

Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Karyawan di PT Aneka Tambang Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Emas (UBPE) Pongkor, Bogor Jawa Barat Tahun 2020

Rizki Adam^{1*}, Rijal Abdullah^{1**}

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

[*rioneeradam@gmail.com](mailto:rioneeradam@gmail.com)

[**rijal_a@ft.unp.ac.id](mailto:rrijal_a@ft.unp.ac.id)

Abstract. ANTAM has a full commitment to implement good mining practices in every operational activity of the Company. In performing every mining activity, ANTAM always considers the technical aspects & standardization of mining operations, conservation of mineral resources, commitment in maintaining occupational health & safety of control method, namely elimination, substitution, engineering control, administrative control, and PPE. All mining safety statistics in 2010-2020 show safety performance statistics of ANTAM and its subsidiaries/ sub subsidiaries: 8 fatal accident, 24 serious accident and 47 (one) minor accident, frequency rate level FR: 25,12, ANTAM's Severity Rate/ SR 214.06. TRIR (Total Recordable Incident Rate): 0.01. ANTAM always prioritizes the implementation of occupational health and safety principles in every operation of the Company. ANTAM constantly attempts to manage mining safety by proper standards and regulations. We have also classified the types of high risk activity in the Company's workplace. The commitment to implement Occupational health and safety has brought good results. Antam managed to maintain a positive trend decline in the number of occupational accidents cases.

Keyword: Safety, Health, Hazards, Mining, Underground

Pendahuluan

Di setiap negara di seluruh dunia, pemerintahannya senantiasa meningkatkan persyaratan kualitas, kesehatan, dan keselamatan di beberapa pekerjaan. Beberapa organisasi di kawasan Amerika, Eropa, dan Asia Pasifik telah berupaya untuk mengadopsi praktik manajemen keselamatan yang ketat untuk pengelolaan bahaya dan risiko serta untuk mengatasi masalah dan kecelakaan kerja^[1]. Salah satu perusahaan tambang emas di Indonesia adalah PT ANTAM Tbk, yang salah satu unit bisnisnya ialah penambangan emas atau biasa dikenal dengan Unit Bisnis Penambangan Emas (UBPE) PT Antam Tbk. Pada hakikatnya, bisnis di bidang pertambangan merupakan jenis usaha yang beresiko tinggi serta padat modal^[2].

Praktik manajemen keselamatan membantu organisasi maupun perusahaan untuk mengelola risiko keselamatan

dan kesehatan, dan mematuhi undang-undang keselamatan dan kesehatan. Kebijakan keselamatan yang tidak efektif dapat berkontribusi terhadap penyebab kecelakaan. Oleh karena itu perlu bagi sebuah organisasi atau instansi untuk menginstal seperangkat praktik manajemen keselamatan dan untuk mampu mengantisipasi potensi risiko. Sementara beberapa organisasi juga mengadopsi standar keselamatan internasional dan nasional sebagai panduan untuk mengembangkan sistem manajemen keselamatan sendiri^[3].

Pelaksanaan system manajemen keselamatan dan kesehatan kerja pertambangan merupakan bagian dari tujuan perusahaan. Tujuan tersebut juga senantiasa harus diimplementasikan dalam setiap tahapan penambangan dan oleh setiap orang yang memasuki wilayah Izin usaha pertambangan. Banyak kecelakaan dan insiden di lokasi

tambang memiliki faktor penyebab sementara terdapat aturan yang seharusnya ada untuk mencegah terjadinya insiden tersebut. Penyebabnya meliputi kurangnya kesadaran atau pemahaman, ketidaktahuan, atau pelanggaran yang disengaja. Untuk lebih memahami alasan mengapa kecelakaan kerja masih terjadi, perlu untuk menganalisis kondisi tersebut^[4].

Pelaksanaan keselamatan kerja terletak bagaimana pada perubahan yang dilakukan pada system dan prosedur, bukan tentang mendapatkan orang untuk percaya bahwa keselamatan adalah penting, sayangnya, meskipun hal ini sering disampaikan^[5].

Sebagai perusahaan yang berbasis sumber daya alam, ANTAM menyadari sumber daya manusia merupakan aset terpenting bagi Perusahaan sehingga Keselamatan Pertambangan menjadi tanggung jawab utama bagi perusahaan. Setiap perusahaan senantiasa berkomitmen untuk mewujudkan *zero fatality* dalam menjalankan keselamatan pertambangan di wilayah operasional Perusahaan secara benar dan sesuai standar peraturan yang berlaku.

Wajibnya perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan untuk menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Kerja Pertambangan (SMKP) disemua proses yang ada dalam suatu organisasi yang diatur di dalam peraturan terbaru yaitu KEPMEN ESDM No 1827K/30/MEM/2018 tentang pedoman pelaksanaan kaidah pertambangan yang baik, demi meningkatkan mutu manajemen keselamatan kerja di berbagai perusahaan. Pada hakekatnya keselamatan kerja harus mengadakan pengawasan terhadap manusia (man), alat-alat atau bahan-bahan (materials), mesin-mesin (machines), dan metode kerja (methods) serta lingkungan (environments)^[6].

Sama halnya dengan sistem manajemen lainnya, dimana sistem manajemen ini dapat diintegrasikan ke dalam sistem manajemen operasional yang ada di organisasi atau perusahaan. SMKP memberikan kemudahan dalam mengenali situasi dan kondisi aktual lapangan. Informasi langsung dari pekerja dan pihak perusahaan sangat perlu untuk mempermudah proses identifikasi, sehingga komunikasi antara pekerja dan pihak perusahaan akan terjalin dengan baik^[7] Syarat K3 ini harus ada di dalam setiap perencanaan, pembuatan, produksi, pengangkutan, peredaran, perdagangan, pemasangan, pemakaian, penggunaan, pemeliharaan, penyimpanan bahan, dan yang lainnya yang dapat menimbulkan bahaya kecelakaan di tempat kerja. Sistem manajemen ini merupakan standar yang dibuat dalam skala nasional.

Industri pertambangan juga merupakan Industri yang memiliki karakteristik dan sifat khusus dalam kegiatan operasionalnya yang memiliki tingkat resiko tinggi, untuk itu diperlukan juga manajemen K3 yang khusus pula. ciri-

ciri khusus dalam kegiatan pertambangan antara lain adalah^[8]:

- 1) Daerah operasi yang jauh dari sarana umum dan kemudahan lainnya.
- 2) Memerlukan Teknologi yang canggih dan Investasi yang sangat besar serta peralatan-peralatan khusus.
- 3) Memerlukan tenaga kerja yang memiliki pengetahuan dan keterampilan khusus.

PT Antam (Persero) Tbk. UBPE Pongkor memperkerjakan kurang lebih 16 kontraktor dengan jumlah seluruh tenaga kerjanya sebanyak 1462 pekerja dimana pekerja UBPE Pongkor pada April 2018 berjumlah 692 pekerja (Data Jumlah Pekerja PT Antam (Persero) Tbk. UBPE Pongkor April 2018)^[9].

Terjadinya kecelakaan kerja di sekitar area penambangan tidak terlepas dari dua faktor yang menjadi penyebabnya. Yaitu kondisi tidak aman dan tindakan tidak aman^[10]. Kondisi tidak aman merupakan faktor eksternal dalam kecelakaan kerja. Lingkungan kerja yang tidak memadai memiliki potensi bagi timbulnya kecelakaan kerja. Sementara itu tindakan tidak aman merupakan faktor yang diakibatkan oleh subjek itu sendiri, yaitu pekerja. Faktor kondisi fisik seperti kelelahan pekerja dapat menurunkan kinerja system keselamatan kerja dalam rangka mengantisipasi resiko kecelakaan tambang yang dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan dan menurunkan efektifitas operasional perusahaan^[11]

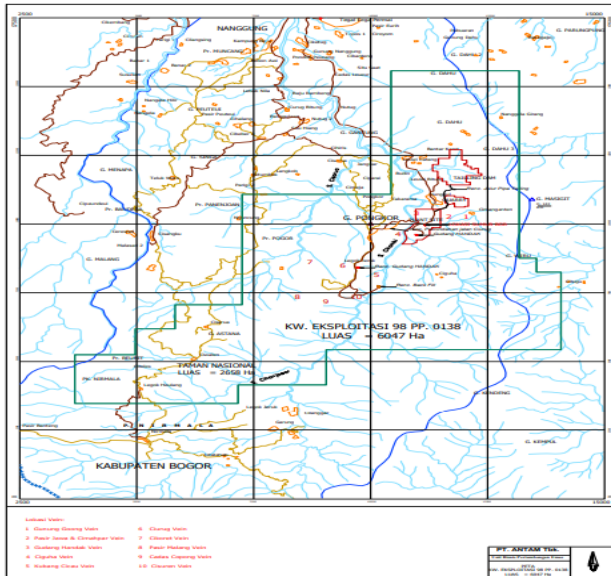
1. Tinjauan Pustaka

1.1 Lokasi penelitian

PT Aneka Tambang (Persero) Tbk. adalah salah satu perusahaan milik Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang pertambangan sumber daya mineral dan berada dibawah naungan Kementrian Badan Usaha Milik Negara Negara (BUMN) Republik Indonesia. Salah satu unit produksi dari PT Aneka Tambang (Persero) yaitu Unit Bisnis Pertambangan Emas (UBPE) Pongkor. Unit Bisnis Pertambangan Emas (UBPE) Pongkor PT Antam Tbk. terletak di lokasi Taman Nasional Gunung Halimun dan Hutan Produksi sehingga dalam pengupayaan perizinan usaha pertambangannya sangatlah ketat, dimana dalam mendapatkan perizinannya harus ada serta izin dan rekomendasi yang tepat dari pihak Kementrian Kehutanan dan Kementrian Lingkungan Hidup (KLH).

Lokasi Kuasa Eksplorasi dari PT Aneka Tambang Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Emas (UBPE), Pongkor. terletak di Gunung Pongkor Desa Bantar Karet, Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Lokasi ini berjarak kurang lebih 54 km ke arah barat Kota Bogor dan 110 km arah barat daya Kota Jakarta. Posisi geografi KP eksploitasi ini terletak pada koordinat 106° 30' 01,0" - 106° 35' 38,0" Bujur Timur dan 6° 36'

37,2" - 6° 48' 11,0" Lintang Selatan. Daerah KW 98 PP 0138 / Jabar tersusun oleh daerah pegunungan dengan ketinggian berkisar antara 300 meter sampai dengan 900 meter di atas permukaan air laut. Secara administratif, PT. Antam Tbk memiliki izin penambangan dalam bentuk lahan Kuasa Pertambangan (KP DU No. 562/Jabar).



Sumber: PT. ANTAM. (UBPE)

Gambar 1. Batas Wilayah IUP UBPE Pongkor PT Antam (Persero) Tbk

1.2 Aturan-aturan Dasar Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Tambang Bawah Tanah

Bidang pertambangan mempunyai fungsi yang penting dalam pembangunan ekonomi nasional dan pertahanan negara, dibalik itu semua industri pertambangan memiliki potensi bahaya, kecelakaan kerja yang besar dan sangat berdampak terhadap pergerakan dan perkembangannya^[12]. Akibat dari kejadian tersebut adalah terjadinya kehilangan waktu, materil, reputasi dan yang paling penting yaitu pekerja. Sehingga perlu diadakan pengaturan lebih lanjut tentang pengawasan keselamatan kerja dibidang pertambangan sebagaimana amanat Undang Undang Dasar 1945 pasal 27 pasal (2). Departemen Pertambangan telah mempunyai personil dan peralatan yang khusus untuk menyelenggarakan pengawasan keselamatan kerja di bidang pertambangan, bahwa karenanya perlu diadakan ketentuan tentang pengaturan, dan pengawasan keselamatan kerja di bidang pertambangan antara Menteri Tenaga Kerja, Transmigrasi dan Koperasi dan Menteri Pertambangan.

Sektor pertambangan merupakan salah satu sektor usaha yang diberi kekhususan untuk menyusun pedoman SMK3. Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di pertambangan dikembangkan lebih lanjut menjadi istilah Sistem manajemen keselamatan Pertambangan (SMKP). SMKP Mineral dan Batubara merupakan bagian dari sistem manajemen perusahaan

secara keseluruhan dalam rangka pengendalian risiko keselamatan pertambangan, yang terdiri dari keselamatan dan kesehatan kerja pertambangan, dan keselamatan operasi pertambangan. keselamatan, kesehatan pekerja dan keamanan operasi pertambangan merupakan poin penting dalam keselamatan kerja pertambangan^[13]

Dalam pelaksanaannya perusahaan dan pekerja sangat disarankan untuk mampu saling berkoordinasi sebagai upaya menciptakan kondisi yang kondusif di area penambangan, yaitu dengan memberikan pengarahan dan perintah antara sesama pekerja dan pihak perusahaan. Kegiatan pengawasan operasional dan kegiatan teknis pertambangan dilakukan oleh pengawas dan bertanggung jawab langsung kepada Kepala Teknik Tambang. Pengurus diwajibkan menunjukkan dan menjelaskan pada setiap tenaga kerja baru mengenai kondisi-kondisi berbahaya yang dapat muncul di lokasi pekerjaan, serta ketersediaan alat pelindung diri yang sesuai dengan kondisi pekerjaan^[14]. Upaya tersebut akan didukung dengan adanya pemanduan cara-cara dan sikap yang aman dalam melaksanakan pekerjaan.

2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Setiap orang berhak untuk memperoleh keselamatan dalam bekerja dan kesehatan dalam beraktivitas^[15].

Upaya menciptakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja tersebut akan diperoleh melalui usaha dan kerjasama antara pihak buruh dan perusahaan, peran pengawas sebagai evaluator terhadap pelaksanaan metode kerja sangatlah penting, karena belum tentu semua prosedur kerja sesuai untuk semua orang atau semua tempat. Untuk mengenali tujuan yang ada tentu kita perlu memahami makna dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja tersebut.

istilah keselamatan mencakup kedua istilah, resiko keselamatan dan resiko kesehatan. Keselamatan kerja menunjukkan kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian di tempat kerja. Resiko keselamatan merupakan aspek-aspek dari lingkungan kerja yang dapat menyebabkan kebakaran, terpotong, luka memar, keseleo, patah tulang, kerugian alat tubuh, penglihatan, dan pendengaran^[16]

Hakekat keselamatan kerja adalah mengadakan pengawasan terhadap 4M, yaitu manusia (*man*), alat-alat atau bahan-bahan (*materials*), mesin-mesin (*machines*), dan metode kerja (*methods*) serta lingkungan (*environments*)^[15]. Untuk memberikan lingkungan kerja yang aman sehingga tidak terjadi kecelakaan manusia atau tidak terjadi kerusakan atau kerugian pada alat-alat dan mesin maka perlu upaya pencegahan dini.

ini bertujuan agar cakupan pengamatan tidak meluas, dan tetap berada pada alur tujuan yang telah dirancang.

2. Metode penelitian

3.1 Jenis Penelitian

Metode pengolahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode penelitian deskriptif kuantitatif merupakan usaha lebih spesifik dari dan atau lanjutan dari penelitian eksploratif untuk mendapatkan informasi lebih mendalam dan luas, atau untuk dapat menentukan hubungan beberapa perubahan atau untuk memperjelas dan mempertajam konsep yang sudah ada^[17]

3.2 Jenis dan Sumber Data

Sumber informasi dalam penelitian ini diperoleh dari data primer dan data sekunder. Adapun data primer diperoleh dari pengamatan secara langsung terhadap kondisi dan aktivitas di lapangan dan melakukan wawancara dengan pihak yang memiliki pemahaman dan kemampuan dibidangnya, sedangkan data sekunder dapat diperoleh dari bahan pustaka, artikel, jurnal, dokumentasi, data internal perusahaan maupun dokumen penunjang lainnya.

Data sekunder

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan review beberapa jurnal terkait, yang berkenaan dengan pelaksanaan system manajemen keselamatan dan kesehatan kerja pertambangan. Data sekunder yang dikumpulkan akan melewati seleksi tertentu, baik pemilihan berdasarkan kualitas jurnal maupun keterkaitan pembahasan jurnal yang relevan dengan penelitian. Jurnal yang lolos seleksi akan digunakan sebagai literatur rujukan dan yang tidak relevan tidak akan digunakan sebagai jurnal pendukung.

3.3 Studi Literatur

Upaya memperoleh data dan informasi awal dilakukan melalui proses pencarian informasi pendukung berupa catatan, dokumentasi, artikel, jurnal yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas. Orientasi lapangan dilakukan untuk mengetahui sekilas kondisi lapangan. Tujuan dari studi literatur ini diharapkan dapat dirancangnya urutan kegiatan data melalui data awal yang ada. Sehingga mempermudah saat proses penelitian.

3.4 Penelitian di Lapangan

Kegiatan penelitian dilakukan dengan melakukan observasi lapangan secara langsung untuk memperoleh informasi aktual serta melihat semua kondisi lapangan dan setiap aktivitas pekerja yang dibutuhkan. Kegiatan penelitian akan diberlakukan titik batas pengamatan, hal

3.5 Pengambilan Data

Pengambilan data terdiri dari dua cara yaitu:

3.5.1 Pengambilan data primer

Data primer yaitu data yang dikumpulkan atau didapat langsung dari responden dengan cara pengamatan langsung di lapangan dan wawancara langsung dengan beberapa pimpinan dan staf serta karyawan perusahaan yang berkompeten dan ada kaitannya dengan objek penelitian diantaranya: Kepala Teknik Tambang, Pengawas Operasional/ supervisor dan Pekerja penggalian batubara. Data yang diambil adalah kondisi bahaya di lingkungan tempat kerja. Selain itu data yang diperlukan lainnya adalah program kerja Keselamatan dan Kesehatan Kerja, tanggapan para pekerja terhadap program yang dilakukan pihak perusahaan, kesesuaian terhadap penerapan aturan yang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

3.5.2 Pengambilan data sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian dengan memanfaatkan data yang telah ada seperti laporan yang sudah ada dalam perusahaan. Data sekunder tersebut yaitu data laporan kecelakaan kerja dan data karyawan dan lainnya.

3.5.3 Pengelompokan dan pengolahan data

Merupakan proses pengambilan data dari berbagai sumber yang akan digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Data-data yang diambil antara lain:

- 1) Kondisi lingkungan kerja penambangan di lubang tambang,
- 2) Proses dan implementasi keselamatan dan kesehatan kerja di lokasi operasi produksi pertambangan.
- 3) Dokumentasi mengenai data kecelakaan kerja atau kerusakan material.
- 4) Bahaya yang ada disetiap kondisi lingkungan dan aktivitas penambangan yang dilakukan oleh pekerja.

Dari hasil pengumpulan data yang telah didapatkan dan data dari hasil survey di lokasi penambangan akan didapat data-data yang akan disusun secara sistematis dan bisa digunakan sebagai bahan analisis dalam melihat perkembangan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan.

3. Pembahasan

3.1 Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Perusahaan

Berdasarkan pengamatan tentang penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di PT. ANTAM menunjukkan terdapat beberapa kondisi kawasan penambangan dan tindakan pekerja yang tidak aman. Kondisi ini memungkinkan terjadinya potensi bahaya dan kecelakaan kerja. Melalui pembentukan Sistem Manajemen

Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pertambangan (SMKP) memberikan kemudahan dalam mengenali situasi dan kondisi aktual lapangan. Informasi langsung dari pekerja dan pihak perusahaan sangat perlu untuk mempermudah proses identifikasi, sehingga komunikasi antara pekerja dan pihak perusahaan akan terjalin dengan baik^[18].

Banyaknya bahaya di lingkungan penambangan bawah tanah dan resiko yang diakibatkannya mendorong perusahaan untuk berupaya membangun keinginan untuk memperoleh kehidupan yang berkualitas. Melalui pembentukan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pertambangan (SMKP) memberikan kemudahan dalam mengenali situasi dan kondisi aktual lapangan. Informasi langsung dari pekerja dan pihak perusahaan sangat perlu untuk mempermudah proses identifikasi, sehingga komunikasi antara pekerja dan pihak perusahaan akan terjalin dengan baik.

Berbagai program keselamatan pertambangan menjadi penting bagi Perusahaan untuk menjamin dan melindungi pekerja tambang agar sehat dan selamat, menjamin dan melindungi operasional tambang yang aman, efisien dan produktif serta menghadirkan pengalaman kerja yang berharga bagi seluruh karyawan ANTAM. Untuk meningkatkan kompetensi Insan pekerja di PT. Antam, *Masterplan Human Capital* (HC) diterapkan agar karyawan senantiasa dapat berkembang, mewujudkan potensi diri dan meraih cita-cita. Bertujuan agar senantiasa berkomitmen untuk mewujudkan *zero fatality* dalam menjalankan keselamatan pertambangan di wilayah operasional Perusahaan secara benar dan sesuai standar peraturan yang berlaku. Hal ini sebagai bentuk kesadaran atas risiko tinggi terkait keselamatan pertambangan bagi para pekerja maupun aset Perusahaan pada seluruh kegiatan pertambangan, pengolahan, dan pengangkutan mineral logam. Untuk mewujudkan komitmen tersebut, perusahaan mengembangkan dan menerapkan berbagai strategi, kebijakan dan program kerja terkait aspek ketenagakerjaan maupun Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), antara lain^[19]:

4.2.1 Perjanjian Kerja Bersama (PKB) yang merupakan wujud dari rasa saling percaya dan saling menghargai antara Perusahaan dan karyawan dalam komitmen bersama untuk menciptakan hubungan industrial yang konstruktif dan transparan. Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) Nomor 923.K/09/DAT/2017, dengan kampanye utama *Supersafe* yang mencakup seluruh prinsip-prinsip keselamatan kerja di ANTAM.

4.2.2 *Contractor Safety Management System* (CSMS) sebagai kebijakan pengelolaan keselamatan pada mitra kerja/ kontraktor sebagai salah satu komitmen untuk mewujudkan *zero fatality*. ANTAM memiliki pendekatan melalui dua sisi untuk mengembangkan pribadi pekerja atau karyawan. Pertama dengan meningkatkan kepercayaan antara Perusahaan dengan

karyawan. Dengan adanya kepercayaan yang tinggi dari kedua belah pihak maka akan tercipta hubungan yang harmonis sehingga mampu meningkatkan kinerja Perusahaan. Sisi yang kedua yakni dengan meningkatkan kompetensi karyawan untuk mencapai sasaran dengan memberikan pelatihan dan pengembangan karier serta manfaat yang layak sesuai dengan standar industri. Lebih lanjut, selain kepercayaan dan kompetensi, inovasi yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas SDM adalah dengan memupuk budaya etos kerja dan motivasi kerja yang tinggi. ANTAM melakukan berbagai upaya untuk memperoleh karyawan yang terbaik demi keberlangsungan Perusahaan; dimulai dari proses rekrutmen, penilaian kompetensi, penilaian kinerja, Talent Management System, kesejahteraan pegawai, hubungan industri, hingga pelatihan perencanaan purnakarya.

3.2 Faktor Penyebab kecelakaan kerja di PT Aneka Tambang UBPE Pongkor

4.2.1 Kondisi tidak aman

Kondisi udara penambangan

Kecelakaan kerja bukan merupakan kejadian yang datang dengan sendirinya, dan tidak diinginkan akan tetapi kecelakaan kerja tersebut dipengaruhi oleh faktor faktor tertentu. Sistem penambangan bawah tanah dengan metode cut and fill, menjadikan lingkungan kerja pertambangan sangat kompleks. Lokasi Tambang menggunakan sistem ventilasi overlap. Sistem overlap yaitu sebuah sistem dimana udara bersih dihembuskan dari fan dan dialirkan dengan menggunakan saluran bernama flexible duct menuju lokasi kerja atau yang biasa disebut dengan front, kemudian udara kotor yang dihasilkan pada front tersebut dihisap keluar dengan fan yang dipasang dekat front kerja untuk kemudian dialirkan keluar dari lokasi tambang^[20]

Pada beberapa kondisi Kinerja jaringan ventilasi tambang Ciguha belum memenuhi standar Pada penelitian ini, kondisi temperatur tambang Ciguha setiap blok memiliki temperatur 24°C – 30,2°C, kelembapan relatif 95,8% – 100%, WBGT 23,9°C – 29,9°C, O₂ 20,3 ppm – 20,8 ppm dan gas CO 0 ppm – 17 ppm^[21]. Pada penelitian lain, dilakukan simulasi tindakan perbaikan pada sistem jaringan ventilasi menggunakan software ventsim didapatkan hasil booster fan 75 kW kombinasi dengan 37 kW yang dipasang pada rampdown CGS meningkat dari 1,9 m³ /detik menjadi 9 m³ /detik. Sedangkan apabila booster fan 37 kw yang dipasang pada RM III dengan kombinasi booster fan 37 kW yang dipasang pada rampdown CGS meningkat dari 1,9 m³ /detik menjadi 7,8 m³ /detik^[22]. Masalah yang terjadi adalah sebagai berikut: Distribusi aliran udara bersih tidak seimbang antara rampdown Ciguha dengan udara yang terhisap (Return air) oleh CGRB III sebesar 26,8 m³ /detik, sedangkan 10,1 m³ /detik udara bersih masuk ke rampdown Ciguha.

Untuk meningkatkan debit udara yang masuk kedalam lubang penambangan dilakukan proses maintenance fan serta pemasangan bulkhead pada front penambangan yang sudah tidak digunakan. Bulkhead berfungsi untuk menutup jalur udara agar udara tidak bergerak masuk ke jalur udara yang tidak digunakan. *Bulkhead* dibuat dari bahan yang kuat dan halus untuk mengurangi tahanan gesek atau friction factor dari jalur udara tersebut^{[23][24]}. Pergantian pada flexible duct diperlukan bagi flexible duct yang sudah rusak dengan tingkat kerusakan mencapai 30% dari flexible duct. Kerusakan pada flexible duct disebabkan karena tergoresnya ductile hingga menyebabkan sobek oleh alat muat angkut yang melewati front tersebut. Perubahan posisi ductile perlu dilakukan pada front 474 Connect KKRIB IV karena pada lokasi tersebut flexible duct ditemukan saling berimpitan dan tumpang tindih sehingga ductile tidak dapat mengalirkan udara secara sempurna. Pada front X-C 474 Connect dapat dibuat regulator yang berfungsi untuk mengarahkan arah udara pada bagian intake^[25].

Kondisi yang sering terjadi di dalam tambang adalah banyaknya penggunaan kipas lokal ventilasi yang menyebabkan perputaran balik udara (resirkulasi). Hal ini tentu saja dapat menjadikan kondisi lingkungan kerja panas^[26] dan mempengaruhi kenyamanan dan keamanan pekerja^[27]. Sumber-sumber panas yang seharusnya dapat diminimalisir dengan adanya jaringan ventilasi tidak dapat direduksi secara sempurna. Hal ini terlihat dari laju penurunan panas ketika sumber panas berhenti beroperasi. Secara teoritis ketika sumber panas (mesin diesel) beroperasi temperatur akan meningkat dalam waktu 4,5 jam (kerja normal) dalam satu shift. Peningkatan temperatur tersebut untuk masing-masing mesin diesel yang beroperasi^[28]

Sementara itu saran untuk pengurangan jumlah fan dilakukan setelah uji hasil pengolahan data dan dilakukannya perbaikan jaringan ventilasi. Dimana dari total 21 buah fan yang digunakan saat ini dengan daya 1033 Kw. Maka jumlah fan dapat dikurangi menjadi 17 buah dengan daya total 835 kW^[29]. Pengurangan fan booster 15 kW dilakukan karena pada lokasi X-C 480 KKRIB I, aliran udara sudah bisa bergerak tanpa adanya bantuan fan booster tersebut. Exhaust Fan pada lokasi RC 1 R/D KKRIB 4 yang awalnya berjumlah 2 buah dengan daya masing-masing 37 kW dapat diganti dengan 1 buah fan dengan kapasitas 75 kW atas pertimbangan efisiensi dari debit yang dihasilkan oleh fan 37 kW dan 75 kW^[30].

Kondisi lubang bukaan dan komponennya

Kompleksitas kondisi lubang tambang memberikan perlakuan khusus agar kondisi lubang bukaan tetap dalam kondisi yang aman dan nyaman selama proses penambangan. Terkait dengan kekuatan batuan yang dibongkar untuk pembuatan terowongan sangat dipengaruhi oleh besarnya tingkat kestabilan lubang bukaan. Sementara itu kondisi batuan pada lubang bukaan sangat dipengaruhi oleh sifat mekanik masa batuan serta

struktur geologi yang terbentuk pada masa batuan tersebut. Dalam lingkungan pertambangan bawah tanah displacement masa batuan merupakan pemicu utama terjadinya ambruk pada suatu lubang bukaan. Sementara itu kokohnya lubang bukaan tidak hanya bergantung pada faktor geologi namun juga tergantung pada hubungan tegangan dan kekuatan didalam masa batuan.

Pada lubang bukaan yang dekat dengan permukaan pengaruh yang paling kuat adalah kondisi struktur geologi dan derajat pelapukan masa batuan, sedangkan lubang bukaan yang jauh dari permukaan faktor yang berpengaruh adalah reaksi masa batuan terhadap tegangan yang berada disekitar lubang bukaan. Kondisi yang tidak aman atau bahkan kecelakaan kerja yang ditimbulkan oleh adanya struktur batuan yang lemah dapat berupa runtuh lubang penambangan, semburan batuan akibat tekanan. Kondisi tersebut sangat berbahaya dan perlu dilakukan penangan secara khusus. Untuk penanganan terjadinya runtuh lubang penambangan maka pemasangan system penyanggaan merupakan metode utama yang harus pertama kali dilakukan penerapannya. System penyanggaan yang baik merupakan system penyanggaan yang mampu memberikan persebaran tekanan yang baik disekitar lubang tambang. Sementara itu penyanggaan yang baik dapat memberikan tambahan hambatan bagi masa batuan untuk mengalami deformasi dan kondisi bahaya lainnya.

Salah satu bahaya yang sering juga terjadi selama proses penambangan adalah adanya *rockburst* pada bagian dinding atau atap lubang penambangan. Rockburst bisa menjadi masalah besar di tambang bawah tanah yang dalam menyebabkan cedera pada operator tambang dan kerusakan pada pekerjaan bawah tanah. Istilah "rockburst" biasanya digunakan untuk menggambarkan berbagai macam batuan kegagalan, yang merupakan fenomena abad kedua puluh yang terjadi di terowongan, poros, gua dan tambang^[31]. Permasalahan bahaya rockburst tersebut ada pada kemunculannya secara tiba tiba dan kecepatan gerak batuan yang tinggi. Kondisi ini memunculkan resiko yang tinggi bila terdapat pekerja disekitar kejadian. Terutama bila pekerja tersebut lalai dalam penggunaan alat pelindung diri. Banyak karya penelitian terkait, mengenai potensi rockburst telah dilakukan. Misalnya, metode Russnes^[32], yang mengklasifikasikan intensitas ledakan batuan menjadi empat tingkatan (tidak ada, lemah, sedang dan berat, menurut kebisingan).

Pencegahan terjadinya runtuh batuan dapat dilakukan dengan penyanggaan yang baik dan disesuaikan dengan kondisi batuan yang ada. Rendi Yusuf dalam penelitiannya menyebutkan bahwa massa batuan dalam lubang mine haulage level L-500 termasuk dalam klasifikasi batuan sedang (kelas III) dengan rata rata RMR sebesar 59,889 dan stand up time 1 weeks for 5 m. dengan rekomendasi sitem penyanggaan dengan jenis systematic rock bolt dengan panjang 4m, spasi 1,5-2 m pada atap dan dinding

terowongan dengan ditambah penyangga wiremess serta shotcrete dengan tebal 50-100 mm pada atap terowongan dan 30 mm pada kedua sisi dinding terowongan^[33].

Kebisingan

Kebisingan adalah salah satu faktor fisik berupa bunyi yang menimbulkan akibat buruk bagi kesehatan dan keselamatan kerja^[34]. gangguan pendengaran akibat terpapar suara bising atau disebut dengan NIHL (*Noise Induced Hearing Loss*) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang paling banyak dijumpai di perusahaan, tetapi penyakit ini bisa cepat dapat diketahui serta dapat dikendalikan^[35]

Kebisingan yang terdapat di PT. ANTAM Tbk. UBPE Pongkor ditanggulangi dengan penggunaan alat pelindung telinga (APT) yaitu ear plug dan ear muff, serta mengadakan pemeriksaan penurunan daya dengar bagi tenaga kerja yang bekerja di tempat bising yang intensitasnya diatas NAB secara berkala. Ear plug ini mempunyai kemampuan menurunkan kebisingan 8-30 dB(A) (3M Worldwide). Selanjutnya ear muff mempunyai bentuk yang dapat menutupi seluruh daun telinga, lebih berat dari ear plug. Ear muff mempunyai daya melindungi yang tinggi pada intensitas 100-110 dB(A) dan mampu menurunkan kebisingan hingga 20-40 dB(A) (3M Worldwide). Namun dalam kenyataannya masih banyak tenaga kerja PT. ANTAM Tbk. UBPE Pongkor yang tidak memakai APT pada waktu bekerja di tempat yang memiliki intensitas kebisingan yang melebihi NAB, contohnya diproses penambangan.

4.2.2. Unsafe Action (Manusia)

Tidak digunakannya alat pelindung diri

Alat Pelindung Diri (APD) merupakan seperangkat alat yang digunakan oleh tenaga kerja untuk melindungi seluruh atau sebagian tubuhnya terhadap kemungkinan adanya potensi bahaya di tempat kerja atau kecelakaan kerja. APD juga merupakan kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan risiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang di sekelilingnya. APD dipakai setelah usaha rekayasa dan cara kerja yang aman APD yang dipakai memenuhi syarat enak dipakai, memberikan perlindungan efektif terhadap bahaya^[36]. Keselamatan Kerja tertuang pada Undang Undang No. 1 Tahun 1970 yaitu bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatan dalam melakukan pekerjaan dan orang lain yang berada di tempat kerja terjamin pula keselamatannya. Keselamatan dan kesehatan kerja mengandung nilai perlindungan tenaga kerja dari kecelakaan atau penyakit akibat kerja. Kecelakaan kerja juga dapat mempengaruhi produktivitas perusahaan. Sedangkan peraturan perundangan yang menyangkut penggunaan APD terdapat pada pasal 12 dan 13 tentang Kewajiban dan Hak Pekerja^[37]. Berbagai upaya untuk mencegah kecelakaan kerja dan

melindungi tenaga kerja dengan penggunaan APD namun masih seringkali ditemukan tenaga kerja yang tidak patuh dalam menggunakan APD. Menurut Sari (2012) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa 26,3 % tenaga kerja yang jarang menggunakan APD pernah mengalami kecelakaan kerja saat bekerja. Hal ini berarti kepatuhan dalam menggunakan APD juga memiliki hubungan untuk terjadinya kecelakaan kerja^[38]. Banyak faktor yang menjadi penyebab tenaga kerja tidak patuh menggunakan APD meskipun perusahaan telah menyediakan APD dan menerapkan peraturan yang mewajibkan tenaga kerja menggunakan APD. Hal ini berarti masih ada yang perlu diteliti lebih lanjut terkait faktor yang mungkin dapat menyebabkan tenaga kerja patuh dalam menggunakan APD.

optimalisasi Risiko terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang mungkin terjadi karena pekerjaan membuat perusahaan tidak cukup hanya menyediakan APD dan mewajibkan tenaga kerja. Akan tetapi pembekalan dalam masalah pentingnya penggunaan APD di lingkungan kerja sangat dibutuhkan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa semakin baik pengetahuan seorang pekerja maka perilakunya yang didasari oleh pengetahuan tersebut akan baik pula dalam mematuhi akan pentingnya penggunaan APD untuk menjaga keselamatan dan kesehatan dalam bekerja, demikian juga dengan kondisi sebaliknya. terdapat hubungan antara pelatihan K3 dengan perilaku penggunaan APD dengan nilai P-value = 0,002. Secara teori Pelatihan adalah salah satu metode terbaik yang dapat digunakan untuk mempengaruhi perilaku manusia yang bertujuan dalam pengembangan kebiasaan perilaku bekerja yang aman. Pelatihan mempunyai pengaruh yang besar dan merupakan suatu alat pemotivasi yang kuat dalam keselamatan. Melalui pelatihan seseorang umumnya dapat diberikan tiga hal yaitu pengetahuan, keterampilan dan motivasi^[39].

3.3 Statistik Kecelakaan Kerja

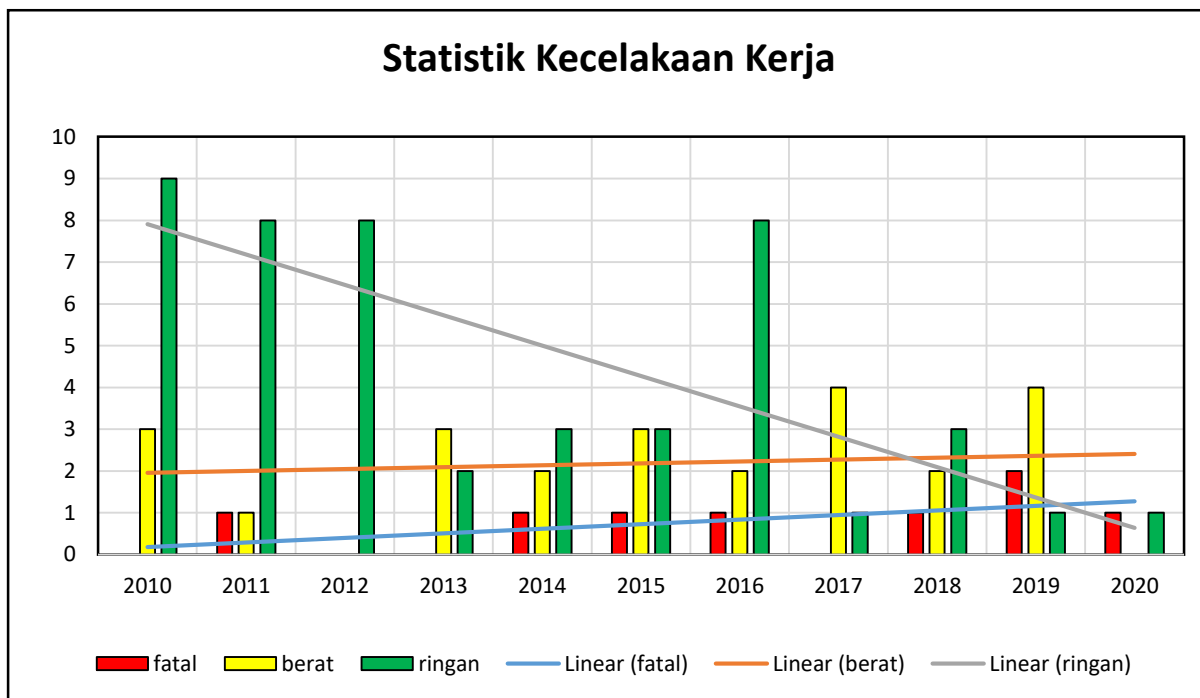
Statistik kecelakaan kerja sangat berguna sebagai panduan dalam upaya pengembangan kebijakan yang perlu diambil dan dibuat oleh perusahaan dalam melakukan proses pengendalian terhadap masalah keselamatan dan kesehatan kerja penambangan pada masa yang akan datang. Dengan pengolahan data statistik hasil dari proses pengembangan kebijakan akan memberikan kemudahan dalam menilai kinerja manajemen keselamatan kerja di perusahaan.

Berdasarkan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 555.K/26/M.PE/1995 pasal 47 tentang statistik kecelakaan tambang, bahwa statistik kecelakaan tambang ditetapkan setiap tahun berdasarkan tingkat kekerapan dan tingkat keparahan kecelakaan yang terjadi pada pekerja tambang. Statistik kecelakaan tambang yang terjadi pada tahun 2011-2020 di PT. ANTAM UBPE Pongkor adalah sebagai berikut:

Jumlah hari kerja selama satu tahun adalah selama dua belas bulan dengan total hari kerja selama 356 hari. Jumlah jam kerja perusahaan perhari adalah 24 jam kerja dengan melakukan kegiatan sebanyak 2 *shif* dan masing-masing *shif* bekerja selama 8 jam. Berdasarkan data di

atas maka dapat dihitung jumlah jam kerja perusahaan adalah sebagai berikut^[10]:

$$\text{Jumlah jam kerja} = \text{day} \times \text{hour} \times \text{workers}$$



Gambar 1. Grafik statistic kecelakaan kerja PT. Antam Tbk

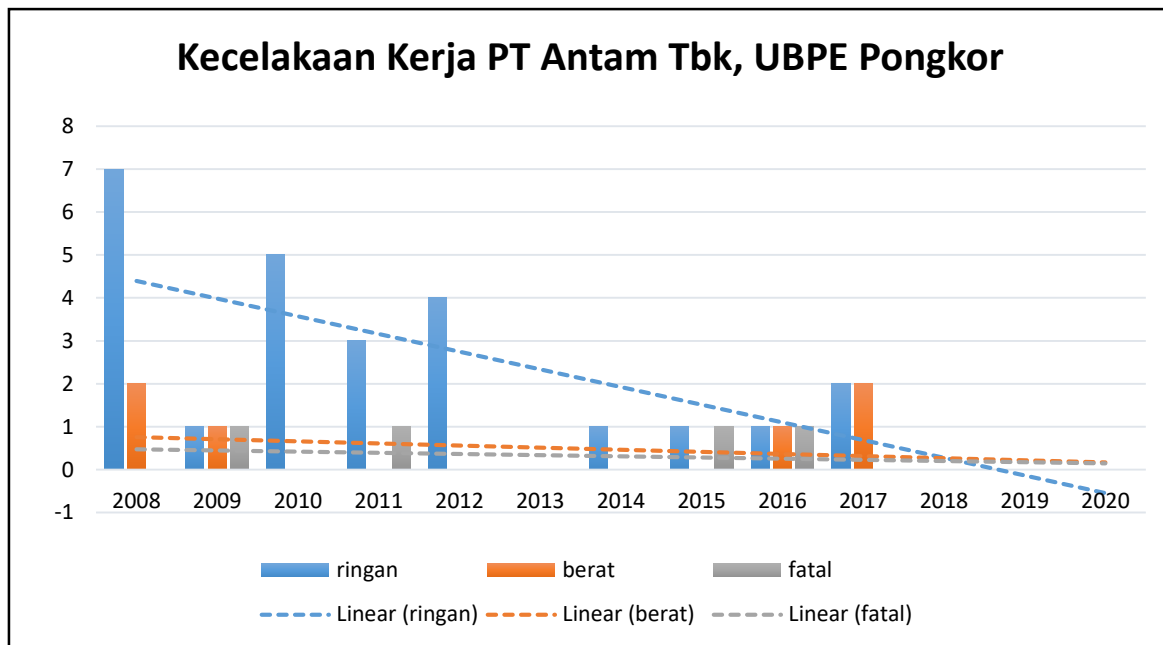
Tabel 1. Statistic kecelakaan kerja periode 2010-2020 PT ANTAM.

Unit Bisnis/ Business Unit		Jumlah Kecelakaan Kerja di Area Tambang berdasarkan Tingkat Keparahan												
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
UBP Nikel Sulawesi Tenggara Southeast Sulawesi Nickel Mining Business Unit	ringan	1	5	3	1	4	1	1	1	4	1	2	1	1
	berat	3	1	1	1	0	2	2	0	1	1	0	2	0
	fatal	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
UBP Nikel Maluku Utara North Maluku Nickel Mining Business Unit	ringan	2	3	0	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0
	berat	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
	fatal	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UBP Emas Gold Mining Business Unit	ringan	7	1	5	3	4	0	1	1	1	2	0	0	0
	berat	2	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
	fatal	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
UBPP Logam Mulia Precious Metal Processing and Refinery Business Unit	ringan	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	berat	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	fatal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UBP Bauksit Kalimantan Barat West Kalimantan Bauxite Mining Business Unit	ringan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	berat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	fatal	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Unit Geomin & Technology Development	ringan	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	berat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

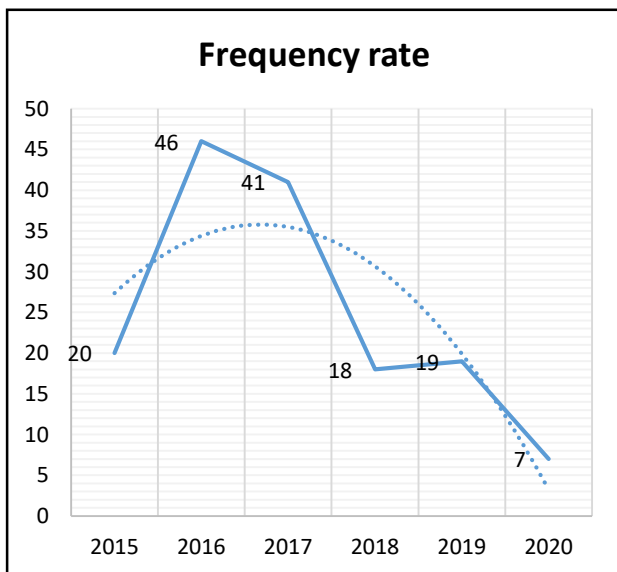
Geomin & Technology Development Unit	fatal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
--------------------------------------	-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Berdasarkan pengolahan data pada tabel 1 diatas bahwa jumlah kejadian kecelakaan kerja selama periode 2010-2020, dari data tersebut diketahui bahwa keterjadian kecelakaan ringan sepanjang tahun fluktuatif dimana kecelakaan kategori ringan tertinggi terjadi pada tahun 2010, sementara yang terendah terjadi pada tahun 2017, 2019, 2020. Sementara kategori kecelakaan berat dan fatal secara statistic relative mengalami peningkatan. Total

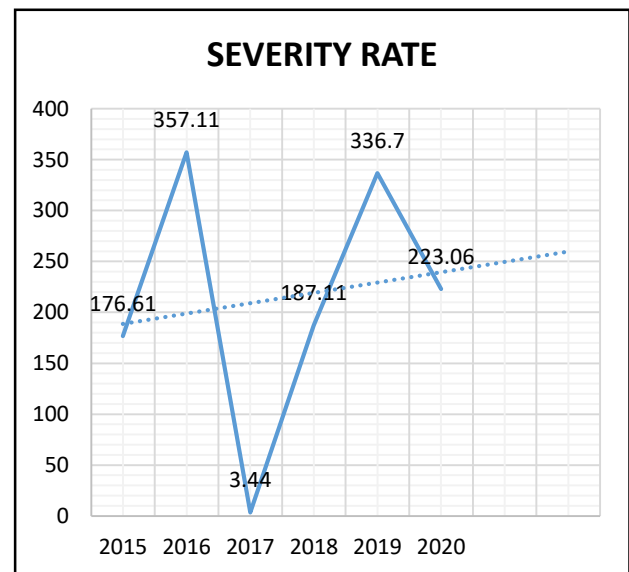
kecelakaan kategori berat dari tahun 2010-2020 adalah sebanyak 24 kali. Dan kejadian terbanyak terjadi pada tahun 2017 dan 2019, yaitu sebanyak 4 kali setahun. Kemudian untuk kecelakaan yang berakibat fatal telah terjadi sebanyak 8 kali kejadian selama tahun 2010-2020, dimana peristiwa terbanyak terjadi pada tahun 2019 yaitu 2 kejadian. Berikut ini pada gambar 2 dan 3, memperlihatkan grafik “frequency rate dan severity rate” perusahaan dari tahun 2015-2020.



Gambar 2. Kecelakaan kerja PT Antam Tbk, UBPE Pongkor



Gambar 3. Grafik frequency rate tahun 2015-2020.



Gambar 4. Grafik severity rate tahun 2015-2020.

3.4 Program pencegahan kecelakaan kerja

Program pencegahan kecelakaan yang dilakukan Departemen Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan antara lain dengan melakukan *safety meeting* dan penyuluhan (konseling) tentang K3 bagi karyawan, memberi sanksi kepada karyawan yang terbukti melanggar aturan standar yang berlaku dalam pekerjaannya, mereview (meninjau) kembali prosedur standar operasional yang berlaku dan disesuaikan dengan kondisi di lapangan, dan melakukan tindakan perbaikan (*Corrective Action*) yang diperlukan untuk mengatasi kondisi tidak aman yang terjadi di areal penambangan, mengatasi kemungkinan penyakit yang timbul akibat kerja. Program pencegahan tersebut perlu dilaksanakan seserius mungkin untuk meminimalisir potensi kecelakaan deimasa yang akan datang^{[40][41]}

Sementara itu Penyakit akibat kerja (PAK) yang diderita dapat meliputi beberapa jenis penyakit yaitu Gangguan Pendengaran dan Pneumoconiosis serta beberapa jenis lainnya. Penyebab utama terjadinya penyakit akibat kerja adalah faktor bahaya lingkungan kerja pada tambang yang meliputi tiga faktor utama, yakni Debu, Kebisingan, dan *Diesel Particulate Matters* (DPM). Usaha untuk mengurangi terjadinya PAK antara lain pemberian APD, menghilangkan debu dari sumbernya dengan penyemprotan, pengendalian kebisingan secara administrasi dan secara teknis serta pengendalian DPM dengan program pengukuran tingkat DPM, uji emisi kendaraan tambang, serta memperbaiki dan memelihara mesin/peralatan bertenaga diesel dan ventilasi secara berkala. Kecelakaan kerja yang sering terjadi pada tambang bawah tanah disebabkan oleh dua faktor utama yakni Tindakan Tidak Aman yang dilakukan oleh pekerja di tambang bawah tanah dan Kondisi Tidak Aman yang terdapat pada tambang bawah tanah.

Tindakan Tidak Aman (*Unsafe Act*) adalah faktor yang paling banyak menyebabkan kecelakaan kerja di tambang bawah tanah. Program-program kerja yang dilaksanakan oleh Departemen K3 lebih terfokus pada penanganan masalah-masalah seputar keselamatan kerja, sedangkan masalah-masalah kesehatan kerja terutama penyakit akibat kerja serta lingkungan kurang mendapat perhatian yang serius oleh pihak manajemen Departemen K3^[10]

Risiko Operasi

Risiko operasi adalah risiko-risiko yang dapat memberikan dampak negatif terhadap kegiatan operasi Perusahaan dan Entitas Anak sehari-hari, keselamatan dan kesehatan pekerjanya, serta terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar. Risiko-risiko yang dapat dikategorikan sebagai risiko operasi adalah risiko kerusakan mesin atau peralatan, kecelakaan kerja, aksi mogok, ketidak-patuhan atas standar prosedur operasi, penambangan liar dan kegagalan dalam tata kelola lingkungan. Untuk meminimalisir risiko-risiko ini, Perusahaan dan Entitas Anak secara konsisten memberikan pelatihan dan pendidikan kepada karyawannya, menunjuk profesional kontraktor, menerapkan *zero-accident policy*, membina hubungan yang baik dengan karyawan dan warga sekitar, serta menerapkan tata kelola lingkungan yang memenuhi standar internasional. Fasilitas-fasilitas nikel, emas dan pemurnian logam mulia milik Perusahaan telah mendapatkan sertifikasi ISO. Dalam kegiatan operasi Perusahaan, ANTAM telah menetapkan program keselamatan dan kesehatan kerja yang bertujuan untuk mencapai kecelakaan nihil pada setiap unit operasi dan menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan (SMKP) serta mengadopsi penerapan Occupational, Health & Safety Management System (OHSAS) 18001:2007 dan ISO 45001:2018.

Jenis pekerjaan dengan resiko tinggi	Mitigasi dan hierarki control
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pekerjaan pengeboran raise manual tambang bawah tanah. ▪ Tersengat listrik saat instalasi kabel tegangan tinggi ▪ Pembuatan akses tunnel baru ▪ Pengoperasioan hand handle drill ▪ Underground mine raise manual drilling works ▪ Electric shock during high voltage cable installation ▪ Creation of new tunnel access ▪ Hand handle drill operation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan refresh prosedur kerja, air smoke clearing, barring down batu gantung, penggunaan full body harness ▪ Melakukan refresh prosedur kerja, penggunaan APD isolator, melakukan P2H, menggunakan kabel SNI ▪ Refresh prosedur kerja, melakukan P2H peralatan, pengaturan H Beam di lokasi, bekerja di tempat yg telah diamankan ▪ Refresh prosedur kerja, melakukan P2H peralatan, pengamanan batu gantung, penggunaan APD (safety gloves, helmet, google glass, masker), bekerja pada tempat yang diamankan

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan sebelumnya maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Upaya Perusahaan dalam menjalankan aturan keselamatan dan kesehatan kerja melalui penerapan

Masterplan Human Capital (HC) dan terus meningkatkan praktik Good Corporate Governance (GCG) sangat membantu dalam meningkatkan tingkat keselamatan kerja diperusahaan. Meskipun demikian sikap patuh dan kedisiplinan pekerja ikut memegang peranan penting keberhasilan pelaksanaan Sistem manajemen keselamatan dan

kesehatan kerja tersebut. Penerapan yang optimal dari perencanaan praktik tersebut membuahkan hasil yang cukup signifikan, dilihat dari data kecelakaan kerja selama 3 tahun berturut turut yang zero accident. Sehingga menjadikan Antam Pongkor mendapatkan penghargaan minerba Award 2020 “Penghargaan Atas Keberhasilan Penerapan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik Tahun 2020”

2. Beberapa peristiwa kecelakaan kerja baik ringan, berat dan fatal merupakan peristiwa yang tidak diharapkan, akan tetapi potensi bahaya yang terjadi merupakan hasil dari beberapa lingkungan kerja yang memiliki potensi bahaya/ nearmiss. Penyebab kecelakaan kerja yang terjadi seperti, kondisi udara penambangan yang buruk, kuantitas udara yang tidak mencukupi, lingkungan kerja yang basah, sempit, penyanggaan yang kurang sempurna.
3. Beberapa potensi kecelakaan kerja dikawasan penambangan Pongkor dapat terjadi pada pekerjaan pemasangan penyangga, kegiatan pengeboran dan peledakan, pengangkutan bahan galian, pekerjaan pemasangan listrik, dan beberapa pekerjaan lainnya. Potensi kecelakaan kerja yang terjadi selama proses kerja pertambangan dapat diantisipasi dan dikendalikan dengan pelaksanaan tahapan dan metode kerja yang sesuai dengan pelaksanaan SOP. Sementara itu penanggulangan kecelakaan kerja dilakukan dengan prosedur pertolongan utama atau penyediaan peralatan pertolongan disetiap wilayah kerja yang memungkinkan untuk mudah diakses. Atau pelaksanaan SOP pasca kecelakaan kerja.

5. Saran

1. Perusahaan harus bertindak tegas serta konsisten dalam memberikan peringatan kepada setiap karyawan yang tidak melakukan kedisiplinan dalam pelaksanaan kaidah keselamatan dan kesehatan kerja.
2. Kepala teknik tambang beserta supervisor atau pengawas operasional perlu melakukan tindakan engineering terhadap beberapa system kerja pertambangan UPBE Pongkor, untuk tidak memperburuk kondisi ruang yang terbatas dilubang penambangan. Diantaranya adalah dengan pengendalian temperature udara, gas gas berbahaya dan debu dan kelembaban penambangan.
3. Pihak yang bertanggung jawab dalam penegak aturan keselamatan kerja harus senantiasa mengawasi dan merencanakan penyediaan alat pelindung diri yang sesuai standard an mencukupi semua kebutuhan pekerja dibidangnya.
4. Karyawan diharapkan mampu menjaga penggunaan alat pelindung diri yang baik dan sesuai dengan peruntukannya. Hal ini bertujuan untuk menjaga mereka dari kemungkinan resiko kondisi tidak aman dan tindakan tidak aman. Sementara itu selama masa pandemic berlangsung kaidah kaidah dalam protocol

kesehatan harus senantiasa dilaksanakan seketat mungkin, sementara pelaksanaan kerja juga tidak berpengaruh pada produktifitas kerja.

5. Setelah penelitian ini diharapkan aka nada penelitian berikutnya yang lebih mendalam serta lebih kompleks dalam membahas bagaimana pelaksanaan system manajemen keselamatan dan kesehatan kerja di kawasan penambangan.

6. Kepustakaan

- [1] HKG (1995). Consultation paper on the review of industrial safety in Hong Kong, government education and manpower branch (pp. 65–66).
- [2] Fitriyanti, Reno. 2016. *Pertambangan Batubara : Dampak Lingkungan, Sosial Dan Ekonomi*. Jurnal redoks, Teknik kimia. Vol 1, No 1. 34-40
- [3] Cooper, M. D. (1997). *Evidence from safety culture and risk perceptions is culturally determined*. The International Journal of Project & Business Risk Management, 1(2), 185–202.
- [4] Johnson, J. V. (1996). *Extending the boundaries of occupational health psychology: State-of-the-art reviews: II*. Journal of Occupational Health Psychology, 1(2), 115–116
- [5] David, L. G., & Stanley, B. D. (2004). *Quality management: Introduction to total quality management for production*. Processing and services (pp. 19). (fifth edition).
- [6] Abdullah, Rijal, Undang-undang dan Keselamatan Kerja Pertambangan. Padang: UNP Press. (2009)
- [7] Suwanto. Et all. 2021. Evaluation of Mining Safety Management System Implementation in PT. ANTAM UBPN Sultra. Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia Jurnal Ekonomi/Volume XXVI, No. 02: 213-228
- [8] Santoso, Teguh, 2004. Magang tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. ANTAM Tbk Unit Bisnis Pertambangan Nikel Operasi Pomala. Surakarta: Program DIII Hiperkes dan Keselamatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- [9] PT Aneka Tambang Tbk. Laporan tahunan 2018 “Perubahan Paradigma untuk Mengatasi Tantangan dan Mencapai Tujuan” Jakarta.
- [10] Yuliana, Lina and Ardhyaksa, Dhanar. 2019. *Analysis of Unsafe Action and Unsafe Condition Based on Occupational Health and SafetyCard reporting programs*. Journal of Global Research in Public Health ISSN: 2528-066X(Print),2599-2880. Vol.4, No 2, pp. 78-86
- [11] Minarni, Ani. dkk. 2020. Hubungan Pencahayaan Dengan Keluhan Subjektif Kelelahan Kerja pada Pekerja Bagian Underground di PT. Antam Tbk, Ubpe Pongkor Bogor Tahun 2018. PROMOTOR Jurnal Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Vol. 3 No. 2. Pp 88-94
- [12] Hilgert, Jeffrey. (2015) “The ILO’s Safety and Health in Mines Convention: Reframing the Scope of Obligations for a Sustainable World” Alternatives

- Turkish Journal Of International Relations. www.alternativesjournal.net
- [13] Astika, H., dan Pulungan, Z. (2017). Rancang Bangun Sistem Pemantauan Terpadu Keselamatan Kerja Tambang Bawah Tanah Menggunakan Sistem Kabel dan Telemetry. *Jurnal Teknologi Mineral Dan Batubara*, 13 (3), 185–196. <https://doi.org/10.30556/jtmb.vol13.no3.2017.265>.
- [14]. Undang-undang Nomor 1 tahun 1970 pasal (9) tentang keselamatan kerja
- [15] Abdullah, Rijal, Undang-undang dan Keselamatan Kerja Pertambangan. Padang: UNP Press. (2009)
- [16] Anonim. 2009. Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sarana untuk Produktivitas Copyright © International Labour Organization 2013. Edisi Bahasa Indonesia pertama kali diterbitkan 2013.
- [17] Yusuf, A. Muri, Metodologi Penelitian ‘Dasar Dasar Penyelidikan Ilmiah. Padang: UNP Press. (2007)
- [18] Suwanto. Karim Ahmad Tarmizi Abd. Dkk. 2018. “Evaluation of Mining Safety Management System Implementation in PT. ANTAM UBPN Sultra” Mining Engineering Study Program, Science and Technology Faculty, Universitas Sembilanbelas November: Kolaka, Indonesia
- [19] PT Aneka Tambang Tbk. Laporan tahunan 2019 “Perubahan Paradigma untuk Mengatasi Tantangan dan Mencapai Tujuan” Jakarta.
- [20] Mcpherson, M. J. 1993. Subsurface Ventilation and Environmental Engineering. Chapman & Hall. United States.
- [21] Rahmat, Rizki Adi. Munir, Stefano. Dkk. 2019. Evaluasi Sistem Ventilasi Tambang Emas Ciguha PT ANTAM Tbk. UBPE Pongkor, Desa Bantarkaret Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat. ISSN: 2460-6499, Universitas Islam Bandung. Bandung
- [22] Widodo, N.P. 2012. “Pengelolaan Ventilasi Tambang Bawah Tanah”. LIPI ITB. Bandung
- [23] Bridges, H. S. 2014. Ventilation in Underground Mines and Tunnels. Work safe. New Zealand.
- [24] Haghighat, A. 2014. Analysis of a Ventilation Network in a Multiple Fans Limestone Mine. Missouri University of Science and Technology. USA.
- [25] Yuniarto, Wahyu Bagas, dkk. 2020. Optimalisasi Fan Pada Sistem Ventilasi Tambang Bawah Tanah Area Kubang Kicau PT. Aneka Tambang Tbk, UBPE Pongkor Bogor, Jawa Barat. 3 Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XV. pp. 325~332 ISSN: 1907-5995
- [26] Vutukuri, V. S., & Lama, R. D. (1986). Environmental Engineering in Mines. In *Environ Eng in Mines*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41714-6_51314
- [27] Maurya, T., Karena, K., Vardhan, et all. 2015. Effect of Heat on Underground Mine Workers. *Procedia Earth and Planetary Science*. <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2015.06.049>
- [28] Maurya, T., Karena, K., Vardhan, et all. 2015. Potential Sources of Heat in Underground Mines. – A Review. *Procedia Earth and Planetary Science*. <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2015.06.046>.
- [29] Yulianti, Ririn. Widodo, Nuhindro Priagung, dkk. Kondisi Resirkulasi Udara terhadap Penurunan Sumber Panas di Dalam Tambang Bawah Tanah. Institute Teknologi Bandung. Bandung
- [30] Anonim. 2019. “Spesifikasi Fan Cogemacoustic” Departemen Quality Control, PT Aneka Tambang Tbk Unit Bisnis Pertambangan Emas Pongkor, Bogor, Jawa Barat
- [31] Dowding dan Andersson, 1986; Kaiser. dkk., 1996. Potential for rock bursting and slabbing in deep caverns. *Engineering geology*. 22. 265-279).
- [32] Russenes, B.F., 1974. “Analysis of rock spalling for tunnels in steep valley sides” M.Sc. thesis, Norwegian Institute of Technology, Trondheim, Department of Geology. Norwegian., 247p.
- [33] Yusuf, Muhammad rendi. Yuliadi, dkk. 2019; evaluasi faktor keamanan lubang bukaan tambang bawah tanah dengan metoda analisis deterministik pada perangkat lunak rocksupport 3.0 pada mine haulage level L-500, Studi kasus PT ANTAM, kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor. Universitas islam bandung.
- [34] Erna Prihartini, 2006. Pengaruh Faktor Umur dan Masa Kerja Terhadap Ambang Dengar Tenaga Kerja Terpapar Kebisingan di PT. Sarasa Nugraha, Tbk Kemiri Kebakkramat Karanganyar. Surakarta, Program DIII Hiperkes dan Keselamatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- [35] Dedi Wahyu Nugroho R0205007 2009. “Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja Di Pt. Antam Tbk. Ubpe Pongkor, Bogor, Jawa Barat” Program Diploma Iv Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- [36] Kurniawati, Dewi. 2013. Taktis Memahami Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Aksara Sinergi Media. Surakarta
- [37] Ramli, Soehatman. (2010). Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Jakarta ; Dian Rakyat
- [38] Sari, Citra Ratna. 2012. Hubungan Karakteristik Tenaga Kerja dengan Kecelakaan Kerja. Skripsi; Surabaya. FKM Universitas Airlangga
- [39] Rengganis, F. (2012). Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Tenaga Kerja Percetakan Terhadap Penggunaan APD di Bagian Produksi PT. Antar Surya Jaya Surabaya. Vol 1. No. 1
- [40] PT Aneka Tambang Tbk. Laporan tahunan 2019 “Perubahan Paradigma untuk Mengatasi Tantangan dan Mencapai Tujuan” Jakarta.
- [41] PT Aneka Tambang Tbk. Laporan tahunan 2018 “Perubahan Paradigma untuk Mengatasi Tantangan dan Mencapai Tujuan” Jakarta.