

# Analisis Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tambang Batubara Bawah Tanah PT. Cahaya Bumi Perdana dalam Rangka Pembentukan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Andri Van Deni<sup>1\*</sup>, Rijal Abdullah<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

\*andri.vandeni25@gmail.com  
rijal\_a@unp.ac.id

**Abstract.** The mining has to identify the hazards, assess the associated risks and bring the risks to tolerable level on a continuous basis. The number of work accidents in the company are tend to increase, not only that statistic data but also the effectife temperature between 27-29 °C in the tunnel, dangerous mining gases, and lack of use of personal protective equipment by workers, and lack of identification of hazards in some work environments. Based on the problem, this study aims to reveal the application of the company's OSH, statistics on workplace accidents, potential hazards in the work environment and recommend several standard operating procedures.

The results of work accident statistics at PT Cahaya Bumi Perdana from 2012-2017 showed that there were fluctuations in the severity and frequency of accidents, with an average FR value is 39.6 and an SR value is 38 days lost. The hazards cannot be completely eliminated, but the hazards of the work environment can be minimized. in this research we are using JSA and JHA methods to identifying and analysing the hazards associated with an activity. JSA and JHA used to identify work hazards in ventilation, supporting systems, lori transportation, and coal replacement. After doing the hazards identification, to controlling it will be given a recommendation. Not only made a hazards identification but also to creating a Standard Operating Procedure for a few jobs. With analyze Both of that requirement, it should be making an eazy ways to forming a management system of occupational safety and health.

**Keywords:** Safety, Health, Hazards, Mining, Underground

## 1 Pendahuluan

Setiap orang atau badan usaha selalu berupaya untuk menciptakan kondisi lingkungan kerja dan tindakan kerja yang memberikan rasa aman, nyaman, serta tidak berdampak buruk terhadap kesehatan baik sekarang atau pada masa yang akan datang. Menciptakan kondisi tersebut memerlukan upaya pelaksanaan keselamatan kerja yang baik. 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*)<sup>[1]</sup>.

Kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja memiliki dampak yang besar terhadap sosial dan ekonomi individu, keluarga, serta kelompok<sup>[2]</sup>. pencegahan potensi tersebut dapat dilakukan dengan pelaksanaan

kegiatan pertambangan yang baik dan benar. Paradigma pengelolaan kegiatan usaha pertambangan yang baik dan benar (*good mining practice*) yang membangun peradaban, didefinisikan sebagai suatu kegiatan pertambangan yang memenuhi ketentuan, kriteria, kaidah dan norma-norma yang tetap sehingga pemanfaatan sumberdaya memberikan hasil yang maksimal dan dampak yang minimal<sup>[3]</sup>.

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan konsep positif yang termasuk dalam kemampuan sosial dan pribadi sebagai bentuk kesanggupan fisik, dan hal ini telah menjadi konsep sebagai bentuk kemampuan untuk memiliki dan meraih tujuan, dan pengendalian pada setiap saat<sup>[4]</sup> bekerja pada tambang bawah tanah memiliki risiko yang lebih tinggi dikarenakan ruang dan lingkungan kerja yang terbatas serta pencahayaan yang

kurang. Beberapa kawasan penambangan memiliki kondisi lingkungan kerja dengan temperatur udara penambangan yang tidak sesuai dengan syarat peruntukannya. Komponen sistem ventilasi yang tidak terawat serta gas *methan* yang masih terdeteksi di *front* kerja, beresiko terjadinya potensi bahaya di lubang penambangan.

Tidak hanya kondisi tersebut, penambangan batubara juga identik dengan debu batubara. Debu batubara mengandung bahan kimiawi yang dapat mengakibatkan terjadinya penyakit paru-paru. Berbagai faktor berpengaruh dalam timbulnya penyakit atau gangguan pada saluran napas akibat debu. Faktor itu antara lain adalah faktor individual pekerja, yang meliputi mekanisme pertahanan paru, anatomi dan fisiologi saluran napas dan faktor imunologis. Faktor lainnya adalah meliputi ukuran partikel debu, bentuk, konsentrasi, daya larut dan sifat kimiawi, serta lama paparan<sup>[5]</sup>, dimana pada konsentrasi tertentu pekerja yang terpapar debu batubara dapat terjangkit penyakit paru-paru hitam atau *pneukoniosis*<sup>[6]</sup>.

Faktor kelembaban yang tinggi serta jenis penyanggaan yang digunakan berdampak mempercepat terjadinya pelapukan dan kerusakan pada penyangga. Minimnya pengawasan menyisakan kondisi bahaya seperti lapuknya kayu, beban batuan yang lepas yang tidak mampu disangga, dan penyusunan kayu yang tidak rapat.

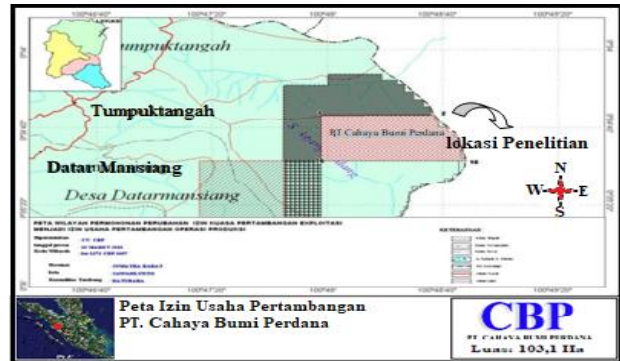
Perkembangan teknologi peralatan yang digunakan dalam kegiatan penambangan berpengaruh terhadap perubahan kondisi dan cara kerja<sup>[7]</sup>. Penggunaan *jack hammer* saat penambangan lebih dominan dari pada belincong sehingga perlu upaya adaptasi dan pengenalan terhadap cara kerja alat. Kurangnya budaya keselamatan kerja oleh penambang berdampak pada resiko kerja yang banyak. Dehidrasi, sesak napas, semburan batubara, tertimpa material, tergelicir, dan resiko lainnya merupakan dampak dari bahaya yang diakibatkan karena lingkungan kerja dan tindakan.

Kenyamanan pekerja saat pemakaian alat pelindung diri, dan keterbatasan gerak saat penggunaan alat pelindung diri menjadi alasan rendahnya penggunaan alat pengaman<sup>[8]</sup>. Untuk memperkecil kemungkinan bahaya tersebut seorang pengawas atau ahli keselamatan kerja perlu mengidentifikasi setiap bahaya pada tahapan tahapan penambangan. Melakukan pengamatan terhadap kondisi lingkungan kerja melalui penerapan 5S yang merupakan huruf awal dari lima kata Jepang yaitu *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu* dan *Shitsuke* yang dalam bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi 5R, yaitu Ringkas, Rapi, Resik, Rawat dan Rajin<sup>[9]</sup>. Penerapan yang baik melalui metode ini akan memberikan pengaruh positif bagi perusahaan.

Setelah dilakukannya proses identifikasi pada kegiatan penambangan tersebut, maka pihak perusahaan akan lebih mudah dalam menetapkan suatu kebijakan, dan berdampak positif pada tahapan berikutnya pada proses pembentukan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja pertambangan.

## 2 Lokasi Penelitian

Secara administrasi wilayah Izin Usaha Pertambangan PT. Cahaya Bumi Perdana berada di Kumanis, Desa Tumpuk Tangah, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat dengan dengan luas izin usaha pertambangan sebesar 103,10 Ha.



**Gambar 1.** Peta Kawasan Izin Usaha Pertambangan PT. Cahaya Bumi Perdana.

## 3 Metode Penelitian

Metode pengolahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan kuantitatif. Metode penelitian deskriptif 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<sup>[10]</sup>.

### 3.1 Jenis dan Sumber Data

Jenis data pada penelitian ini diperoleh dari data primer dan data sekunder. Adapun data primer bersumber dari hasil pengamatan secara langsung terhadap kondisi dan aktivitas di lapangan, pengukuran kondisi udara, serta 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.

#### 3.1.1 Data primer

Data primer diperoleh menggunakan teknik pengamatan, pengukuran di lapangan serta wawancara kepada pihak yang kompeten dibidangnya, yaitu beberapa pihak yang bertanggung jawab serta memahami kondisi, proses pelaksanaan, dan permasalahan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. Cahaya Bumi Perdana. Beberapa data hasil pengukuran kualitas udara sebagai bentuk analisa kuantitatif dalam pengolahan data. Diantara pihak yang menjadi narasumber adalah Kepala Teknik Tambang, Kepala lubang, Pengawas operasional dan beberapa pekerja lapangan serta pihak-pihak lain yang berkaitan dengan pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di perusahaan.

#### 3.1.2 Data Sekunder

Data sekunder diperlukan untuk mendukung keabsahan data, karena bersumber langsung dari perusahaan, serta

referensi yang telah terdaftar. Data sekunder dalam penelitian ini antara lain data kecelakaan kerja, profil perusahaan, jumlah tenaga kerja, struktur organisasi, serta dokumen atau informasi pendukung lainnya.

### 3.2 Studi Literatur

Tahapan ini merupakan upaya memperoleh data dan informasi awal dilakukan melalui proses pencarian informasi pendukung berupa catatan, dokumentasi, artikel, jurnal yang berkaitan dengan permasalahan pada bidang keselamatan kerja. Tujuan dari studi literatur ini diharapkan dapat dirancangnya urutan kegiatan data melalui data awal yang ada, sehingga mempermudah saat proses penelitian.

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

### 3.4 Pengambilan Data

#### 3.4.1 Pengambilan data primer

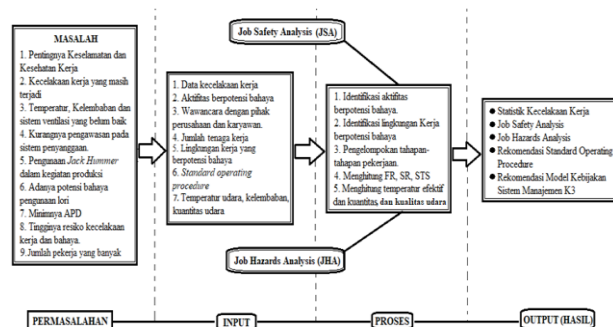
Data primer yang diambil berupa proses pengamatan secara langsung, pendokumentasian kondisi lapangan, proses wawancara dengan pihak terkait yang ada kaitannya dengan objek penelitian, serta proses pengukuran kondisi udara di lubang penambangan CBP-03. Objek penelitian yang akan dijadikan sebagai data primer adalah sistem ventilasi, pekerjaan penyanggaan, transportasi tambang bawah tanah, serta kegiatan penggalian batubara..

#### 3.4.2 Pengambilan data sekunder

Pengambilan data sekunder dilakukan dengan memperoleh data rekaman kecelakaan kerja perusahaan yang ada dalam buku tambang, dokumentasi lapangan oleh perusahaan, serta data tenaga kerja dan struktur organisasi.

### 3.5 Pengolahan data

Pengelompokan data dilakukan dengan mengurutkan bahasan sesuai dengan konsep rumusan masalah dan alir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 2, dan kemudian melakukan pengolahan dan kalkulasi data.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Dari hasil pengumpulan data dan 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. Analisis yang dilakukan berupa analisis statistik kecelakaan kerja dengan formula berikut<sup>[11][12]</sup>:

#### 3.5.1 Tingkat kekerapan kecelakaan (FR)

$$FR = \frac{\text{Jumlah kecelakaan} \times 1.000.000}{\text{Jumlah jam orang}} \quad (1)$$

#### 3.5.2 Angka tingkat keparahan (SR)

$$SR = \frac{\text{Jumlah hari hilang} \times 1.000.000}{\text{Jumlah jam orang}} \quad (2)$$

#### 3.5.3 Identifikasi bahaya menggunakan metode Job Safety Analysis dan Job Hazards Analysis.

Merupakan upaya melakukan identifikasi bahaya menggunakan sistem tabel pada beberapa tahapan penambangan, serta memberikan rekomendasi dan saran untuk menentukan satu kebijakan dalam rangka pembentukan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja pertambangan.

Menghitung kemampuan mesin angin (*blower*). Perhitungan kemampuan mesin menggunakan persamaan<sup>[13]</sup>

$$Q = \text{Velocity (m/detik)} \times \text{Area (m}^2) \quad (3)$$

Keterangan:

Q = Debit Udara (m<sup>3</sup>/ detik)

V = Kecepatan aliran udara (m/s)

A = Luas penampang (m<sup>2</sup>)

Menghitung kecepatan udara terowongan menggunakan konsep hukum dinamika fluida:

$$Q_{\text{masuk}} = Q_{\text{keluar}} \quad (4)$$

$$\text{Velocity (m/secon)} \times \text{Area (m}^2) = Q_{\text{selang blower}} \quad (5)$$

Keterangan:

Q<sub>masuk</sub> = debit udara yang keluar dari selang *duck*

Q<sub>keluar</sub> = debit udara yang mengalir di terowongan

### 3.6 Kesimpulan

Merupakan hasil akhir dari proses pengolahan data, gagasan, opini untuk memberikan ringkasan gagasan sebagai upaya untuk memberikan kemudahan terhadap pembaca. akhir kesimpulan akan diberikan lampiran mengenai, hasil statistik kecelakaan kerja di perusahaan, *Job Safety Analysis*, *Job Hazards Analysis*, dan *Standard Operating Procedure* dalam bidang pekerjaan ventilasi penambangan, penyanggaan, pengangkutan, dan penggalian batubara serta rekomendasi model Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

### 4 Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengamatan tentang penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di PT. Cahaya Bumi Perdana

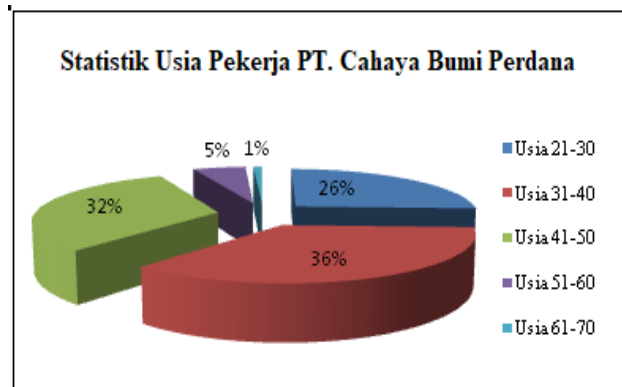
menunjukkan masih banyak kondisi kawasan penambangan dan tindakan pekerja yang tidak aman. Kondisi ini memungkinkan terjadinya potensi bahaya dan kecelakaan kerja. Kegiatan penambangan yang masih sederhana, memberikan kemungkinan resiko yang cukup besar. Diantara resiko kecelakaan kerja yang umum terjadi adalah tertimpa runtuh batuan, terbentur dengan atap penyangga, tergelincir akibat jalan yang berair, kepanasan dan dehidrasi, tertabrak lori dan ledakan tambang bawah tanah.

Banyaknya bahaya dan resiko yang diakibatkan mendorong perusahaan untuk berupaya membangun keinginan untuk memperoleh kehidupan yang berkualitas. Melalui pembentukan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pertambangan (SMK3) 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.

Status perusahaan yang merupakan penambangan rakyat berizin, bukan berarti menunjukkan bahwa perusahaan tidak mampu melaksanakan komitmen dalam penegakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan baik. Pelaksanaan komitmen tersebut dapat berjalan dengan efektif apabila telah diberlakukan kebijakan-kebijakan tegas dalam pelaksanaan operasi produksi yang benar.

Penetapan kebijakan perlu dilakukan dengan berkomunikasi antara pihak pekerja dan perusahaan untuk mendengarkan pendapat terhadap masalah-masalah yang sering ditemui. Untuk mengetahui bagaimana pendapat pekerja terhadap pelayanan perusahaan serta sikap pekerja dalam pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, perlu pendekatan yang tidak langsung menyinggung secara psikis ataupun emosional terhadap perusahaan dan pekerja. Adanya ketidakmauan pekerja dalam mengungkapkan permasalahan yang terjadi di perusahaan menunjukkan adanya satu kecemasan yang tersembunyi. Diantara penyebab kecemasan tersebut adalah faktor pekerjaan, dimana sebagian dari pekerja berupaya hati-hati mengeluarkan suatu argumensi yang akan mempengaruhi posisi mereka di perusahaan.

Banyak diantara mereka yang merupakan pekerja dengan lulusan sekolah menengah atas dan sekolah menengah pertama. Kondisi ini memberikan kesulitan bagi mereka dalam memperoleh pekerjaan dikemudian hari saat pekerja tak lagi dibutuhkan atau mendapatkan masalah. Kecemasan ini bukan menunjukkan kalau mereka memahami sikap kerahasiaan data perusahaan. Dalam kebijakannya setiap data memiliki tingkat kerahasiaan tertentu, dan pekerja yang menyebarluaskan data perusahaan tanpa izin dapat terkena sanksi. Pemberian sanksi dapat berujung pada tindakan pemecatan ataupun tindak pengadilan (penjara). Gambar 3 berikut menunjukkan statistik sebaran data pendidikan karyawan perusahaan:



**Gambar 3.** Sebaran Usia Karyawan PT. Cahaya Bumi Perdana.

Dari hasil statistik sebaran umur karyawan perusahaan diketahui bahwa jumlah pekerja dengan umur produktif menempati pada posisi teratas yaitu sebesar 68 % dengan rincian yaitu sebesar 26% pekerja dengan umur 21 hingga 26 tahun, dan 36 % pekerja dengan umur 31 hingga 40 tahun. Perbedaan umur sangat mempengaruhi tingkat persepsi dan pemikiran seseorang, serta kemampuan seseorang pekerja namun pengalaman kerja tetap memberikan nilai lebih terhadap seseorang walaupun tingkatan umur mereka rendah.

Pekerja pengalihan batubara yang mencari penghidupan dalam lingkupan PT. Cahaya Bumi Perdana secara umum merupakan pekerja dengan sistem borongan. Setiap pekerja memiliki kelompok kerja yang terdiri dari tiga sampai lima anggota. Pekerja yang memperoleh jatah menambang adalah pekerja yang telah mendaftarkan diri pada pihak perusahaan serta lokasi masing-masing kelompok penambang ditentukan oleh kepala lubang, setelah memperoleh kuasa dari Kepala Teknik Tambang.

Sistem pembagian upah pekerja tambang dihitung berdasarkan jumlah batubara yang mampu mereka muat kedalam lori, dengan kata lain upah karyawan akan dihitung berdasarkan "total batubara per lori" yang mampu mereka muat. Jumlah lori batubara yang di tambang akan dikalikan dengan rata-rata Rp. 140.000,-/lori. Sedangkan operator serta kepala lubang akan digaji sebesar Rp. 13.500,-/ lori yang dimuat pada hari itu.

Tingkat keberhasilan penerapan budaya keselamatan kerja di perusahaan tentu sangat dipengaruhi oleh ketegasan perusahaan dalam menegakan aturan serta pekerja yang harus patuh pada peraturan. Menciptakan kondisi lingkungan kerja yang baik juga perlu untuk diperhatikan, terutama pada kawasan penggalian batubara yang minim pencahayaan dan ruang kerja yang terbatas. Kondisi lubang penambangan dan aktivitas pekerja dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5 berikut:



**Gambar 4.** Ruang Kerja Terbatas dan Minim Cahaya



**Gambar 5.** Aktivitas pada Pekerjaan Penambangan Batubara Bawah Tanah

Sebagian pekerja beralasan adanya kesulitan dan kenyamanan saat penggunaan beberapa perlengkapan keselamatan. Lingkungan yang panas menjadi alasan utama yang menjadi penyebab mereka tidak menggunakan alat pelindung diri. Untuk mengetahui lebih jauh mengenai penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan, berikut dijelaskan beberapa pembahasan sebagai berikut.

#### 4.1 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.

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 2012-2017 di PT. Cahaya Bumi Perdana adalah sebagai berikut:

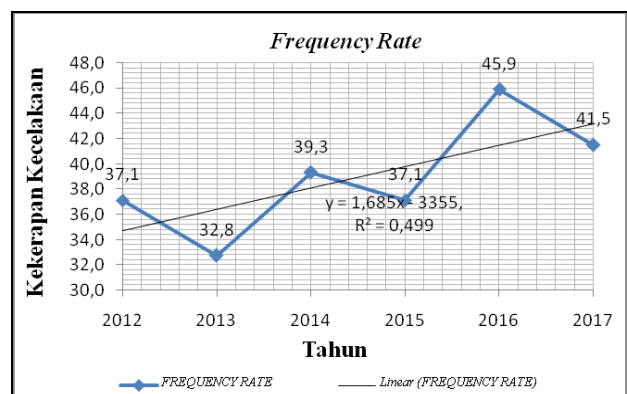
Jumlah hari kerja selama satu tahun adalah selama dua belas bulan dengan total hari kerja selama 300 hari. Jumlah jam kerja perusahaan perhari adalah 14 jam kerja dengan melakukan kegiatan sebanyak 2 *shif* dan masing-masing *shif* bekerja selama 7 jam. Berdasarkan data

diatas maka dapat dihitung jumlah jam kerja perusahaan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah jam kerja} &= \text{day} \times \text{hour} \times \text{workers} \quad (5) \\ &= 300 \times 14 \times 109 \\ &= 457\,800 \text{ Jam Orang} \end{aligned}$$

##### 4.1.1 Frekuensi rate of accident (FR)

Merupakan perhitungan statistik kecelakaan kerja yang menunjukkan tingkat kekerapan terjadinya kecelakaan kerja yang menimpa karyawan berdasarkan 1.000.000 jam kerja. Penilaian frekuensi yaitu dengan cara melihat data dari perusahaan tentang frekuensi seringnya suatu kecelakaan kerja yang terjadi dengan melihat rujukan klasifikasi paparan bahaya<sup>[14]</sup>. Berikut adalah grafik tingkat kekerapan kejadian kecelakaan kerja PT. Cahaya Bumi Perdana dari tahun 2012 hingga 2017:

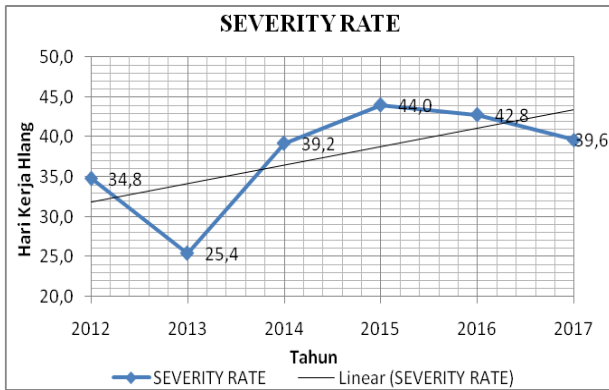


**Gambar 6.** Grafik Angka Kekerapan Kecelakaan dari Tahun 2012 hingga Tahun 2017

Terjadi tren kenaikan terhadap kekerapan kecelakaan yang terjadi yaitu dengan penyimpangan sebesar 0,499. Dimana dari tahun 2012 hingga 2017 apabila ada sebesar 1.000.000 jam kerja di perusahaan maka akan terjadi tingkat kecelakaan kerja rata rata sebesar 39 kali kecelakaan. Walaupun tingkat kecelakaan yang terjadi mengalami fluktuasi namun besarnya kecelakaan memerlukan perlakuan yang lebih aktif dalam pengendalian bahaya, agar jumlah kecelakaan dapat menurun. Kemudian bagaimana dengan total hari kerja yang hilang akibat kecelakaan kerja, berikut akan dijelaskan.

##### 4.1.2 Severity rate (SR)

Penilaian keparahan dilakukan dengan cara melihat potensi bahaya pada suatu kegiatan sehingga dapat mengetahui uraian bahaya serta kategori dan skor terhadap keparahan yang terjadi<sup>[14]</sup>. Hasil akhir dari perhitungan *severity rate* adalah untuk menghitung total kehilangan hari kerja perusahaan yang diakibatkan oleh kecelakaan kerja. Berikut ini pada Gambar 7 adalah perhitungan *severity rate* dari tahun 2012 hingga tahun 2017:



**Gambar 7.** Grafik Angka Keparahan “Hari Kerja Hilang” dari Tahun 2012 hingga 2017

Berdasarkan pengolahan data diatas maka diketahui bahwa dalam kurun waktu 6 tahun terakhir telah terjadi sebanyak 107 kecelakaan kerja, dan waktu hilang sebesar 226 hari atau 3.161 jam kerja dari total *severity rates*. Artinya apabila satu orang pekerja mampu menggali batubara rata-rata 1,4 Ton/hari maka perusahaan mengalami kehilangan produksi sejumlah 317 Ton batubara dalam 1.000.000 jam kerja tersebut. Apabila dikalikan dengan harga batubara saat ini US\$ 104/ Ton<sup>[15]</sup> maka kerugian yang diterima perusahaan adalah sebesar US\$ 32.968,- atau setara dengan Rp. 461.552.000,-

Bayangkan berapa kerugian yang diterima oleh perusahaan apabila satu kecelakaan terjadi. Perlu diingat bahwa kerugian yang tampak atau secara langsung mengenai sistem perusahaan itu hanya sebagian kecil saja. Hal ini sejalan dengan teori “Gunung es”, dimana biaya tidak langsung yang perlu dikeluarkan oleh perusahaan dalam menutupi kerugian akibat kecelakaan jauh lebih besar. Seperti kerusakan alat dan bangunan, biaya administrasi, pembayaran gaji untuk waktu hilang, biaya lembur, dan masih banyak lagi dana yang harus dikeluarkan.

Karena hal demikian maka perusahaan perlu melakukan analisis mengenai setiap tahapan tahapan dalam kegiatan operasi produksi batubara yang memiliki potensi bahaya yang berdampak pada timbulnya kecelakaan kerja. Terdapat beberapa metode atau cara untuk menganalisa potensi bahaya tersebut diantaranya adalah dengan membuat sebuah *job sheet* yang menguraikan setiap langkah kerja dalam tahapan penambangan dan kemudian melakukan penjabaran terhadap potensi bahaya serta bagaimana penanggulangannya. Salah satu metodenya adalah *job safety analysis*, atau *job hazards analysis*.

#### 4.2 Job Safety Analysis dan Job Hazards Analysis

*Job safety analysis* merupakan metode pengendalian kecelakaan kerja dengan cara mengenali terlebih dahulu potensi-potensi bahaya yang ada dan memberikan solusi untuk mengurangi keberadaan potensi bahaya tersebut. Pada pekerjaan *job safety analysis* akan menjabarkan secara rinci mengenai tahapan-tahapan pekerjaan yang sering mengalami kecelakaan kerja. Berikut adalah hasil

analisis keselamatan kerja jenis pada beberapa pekerjaan utama yang dilakukan di perusahaan:

##### 4.2.1 Job safety analysis sistem ventilasi tambang bawah tanah

Ventilasi merupakan sistem yang sangat penting dalam setiap kegiatan di perusahaan tambang bawah tanah, tujuannya adalah untuk menciptakan lokasi kerja yang memenuhi syarat-syarat terbentuknya keselamatan dan kesehatan kerja pertambangan. Ketersediaan udara segar dan bersih, temperatur yang efektif, serta kelembaban yang baik merupakan salah satu tujuan yang ingin dicapai. Sistem ventilasi memerlukan upaya untuk pengukuran kualitas dan kuantitas udara. Upaya ini dilakukan dengan mengukur kandungan Oksigen dan gas pengotor lainnya, temperatur serta kelembaban yang ada di dalam *front* penambangan.

Upaya menciptakan lingkungan kerja yang memenuhi nilai keselamatan dan kesehatan, memerlukan perlakuan khusus untuk mengenali bahaya apa saja yang dapat menghambat tujuan keselamatan dan kesehatan kerja itu sendiri. Salah-satu diantaranya adalah permasalahan gas mudah meledak atau beracun, temperatur dan kelembaban di kawasan penambangan serta debu batubara. Variabel variabel tersebut merupakan komponen utama yang menjadi penyebab utama kecelakaan akibat buruknya sistem ventilasi. Berikut ini dijelaskan potensi potensi bahaya yang ada akibat lemahnya penerapan sistem ventilasi yang baik.

##### 4.2.1.1 Gas-gas penambangan

Gas yang ada di *front* kerja berasal dari aktivitas penambangan, baik gas hasil respirasi pekerja, batubara, maupun gas yang dihasilkan oleh mesin atau lainnya. Pengukuran kandungan oksigen dan udara pengotor lain yang terakumulasi dengan udara pertambangan menggunakan *gas detector*. Pada kawasan penambangan perencanaan ventilasi harus sesuai dengan ketentuan, volume Oksigennya tidak kurang dari 19,5 persen dan volume Karbon Dioksida tidak lebih dari 0,5% (persen)<sup>[16]</sup>.

Gas hasil penambangan sangat berbahaya, terutama gas *methan* yang sering ditemui di lubang penambangan, yang memiliki potensi menimbulkan terjadinya kebakaran, keracunan, ledakan dan bahkan kematian. Di area tambang di mana peralatan listrik berada, dan konsentrasi gas metana tidak dapat diturunkan di bawah 0,25% berdasarkan volume, maka pada area tersebut setiap peralatan listrik dan diesel harus diturunkan daya atau dimatikan<sup>[17]</sup>.

**Tabel 1.** Gas-Gas Penambangan di Lubang CBP-03 Pengiring

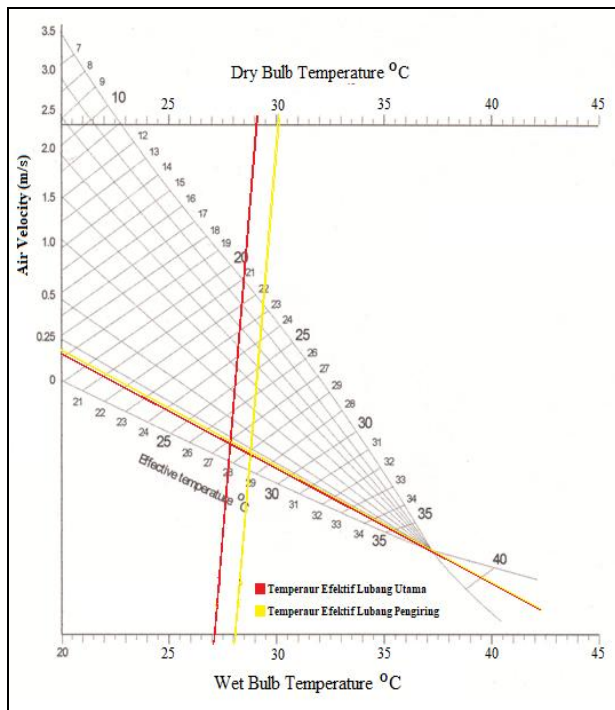
Lokasi	Gas-gas yang di ukur			
	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
Maju	0	0	20,1	4,5
cb-10	0	0	20,2	4
cb-9	0	0	19,9	2,5
cb-8	0	0	20,1	3,5
cb-7	0	0	20,4	4

**Tabel 2.** Gas-Gas Penambangan di Lubang CBP-03 Utama

Lokasi	Gas-gas yang di ukur			
	H2S (ppm)	CO (ppm)	O2 (%)	LEL (%)
maju	0	0	20	2
cb 14	0	0	20,2	3,5
cb 13	0	0	20,2	2
cb 12	0	0	20,3	4
cb 11	0	0	20,1	3
cb 10	0	0	20,4	4,5
cb 9	0	0	20,3	1

#### 4.2.1.2 Temperatur udara dan kelembaban

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja dalam menanggulangi adanya panas di lubang tambang sangat besar pengaruhnya terhadap kinerja pekerja. Salah satu tujuan ventilasi adalah mengeluarkan hawa panas dan kelembaban dengan kelajuan yang sesuai. Kedua faktor tersebut harus dikondisikan secara bersamaan. Hal ini ditujukan agar potensi terjadinya kelelahan serta susah bernapas yang akan berakibat terjadinya tindakan tidak aman dapat diatasi. Hasil pengukuran temperatur efektif di lubang penambangan PT. Cahaya Bumi Perdana dapat dilihat pada Gambar 8 berikut:



**Gambar 8.** Pengukuran Temperatur Efektif Lubang Penambangan CBP-03

Selain itu kondisi temperatur udara harus berada antara 18°C–24°C dalam temperatur efektif. Bekerja dalam suhu tinggi dapat menyebabkan hilangnya konsentrasi yang mengarah pada timbulnya kesalahan, yang dapat menyebabkan kecelakaan. Itu juga bisa menyebabkan ruam panas atau terkadang bahkan kematian<sup>[10]</sup>.

Pengukuran suhu dan kelembaban udara merupakan salah satu langkah kerja untuk mengetahui pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja tambang bawah tanah sudah benar atau tidak.

#### 4.2.1.3 Debit udara penambangan

Kuantitas udara yang disalurkan pada lubang penambangan sangat penting terutama sebagai upaya untuk mendilusi gas-gas berbahaya, menurunkan temperatur dan kelembaban serta menurunkan konsentrasi debu. Berdasarkan data kecepatan udara, maka dapat dihitung besar debit udara yang disalurkan. Kecepatan udara pada penampang selang *duck* di lubang utama adalah sebesar 7,33 m/s dengan luas lubang *outlet* selang *duck* sebesar 0,09625 m<sup>2</sup>. Sedangkan untuk lubang penambangan pengiring memiliki kecepatan udara 7,44 m/s dengan luas penampang *duck* yang sama. Menggunakan persamaan 3 maka didapat debit udara yang di alirkan ke dalam terowongan penambangan.

Lubang CBP-03 Utama

$$Q = 7,33 \text{ m/s} \times 0,09625 \text{ m}^2$$

$$Q = 0,56441 \text{ m}^3/\text{detik}$$

CBP-03 Pengiring

$$Q = 7,44 \text{ m/s} \times 0,09625 \text{ m}^2$$

$$Q = 0,57388 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Hasil perhitungan diatas apabila dianalisis terhadap besar kebutuhan udara dengan jumlah pekerja lubang sebanyak antara 20-25 pekerja. Yaitu Pengalihan jumlah pekerja dengan nilai 2 m<sup>3</sup>/menit merupakan besar kuantitas minimal yang harus tersedia untuk satu orang pekerja<sup>[18]</sup>. Kondisi ini akan sangat membahayakan terutama beresiko terhadap meningkatnya detak pernapasan, serta menurunkan efektifitas kerja penambang. Apa upaya yang dapat dilakukan Untuk menghindari bahaya dan resiko tersebut yaitu dengan melakukan kontrol *engineering* melalui peningkatan kapasitas mesin angin atau mengubahnya dengan sistem hembus hisap dengan ketentuan yang diizinkan. Serta melakukan perawatan pada setiap penampang pipa angin yang rusak, dan pemberian sekat pada lubang-lubang penambangan yang sudah tidak lagi beroperasi, namun tetap dilakukan pengecekan secara berkala.

Berdasarkan data hasil pengukuran di lubang CBP-03 memberikan bukti bahwa masih lemahnya upaya penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan. Disebabkan karena tingginya temperatur udara, kelembaban dan minimnya penyediaan kuantitas udara.

#### 4.2.2 Job safety analysis proses penyanggaan

Analisis keselamatan kerja pada proses penyanggaan merupakan kegiatan untuk mencari dan memastikan pada tahapan apa tingkat kecelakaan kerja sering terjadi. Untuk mengenali penyebabnya perlu dilakukan pengamatan secara langsung, untuk memastikan apakah tingkat kecelakaan kerja disebabkan oleh kondisi tidak aman atau karena tindakan tidak aman yang dilakukan pekerja.

Kondisi lingkungan yang berbeda memberikan dampak terhadap perubahan fisiologis seperti dehidrasi,

sehingga mempengaruhi stamina pekerja. Pemasangan penyangga membutuhkan usaha keras serta jumlah personel yang tidak sedikit, setidaknya dalam proses penyanggaan membutuhkan minimal tiga orang pekerja yang paham dan mengenali kondisi di kawasan penambangan. Jenis Penyanggaan yang dipergunakan adalah penyangga kayu *three pieces* dengan ukuran diameter rata rata 27-35 cm, dan panjang 3 – 3,5 m. Kegiatan penyanggaan akan dilakukan setiap kemajuan penggalian satu hingga satu setengah meter.

Sistem penyanggaan menggunakan kayu dengan konstruksi khusus yaitu "Susun Payung" dan "Susun Sirih". Model konstruksi ini merupakan hasil pengembangan dari penyanggaan yang dipergunakan oleh keseluruhan perusahaan tambang bawah tanah di Sawahlunto. Deformasi batuan atap penambangan serta kondisi lapisan yang tidak stabil menimbulkan runtuhnya lubang bukaan yang beresiko menimpa pekerja.

Adanya kecelakaan akibat sudah lapuknya kayu penyangga, serta runtuhnya lubang bukaan memerlukan perhatian khusus untuk mengenali bahaya yang ada. Pada Gambar 9 berikut menunjukkan bagaimana kondisi penyanggaan perusahaan.



**Gambar 9.** Kondisi Sistem Penyanggaan Lubang Penambangan Bawah Tanah CBP-03

#### 4.2.3 Job safety analysis sistem transportasi lori

Sistem transportasi utama dalam kegiatan operasi produksi penambangan di lubang bawah tanah adalah lori. Lori dengan kapasitas 1 – 1,4 ton batubara akan digerakan menggunakan *hoist* modifikasi, serta *sling* yang digunakan sebagai penariknya. *Hoist* modifikasi ini merupakan hasil perubahan terhadap motor penggerak pada mobil *truck cold diesel*, dan dimodifikasi sedemikian rupa hingga mampu menarik lori dengan kapasitas batubara maksimal 1,5 Ton. Namun perlu disadari bahwa kondisi mesin seperti ini memiliki potensi akan bahaya, mengingat komponen yang digunakan merupakan hasil pengelasan serta masih dalam tahap pengembangan.

Putusnya *sling* lori, lori yang menabrak penyangga, kelebihan beban serta jalur yang terganggu merupakan salah satu bahaya dan kecelakaan yang pernah terjadi. Penggunaan lori sebagai transportasi utama, menjadikannya sebagai sebuah keharusan dalam melakukan perhatian terhadap setiap proses operasinya.

Mulai dari perawatan, pengangkutan hingga pemuatan, memerlukan penjabaran tentang potensi bahaya apa saja yang akan terjadi.

Pelindung terhadap mesin untuk mengendalikan sumber bahaya mekanis dalam bentuk bagian mesin berputar atau bergerak yang terdapat pada mesin merupakan salah satu pencegahan kecelakaan yang terjadi. Untuk menguji apakah standar minimum tentang pelindung bahaya mekanisme sudah tercapai, diadakan tes sederhana yaitu apakah orang masih bisa mencapai bagian mesin yang berputar atau bergerak sehingga bisa mencederainya. Pada gambar 10 menunjukkan kondisi alat transportasi tambang bawah tanah.



**Gambar 10.** Hoist Modifikasi Pengangkut Lori

#### 4.2.4 Job safety analysis penggalian batubara

Penggalian batubara dilakukan di setiap lubang maju dan percabangan oleh 3 sampai 6 orang per kelompok. Setiap anggota kelompok akan membagi tugas, baik sebagai penggali, pemuat dan penarik gerobak. Kondisi lingkungan kerja adalah bahaya utama yang mengancam keselamatan pekerja. Seperti diketahui bahwa endapan batubara memiliki potensi menghasilkan gas berbahaya seperti metan, hidrogen sulfida, serta gas karbon monoksida. Tidak hanya bahaya gas, kondisi terowongan yang rentan juga menjadi bahaya yang mengintai pekerja.

Runtuhnya batuan atap atau lemahnya pengawasan terhadap penyanggaan yang telah tua, menjadi penyebab umum kecelakaan kerja yang berat di perusahaan. Penggalian batubara menggunakan *jack hammer* menjadi kebutuhan utama dalam kegiatan produksi. *Jack hammer* merupakan alat produksi batubara yang memanfaatkan energi listrik sebagai sumber tenaga penggerakannya. Sehingga penggunaan alat ini memiliki potensi menimbulkan bunga api dan beresiko terjadinya kebakaran atau ledakan tambang bawah tanah. Kegiatan penggalian dilakukan pada setiap lubang bukaan, dimulai dengan menggali bagian dasar hingga ke atap terowongan. Penggalian batubara perlu dilakukan secara hati-hati, serta sesuai dengan prosedur.

Temperatur efektif sebesar  $\pm 27^{\circ}\text{C}$ , suplai udara yang tidak mencukupi, ruang kerja terbatas, pencahayaan yang kurang dan lain sebagainya merupakan bentuk bahaya yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Untuk mencegahnya maka pihak perusahaan harus berupaya melakukan pengendalian secara teknik pada sistem



ventilasi, pengairan air tanah (*dewatering*), kelistrikan serta pengawasan ketat terhadap peralatan yang akan digunakan sebagai penggali. Sedangkan untuk pekerja maka peningkatan budaya sadar akan keselamatan kerja.

Terutama mengenai pemakaian alat pelindung diri yang kurang. *Job Safety Analysis* pada pekerjaan umum di tambang bawah tanah dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

**Tabel 3.** *Job Safety Analysis dan Job Hazards Analysis* Pekerjaan di Tambang Bawah Tanah.

Pekerjaan	Potensi Bahaya	Resiko	Rekomendasi
<b>Penggalian batubara</b>	Ruang kerja terbatas	1. Sulit melakukan evakuasi 2. Ruang gerak terbatas	Perusahaan perlu menyediakan kondisi sistem ventilasi dan sistem penyanggaan yang baik untuk meminimalisir potensi bahaya lanjutan akibat kondisi lubang penambangan
	Temperatur (27°C)	1. Dehidrasi 2. Swabakar	Meningkatkan kapasitas mesin angin, dan meniadakan sistem sirkulasi balik yang terjadi di lubang penambangan.
	Gas-gas penambangan	1. Keracunan 2. Peledakan 3. Kematian	Meningkatkan kapasitas mesin angin dengan menyesuaikan pada kebutuhan udara maksimum oleh pekerja dan kemampuan pendilusian gas-gas penambangan yang berbahaya. Serta memposisikan ujung luaran mesin angin maksimal 5 m dari <i>front</i> kerja.
	Batuan atap dan dinding	1. Tertimpa 2. Luka 3. Kematian	Kepala lubang perlu melakukan pengontrolan terhadap kemajuan lubang, dan melakukan pemeriksaan terhadap atap atau dinding yang berpotensi bahaya dan menjatuhkannya terlebih dahulu.
	Debu batubara	1. Pneukiniosis 2. batuk, dll	Menambahkan mesin angin hisap di tempat dilakukannya proses penggalian, atau melakukan tindakan engineering dengan menyediakan mesin spray air di <i>front</i> kerja.
	Kebisingan, getaran alat	1. Tuli 2. Pegal-pegal	Pekerja yang menggunakan mesin <i>jack hammer</i> perlu menggunakan ear plugs untuk meminimalisir kebisingan, serta berhenti sejenak untuk beberapa saat.
	Pecahan batubara	1. Kebutaan 2. luka sobek	Gunakan pakaian yang aman, dan nyaman (semua alat pelindung diri). Serta lakukan penggalian secara kontinu dari bagian bawah atau dimulai dari bagaian batubara yang ada lapisan diskontinuitas.
	Ruang kerja basah/ lembab	1. Tergelincir 2. kutu air 3. dll	Kepala lubang perlu untuk mengontrol resapan air tanah yang masuk ke <i>front</i> kerja dengan melakukan tindakan <i>dewatering</i> . serta menyediakan tali tambang bantu untuk proses turun menuju lubang atau sebaliknya.
	Minim pencahayaan	1. berkurangnya kemampuan mata	Perusahaan harus menyediakan penerangan yang cukup untuk pekerja. Namun tidak berpotensi menimbulkan percikan api.
	Aliran listrik alat	1. Tersentrum 2. Kebakaran 3. Ledakan	Pekerja atau pengawas operasional harus memeriksa setiap potensi kerusakan pada kabel atau sambungan. Terutama untuk mesin yang akan digunakan untuk kegiatan penggalian.
<b>Transportasi Tambang Bawah Tanah (Mesin Hoist modifikasi)</b>	Kompeten <i>Operator</i>	1. Lori menabrak penyangga 2. kecelakaan	Perusahaan harus menugaskan operator yang memiliki Surat Izin Operator (SIO) atau memperoleh persetujuan sebagai operator oleh Pengawas atau Kepala Teknik Tambang.
	Minim memberikan pelumas kumparan	1. <i>Auss sling</i> 2. Kusut 3. putus <i>sling</i>	Operator perlu memberikan pelumas pada kumparan <i>sling</i> minimal 2 kali dalam sehari kerja. Serta pengawas operasional perlu memastikan atau melakukan pengecekan terhadap kondisi <i>sling</i> lori.
	Mesin penggerak tanpa pengaman	1. Terjepit 2. terkena benturan	Kepala Teknik Tambang dan Pengawas harus menyediakan pengaman mesin motor penggerak dengan syarat tidak mengganggu proses kerja.
	Kawat sling rusak	1. <i>Sling</i> putus	Pergantian sling lori minimal dilakukan bila dijumpai kondisi kawat telah rusak maksimal 5 ikat kawat.
	Beban angkut melebihi kapasitas	1. <i>Sling</i> putus 2. material tumpah	Perlunya pengecekan kondisi sling, serta memonitor setiap material yang ada di sepanjang jalur lori dan memindahkannya.
	Jalur/ rel yang rusak	1. Lori tejatuh 2. keluar jalur 3. produksi terhenti	Lakukan pengawasan, perawatan dan pergantian rel lori secara berkala terutama untuk jalur rel yang bantalannya berbahan dasar kayu, sehingga perlu untuk dirawat secara rutin.
	Material sepanjang rel	1. Lori dapat keluar rel.	Pekerja, pengawas dan kepala lubang harus rutin membersihkan setiap material yang berpotensi mengganggu jalur lintas transportasi
	Pekerja yang ceroboh	1. Kecelakaan 2. Terhentinya produksi batubara	Kepala Teknik Tambang harus tegas memberikan kebijakan kepada setiap pekerja yang bertindak ceroboh, dengan menaiki lori atau berdiri di depan lori yang telah bermuatan
	Kemiringan lubang penambangan	1. Lori anjlok, keluar jalur	Tindakan operator yang benar akan mencegah lepasnya lori dari jalur utama, sehingga kecepatan turun atau naik lori maksimal 5-7 m/detik
<b>Pemasangan Penyangga Tambang Bawah Tanah</b>	Mesin pemotong yang tajam, dan bergetar	1. Luka sobekan 2. Pegal, kesemutan	Pekerja yang bertugas untuk memotong kayu penyangga harus menggunakan sarung tangan, masker dan memposisikan balok kayu pada tempat yang aman dan nyaman saat proses pemotongan
	Beban kayu/ balok	1. Pegal-pegal 2. Tertimpa 3. Keseleo	Pekerja yang akan mengangkat kayu harus memastikan apakah ia mampu untuk mengangkatnya, atau membutuhkan bantuan. Serta saat mengangkat kayu perlu menggunakan sepatu <i>safety</i> , untuk meminimalkan dampak akibat jatuhnya balok kayu
	Dimensi kayu yang akan di angkut lori	1. Terbentur 2. Kecelakaan	Pastikan dimensi balok kayu sesuai dengan kondisi lubang penambangan agar saat memasukan kayu kedalam bak lori, salah-satu ujung penyangga

		tambang	tidak dapat menjangkau atap (poran) penyangga yang telah terpasang.
	Atap atau dinding yang rentan	1. Tertimpa 2. Produksi terhenti	Sebelum memulai pekerjaan penyanggaan pekerja harus memastikan tidak ada batuan yang menggantung di sekitar lokasi kerja, dan bila ada maka lakukan pengguguran terlebih dahulu.
	Temperatur udara dan Gas Penambangan, dan debu penambangan	1. Dehidrasi 2. Efektifitas kerja turun 3. Kebakaran 4. Ledakan tambang	Tindakan <i>engineering</i> terhadap sistem ventilasi dengan melakukan penambahan kapasitas mesin angin, atau menghindari sistem sirkulasi balik dengan memberikan batas penyekat terhadap lubang penambangan yang tidak lagi aktif.
	Pekerja tidak kompeten	1. Runtuhnya lubang penambangan	Kepala Teknik Tambang harus menunjuk orang yang ahli dan berpengalaman dalam melakukan proses bongkar pasang penyangga. Atau memberikan pelatihan kepada setiap tenaga kerja tentang teknis penyanggaan yang baik dan benar.
	Kondisi penyangga sebelumnya yang buruk	1. Patahnya penyangga 2. Lubang bukaan ambruk	Petugas operasional harus melakukan pengawasan dan pengecekan terhadap setiap penyanggaan dan melakukan pergantian penyangga secara berkala. Setiap pemasangan penyangga perlu dilakukan pemberitahuan kepada Kepala Teknik Tambang.
	Kondisi lubang bukaan yang basah dan berair	1. Tergelincir 2. Kutu air 3. Tidak nyaman	Pengawas operasional harus melakukan tindakan pencegahan dan penanggulangan rembesan air tanah dengan melakukan tindakan <i>dewatering</i> atau melakukan penyaliran air permukaan yang akan masuk ke dalam lubang penambangan.

### 4.3 Standard Operating Procedure

Prosedur kerja selamat adalah acuan kerja yang menjelaskan bagaimana suatu pekerjaan harus dikerjakan secara langkah demi langkah. Pada prosedur kerja selamat, Kepala Teknik Tambang, Pengawas Operasional, Kepala lubang atau pekerja dan semua orang yang masuk ke wilayah izin usaha pertambangan harus mengikuti urutan langkah kerja seperti yang tertuliskan dalam prosedur. Prosedur kerja selamat diterapkan dalam satu kebijakan sistematis dalam bentuk *standard operating procedure*. Tujuannya adalah untuk melakukan pengontrolan secara administratif terhadap setiap prosedur kerja.

Kegiatan penambangan bawah tanah memiliki tahapan kerja yang rumit serta lingkungan kerja yang berbeda dengan di permukaan. Kegiatan penambangan yang berada di bawah permukaan memungkinkan diperlukannya pengendalian udara, air, serta kondisi batuan. Penyusunan *standard operating procedure* memerlukan pendekatan ke segala arah, hal ini harus mengacu pada kesesuaian terhadap peraturan dan standar yang berlaku serta kondisi lapangan yang diperoleh dari wawancara dengan Kepala Teknik Tambang, Pengawas operasional, Pekerja, serta pengamatan langsung di lingkungan kerja. Berikut pada Tabel 4 merupakan format Standard Operating Procedure yang dibuat:

Tabel 4. Format Tabel *Standard Operating Procedure*

Logo Perusahaan	Standard Operating Procedure	Nama Perusahaan
Pekerjaan yang akan dibuat prosedur pelaksanaan		
Pemilik Proses		No Dokumen
Pengendali Proses		Tanggal Aktif
Berlaku Untuk		Tingkat kerahasiaan
Disusun oleh	Diriview oleh	Disetujui oleh
<i>signature</i>	<i>signature</i>	<i>Signature</i>
Nama	Nama	Nama

<b>Tujuan</b>
Uraian maksud dan tujuan dibuatnya <i>Standard Operating Procedure</i> ini
<b>RUANG LINGKUP</b>
Cakupan yang dibahas dan dilaksanakan dalam SOP
<b>REFERENSI</b>
Berisikan sumber data, Angka, Nilai, Perspektif dalam pembuatan <i>Standard Operating Procedure</i> ini
<b>DEFINISI</b>
Berisikan kata kunci, atau kalimat utama yang berhubungan dengan <i>Standard Operating Procedure</i> ini
<b>KEBIJAKAN</b>
Berisikan setiap aturan yang diberlakukan dan perlu diterapkan dalam kegiatan yang berhubungan dengan <i>Standard Operating Procedure</i> ini
<b>PROSEDUR PELAKSANAAN</b>
Rincian tata kegiatan yang disusun secara sistematis dan terstruktur untuk memberikan pedoman pelaksanaan yang baik dan benar
<b>ALAT PELINDUNG DIRI</b>
Merupakan semua jenis alat pengaman atau alat pelindung diri yang dibutuhkan dalam pekerjaan yang dijabarkan dalam <i>Standard Operating Procedure</i> ini

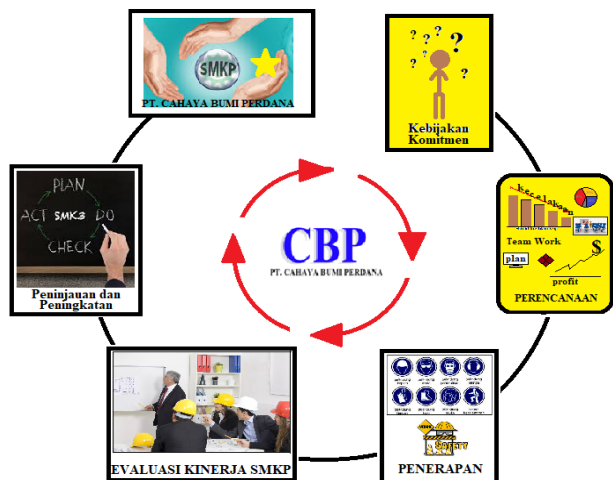
Referensi dalam penyusunan *Standard Operating Procedure* adalah Undang undang tahun 1970 “Keselamatan Kerja”, Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 555.K/26/M.PE/1995, Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 1973 tentang Pengaturan Pengawasan Keselamatan Kerja di Bidang Pertambangan, dan beberapa peraturan yang dikeluarkan oleh Kementerian Tenaga kerja.

### 4.4 Model Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan

Proses pembentukan sistem manajemen keselamatan pertambangan memerlukan penyelesaian pada tahapan awal yaitu proses analisis kecelakaan kerja melalui identifikasi bahaya. Setelah mengetahui bahaya yang muncul akibat kondisi dan tindakan tidak aman maka seorang ahli keselamatan kerja akan mudah membuat kebijakan yang akan mempertegas komitmen penegakan keselamatan kerja di perusahaan.

Pelaksanaan rutin manajemen keselamatan kerja termasuk dalam 5 fungsi, diantaranya koreksi terhadap konsistensi, evaluasi kinerja, pemeriksaan kesehatan pekerja, dan mengikuti petunjuk dalam pelaksanaan kegiatan<sup>[19]</sup> Tidak hanya dengan memperkuat kebijakan,

pengalihan pekerjaan tambang bawah tanah tanpa diperkuat dengan penguatan kompetensi dasar sumberdaya manusia dapat berdampak pada pelaksanaan tambang yang seharusnya menerapkan tata kelola yang baik menjadi kurang<sup>[20]</sup>. Maka dengan adanya Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan maka secara tidak langsung pemerintah dapat terlibat dan berupaya dalam mengeliminasi bentuk-bentuk bahaya tersebut.



**Gambar 11.** Model Sistem Manajemen Keselamatan Pertambangan

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

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

1. Upaya pengendalian setiap potensi bahaya dan kecelakaan kerja di tambang bawah tanah PT. Cahaya Bumi Perdana masih belum maksimal. Sehingga ada beberapa kawasan serta objek pekerjaan yang memberikan bahaya kerja dan menimbulkan kecelakaan kerja. Lingkungan kerja yang terbatas sudah memberikan dampak akan bahaya kerja dan hal ini diperburuk dengan minimnya pengawasan dan perawatan permesinan, penyanggaan, jalur lori, dan lantai penambangan.
2. Terjadi tren kenaikan terhadap kekerapan kecelakaan yang terjadi yaitu dengan penyimpangan sebesar 0,499. Dimana dari tahun 2012 hingga 2017 dalam rentang 1.000.000 jam kerja dengan jumlah jam kerja sebanyak 457.800 jam kerja orang maka akan terjadi tingkat kecelakaan kerja rata rata sebesar 39 kali kecelakaan. Sehingga dari angka statistik tersebut menunjukkan bahwa tingkat kecelakaan kerja di perusahaan masih sangat tinggi. Perhitungan statistik *severity rate* pada tahun 2012 hingga 2017 menunjukkan adanya tren kenaikan keparan kecelakaan kerja. jumlah waktu kerja yang hilang akibat kecelakaan kerja tersebut rata rata sebesar 118 hari untuk 1.000.000 jam kerja. Sehingga bila dihubungkan dengan total kerugian produksi pasca kecelakaan, maka perusahaan akan kehilangan sejumlah 995,4 Ton batubara atau sebesar US\$ 103.521,6. Perlu diketahui bahwa kerugian tersebut

masih hanya pada masalah produksi, dan masih banyak lagi kerugian yang diakibatkan bila satu kecelakaan kerja terjadi.

3. Beberapa metode dalam mengenali potensi bahaya di tambang bawah tanah seperti *job safety analysis* dan *job hazards analysis* masih belum terealisasi di PT. Cahaya Bumi Perdana, untuk mengenali bahaya di lingkungan kerja dilakukan pembagian terhadap proses kerja di bidang ventilasi, penyanggaan, transportasi, dan penggalian batubara. Sekian bahaya yang ada di lingkungan penambangan adalah temperatur yang panas, gas mudah meledak, batuan mengantung, jalan berair, mesin bergerak, dan tidak menggunakan alat pelindung diri.
4. Dalam pengendalian bahaya diperlukan beberapa kebijakan dan petunjuk dalam pelaksanaan kerja. Penyusunan *standard operating procedure* dilakukan dengan melakukan pengamatan proses kerja secara langsung sehingga setiap tahapan mampu dikenali dan diidentifikasi bahayanya. *Standard operating procedure* dibuat secara tertulis
5. dan di informasikan kepada seluruh karyawan untuk mematuhi setiap tahapan kerja dan kebijakan tersebut. Pekerjaan yang sangat perlu dibentuk *standard operating procedure* adalah pemasangan sistem ventilasi, pemasangan penyangga, pengoperasian lori, penggalian batubara, dan alat pelindung diri.
6. Upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat merupakan salah-satu tujuan utama dalam industri pertambangan. Penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja merupakan kewajiban bagi perusahaan yang memiliki resiko kerja yang tinggi. Dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja salah satunya meliputi kebijakan, yang tujuannya adalah sebagai pedoman perusahaan dalam menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja dan harus disebarluaskan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja kepada seluruh pekerja, dan orang lain selain pekerja yang berada di perusahaan.

### 5.2 Saran

1. Kepala Teknik Tambang harus bertindak tegas serta konsisten dalam memberikan peringatan kepada pekerja yang tidak melakukan kegiatan sesuai dengan tata prosedur, serta kebijakan yang dibuat. Serta diharapkan *standard operating* yang dibuat dapat menjadi rekomendasi dan diterapkan di perusahaan.
2. Kepala Teknik Tambang dan Pengawas Operasional Perlu melakukan tindakan *engineering* terhadap beberapa sistem kerja penambangan di lubang bawah tanah PT. Cahaya Bumi Perdana untuk tidak memperburuk kondisi ruang terbatas di penambangan. Diantaranya adalah pengendalian temperatur, gas-gas berbahaya dan debu penambangan dengan cara meningkatkan kemampuan kapasitas penyaluran udara kedalam lubang penambangan agar temperatur berada pada suhu 18 – 24 °C. Gas oksigen masih berada di atas ambang batas 19.5%, Kelembababan tidak melebihi

85% serta gas metan tidak melebihi konsentrasi 0,25% atau 5 LEL.

3. Pengawas Operasional Perlu melakukan pengawasan secara rutin terhadap penyanggaan yang sudah berumur dan rusak serta melakukan pengendalian air di lubang penambangan dengan melakukan pemompaan secara berkala agar kondisi kerja dapat nyaman dan kering.
4. Kepala Teknik Tambang dan Pengawas Operasional harus senantiasa mengawasi dan merencanakan penyediaan alat pelindung diri sesuai standar dan mencukupi semua kebutuhan pekerja dibidangnya.
5. Karyawan diharapkan mampu menjaga penggunaan alat pelindung diri yang baik dan sesuai dengan pekerjaannya. Sehingga menjaga mereka dari kemungkinan resiko luka, dan kesehatan akibat kerja.
6. Setelah penelitian ini diharapkan akan ada penelitian berikutnya yang lebih mendalam serta lebih kompleks dalam membahas bagaimana bahaya bahaya yang ada di lingkungan kerja pertambangan batubara bawah tanah PT Cahaya Bumi Perdana.

## References

- [1] Abdullah, Rijal, *Undang-undang dan Keselamatan Kerja Pertambangan*. Padang: UNP Press. (2009)
- [A] Hermanus, M.A *Occupational Health and Safety in Mining Status, New Developments, and Concerns*. Afrika Selatan: The Southern African Institute Of Mining and Metallurgy, **7**, 12. (2007)
- [D] Asniar, Novi. Nugraha, Aditya Budi, Yuliati, Ari. *Application Studi of Good Mining Practice with Appropriate Technology Applied in Small Gold Mining at Cineam District of Tasikmalaya*, Jurnal Technoper, **2**, 65. (2014)
- [J] Taiwah, Kwesi Amposah. Baah, Kwasi Dartey, *Occupational Health and Safety: Key Issues and Concerns in Ghana*, International Journal of Business and Social Science, **2**, 14. (2011)
- [5] Yulianto, Agus, *Dampak Paparan Debu Batubara bagi Kesehatan Pekerja Tambang Batubara Bawah Tanah*. Sawahlunto: BDTBT. (2016)
- [6] Heriyadi, Bambang, *Peranginan (Ventilasi) Tambang*. Sawahlunto: OMTTC (Ombilin Mines Training Centre). (2002)
- [7] Boudreau-trudel, Bryan. Nadeau, Sylvie. et al, *Introduction of Innovative Equipment in Mining: Impact on Occupational Health and Safety*. Open Journal of Safety Science and Technology, **4**, 49. (2014)
- [8] Ghaiani, Hazyiyah. Nawawinetu, Erwin Dyah *Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko pada Proses Blasting di PT Cibaliung Sumberdaya, Banten* The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, **3**, 114 (2014)
- [9] Waluyo, Prihadi, *Analysis of Application Programs in K3/5R at PT. X Ltd. Using OHSAS 18001 Standard Approach and Statistics Mann Whitney U Test Effects on Productivity and Employee*. Jurnal Standardisasi, **13**, 194 (2011)
- [10] Yusuf, A. Muri, *Metodologi Penelitian 'Dasar Dasar Penyelidikan Ilmiah*. Padang: UNP Press. (2007)
- [11] Anonim, *Cara pengisian formulir laporan dan analisis statistik kecelakaan*. Jakarta: SK Dirjen Pembinaan hubungan industri dan pengawasan ketenagakerjaan Republik Indonesia. (1998)
- [12] Hafiza, Jana. Abdullah, Rijal. Murad. *Tinjauan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Area Penambangan Batubara Bawah Tanah PT Dasrat Sarana Arang Sejati Sawahlunto, Sumatera Barat*. Bina Tambang, **7** (2015)
- [13] Anonim, *Peralatan Energi Listrik: Fan dan Blower. Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri di Asia*—[www.energyefficiencyasia.org](http://www.energyefficiencyasia.org). India: United Nations Environment Programme. (2006)
- [14] Roehan, Kiki R A. Yuniar. Desrianty, Arie. *Usulan Perbaikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, **2**, 5 (2014)
- [15] <https://finance.detik.com/energi/id.20181400>
- [16] Hartman, Howard L, Mutmansky, Jan M, et al, *Mine Ventilation and Air Conditioning (third edition)*. NewYork: A Wiley-Interscience Publication. (1997)
- [17] Minister of Labour, *Ventilation in Underground Mines and Tunnels*. New Zealand: Worksafe New Zealand// Approved Code Of Practice. (2014)
- [18] Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 555.K/26/M.PE/. (1995)
- [19] Ji Zhou, Le, Cao, Qing-gui, Yu, Kai, et al *Research on Occupational Safety, Health Management and Risk Control Technology in Coal Mines*. International Journal of Environmental Research and Public Health, **15**, 7. (2018)
- [20] Arif, Irwandi, *Batubara Indonesia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 240. (2014)