https://safetyjourney.blogspot.com/2013/07/loss-causation-model-ilci-model-bird.html,* diunduh pada 17 maret 2023.
[6] ESDM., 2018, *Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 1827.K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik*, Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
[7] Excellentia,R,K., 2021, Skripsi, *Rancangan Dimensi Sump Pada Tambang Nikel Di Site Moronopo PT. Aneka Tambang Desa Buli, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara.* Yogyakarta: Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
[8] Kepdirjen, 2019. *Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 185.K/37.04/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 Republik Indonesia.
[9] Maradona,H., 2013, *Skripsi, Tinjauan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada area penambangan dan pengolahan tambang terbuka PT. Atoz Nusantara Mining Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat.* Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
[10] Perpres, 2019 *Peraturan Presiden Republik Indonesia No 7 Tahun 2019 tentang Penyakit Akibat Kerja* Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
[11] Perpres, 2019 *Peraturan Presiden Republik Indonesia No 88 Tahun 2019 tentang Kesehatan Kerja* Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
[12] PT. Manado Karya Anugrah, 2022. *Data-data, Laporan-laporan dan Arsip*, Halmahera Timur, Maluku Utara.
[13] PT. Aneka Tambang, 2022,*Profil Nikel Laterit*, Site Mornopo, Halmahera Timur, Maluku Utara.
[14] *Undang-Undang No. 1 tahun 1970, Tentang Keselamatan Kerja. Balai Hiperkes*, 2012, Penyakit Akibat Kerja, Jakarta