

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Pertambangan merupakan sektor industri yang memiliki peran bagi perkembangan ekonomi negara Indonesia. Pengertian lain dari pertambangan diperoleh berdasarkan penelitian Laoli (2016) mengatakan bahwa pertambangan merupakan suatu industri yang mengolah sumber daya alam dengan memproses bahan tambang untuk menghasilkan produk akhir yang berguna bagi manusia. Pertambangan berperan dalam kegiatan ekspor, pemberdayaan daerah, dan peningkatan nilai ekonomi dari suatu daerah. Salah satu sektor pertambangan yang memberikan kontribusi besar bagi negara adalah pertambangan pasir. Pertambangan pasir merupakan sektor industri informal yang memproduksi hasil bumi berupa mineral pasir dan batu (Kristiawan, 2018).

Kecelakaan kerja adalah suatu peristiwa yang tidak direncanakan, tidak terkendali dan terjadi diluar kehendak manusia ketika melakukan suatu pekerjaan (Simanjuntak dkk, 2017). Kejadian kecelakaan kerja dapat terjadi secara langsung ataupun tidak langsung yang disebabkan oleh keteledoran manusia atau kondisi ruang lingkup kerja yang tidak aman dan nyaman. Penelitian yang telah dilakukan oleh Winarto dkk (2016) bertujuan untuk meminimasi kecelakaan kerja dengan pendekatan studi kasus kontrol. Winarto dkk (2016) menerapkan metode epidemiologi analitik yang relevan dengan pendekatan studi kasus kontrol. Tujuan penerapan metode tersebut karena disertai penelusuran mengenai sebab-akibat terjadinya suatu kecelakaan kerja di pertambangan. Metode epidemiologi dapat diterapkan dalam berbagai kasus persoalan yang dihadapi oleh industri barang ataupun industri jasa. Penelitian lain dengan menerapkan metode yang berbeda antara lain penelitian Kurniawan (2014) yang menerapkan metode penelitian deskriptif kualitatif untuk membangun program keselamatan kerja di PT. Nuansacipta Coal Investment. Penelitian dengan metode deskriptif kualitatif kerap digunakan dalam penelitian yang bersifat ilmiah, tergantung kepada objek pengamatan penelitian.

Hasil suatu penelitian akan akurat jika disertai dengan penerapan langkah-langkah penelitian yang tepat. Simanjuntak dkk (2017) menerapkan metode penelitian deskriptif yang dilakukan dengan melakukan pengambilan data primer dan data

sekunder. Data primer diperoleh dari tanggapan pekerja mengenai program K3 yang berlaku di perusahaan, sedangkan data sekunder diperoleh melalui data yang tercatat dalam dokumen perusahaan. Hasil penelitian memperoleh kesimpulan berupa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja, disertai solusi dengan analisis JSA (*Job Safety Analysis*). Hasil yang diperoleh dirumuskan dan dikelola untuk mengusulkan suatu sistem keselamatan kerja dan tindakan manajemen yang tegas bagi seluruh karyawan yang bekerja dalam pertambangan. Berdasarkan hasil penelitian Simanjuntak dkk (2017) memperoleh kesimpulan beberapa pekerjaan yang dilakukan seperti pemasangan penyangga, pengambilan batubara, dan pengangkutan batubara teridentifikasi memiliki risiko kerja yang tinggi. Solusi untuk pekerjaan tersebut agar berjalan dengan aman dan nyaman adalah dengan melakukan pengontrolan sesuai dengan jenis-jenis pekerjaan tersebut melalui tindakan manajemen yang telah ditetapkan.

Perusahaan tambang PT. X memiliki permasalahan keselamatan kerja pada karyawan yang terlibat dalam kegiatan pertambangan. Penelitian yang akan dilakukan merupakan implementasi dari metode-metode analisis keselamatan kerja yang sudah ada. Metode yang pernah digunakan oleh Simanjuntak dkk (2017) adalah metode *Job Safety Analysis (JSA)* dan *Job Hazard Analysis (JHA)*. Metode tersebut dapat diterapkan pada perusahaan pertambangan karena persoalan dalam pertambangan memiliki kesesuaian karakteristik dengan ketentuan kerja dari metode *Job Safety Analysis (JSA)* dan *Job Hazard Analysis (JHA)*. Penelitian akan dilakukan dengan metode *Job Safety Analysis (JSA)* dengan harapan solusi yang diberikan dalam bentuk usulan perbaikan sistem keselamatan kerja dan penggolongan kegiatan kerja yang berisiko mampu mengatasi persoalan kecelakaan kerja yang terjadi di pertambangan PT. X

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Pertambangan

Pertambangan merupakan sektor industri yang bergerak dalam pengelolaan hasil bumi berupa minyak, mineral, dan gas. Catatan dalam KBBI menerangkan bahwa pertambangan adalah kegiatan yang melibatkan aktivitas penggalian barang tambang dari dalam tanah. Menurut Peraturan Kementrian ESDM (2014) sektor tambang dibagi menjadi beberapa kategori. Kategori yang terbentuk meliputi jenis bahan material yang diproduksi, serta metode penambangan yang diterapkan pada suatu sektor pertambangan. Tujuan dari penyusunan kategori tersebut untuk

menyesuaikan aktivitas dengan output dari suatu pertambangan ditinjau dari segi operasional.

Berdasarkan keterangan yang tercatat dalam Peraturan Kementrian ESDM (2014) berikut adalah kategori pertambangan yang ada di Indonesia, meliputi :

a. Minyak Bumi

Minyak bumi adalah komoditas strategis yang menjadi pusat dari sumber energi bagi perekonomian dunia. Kebutuhan minyak bumi di dunia termasuk dalam lima besar kebutuhan pokok dunia pada saat ini. Minyak bumi memiliki peran besar untuk membangkitkan perekonomian suatu negara. Sebagai contoh negara yang memiliki ladang minyak bumi terbesar saat ini menjadi sasaran begitu banyak negara untuk mendapatkan *supply* dari negara tersebut.

b. Batu Bara

Batu bara merupakan hasil alam dari endapan organik yang telah berusia lebih dari ratusan tahun. Batu bara merupakan sebuah kebutuhan yang biasanya diperlukan dalam industri pembangkit listrik, ataupun pembangkit energi alternatif yang tersebar di penjuru dunia.

c. Biji Besi

Biji besi merupakan endapan logam yang terbentuk karena proses kimia dan fisika. Kegunaan biji besi pada suatu industri biasanya diperuntukkan dalam pembuatan lempengan besi ataupun perabot yang tersusun dari besi. Biji besi memiliki karakteristik berwarna gelap, peka terhadap medan magnet, dan memiliki ketahanan yang baik jika diaplikasikan pada suatu produk.

d. Emas

Emas merupakan logam mulia yang memiliki sifat lunak, mudah dibentuk, mampu menghantarkan listrik, dan memiliki kemampuan memantulkan cahaya. Pada era modern emas memiliki peranan dalam menjaga kestabilan perekonomian negara. Nilai jual dari emas yang stabil menjadi daya tarik dunia untuk menjadikan emas sebagai salah satu sumber pemasukan.

e. Tembaga

Tembaga merupakan salah satu logam yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Manfaat yang diberikan oleh tembaga memberikan keuntungan kepada manusia untuk melakukan aktivitas dengan lebih mudah. Kemampuan tembaga dalam menghantarkan listrik dan penghantar panas yang baik menguntungkan industri energi listrik dalam pengelolaannya.

Sebuah pertambangan yang resmi pasti telah memenuhi persyaratan yang harus dipenuhi dalam peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Peraturan mengenai pendirian suatu pertambangan diatur dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2018 dan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 mengenai permohonan wilayah. Penggolongan bahan tambang yang diperoleh dikategorikan berdasarkan pada kelompok usaha pertambangan. Penggolongan tersebut ditinjau dari hasil tambang kegiatan pertambangan yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 pasal 4 menggolongkan kelompok usaha pertambangan menjadi kelompok pertambangan mineral dan kelompok pertambangan batu bara. Kelompok pertambangan mineral yang dimaksud adalah unit pertambangan yang menghasilkan hasil tambang berupa mineral radio aktif, mineral logam, mineral bukan logam, dan batuan.

2.2.2. Operasional

Kegiatan yang dilakukan oleh suatu sektor industri untuk memperoleh hasil dengan melibatkan atribut atau suatu objek merupakan definisi dari operasional menurut Hariyono (2016). Operasional menjadi salah satu faktor penting dalam suatu industri untuk mempertahankan kelangsungan hidup suatu sektor industri. Menurut Gasperz (2005) operasional suatu industri melibatkan elemen-elemen industri seperti *man*, *material*, *method*, *money*, dan *machine*. Sebagai salah satu unit industri yang bergerak di bidang pertambangan terdapat aktivitas-aktivitas rutin yang dilakukan secara berulang. Aktivitas tersebut meliputi :

a. Eksplorasi

Eksplorasi merupakan aktivitas mencari, menemukan dan mengevaluasi cadangan terbukti keberadaannya pada suatu wilayah pertambangan yang diamati dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan peraturan yang berlaku (Hamdy, 2016). Dalam pertambangan kegiatan eksplorasi adalah tahap awal yang dilakukan dengan meninjau potensi-potensi kekayaan alam bahan tambang yang terdapat di suatu wilayah. Kegiatan eksplorasi menjadi faktor penentu kestabilan operasional sebuah pertambangan karena menentukan seberapa besar keuntungan yang akan diperoleh serta menentukan masa hidup pertambangan di suatu wilayah.

b. Produksi

Produksi merupakan suatu proses mengenai barang dan jasa yang dikategorikan sebagai input diubah menjadi barang-barang atau jasa yang disebut output

(Assauri, 2016). Dalam sebuah industri pertambangan input yang dihasilkan adalah material mentah yang diperoleh dari alam. Material mentah dari proses pertama kemudian diproses dengan metode tertentu yang pada akhirnya menghasilkan output berupa produk dengan nilai jual.

c. Pengolahan

Aktivitas pengolahan di dalam sebuah pertambangan meliputi rangkaian proses yang mengubah bahan baku menjadi suatu produk dengan nilai jual. Pengolahan di sektor pertambangan adalah faktor yang memiliki hubungan sebab akibat pada sebuah lingkungan pertambangan. Pengolahan yang terkontrol akan menghasilkan output yang maksimal baik kepada perusahaan ataupun kepada lingkungan. Sebaliknya jika suatu kegiatan pengolahan tidak terpantau dan tidak terkontrol secara maksimal maka akan terbentuk ketimpangan yang merugikan salah satu aspek dalam suatu pertambangan (Hamdy, 2016).

2.2.3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kesehatan kerja merupakan definisi dari keadaan seorang pekerja yang dalam aktivitasnya tidak terhalang atau terbebas dari gangguan fisik dan mental yang disebabkan oleh interaksi pekerjaan dan lingkungan disekitarnya (Darma, 2018). Kesehatan kerja merupakan salah satu faktor penting dalam keselamatan kerja. Kesehatan pekerja yang prima menjamin keselamatan pekerja tersebut ketika melakukan pekerjaannya. Disamping kesehatan kerja, terdapat keselamatan kerja yang memiliki definisi sebagai keadaan yang aman dan selamat dari penderitaan serta kerugian pada suatu tempat kerja, baik saat mengoperasikan peralatan ataupun menggunakan bahan material, serta proses lain yang berhubungan dengan suatu pekerjaan (Darma, 2018).

Terdapat berbagai konsep mengenai keselamatan kerja khususnya di pertambangan. Konsep keselamatan kerja diartikan sebagai keadaan terhindar dari bahaya sewaktu melakukan pekerjaan. Keselamatan kerja ditentukan dari jenis, bentuk, dan lingkungan suatu pekerjaan yang dilaksanakan (Sholihah, 2015). Keamanan lingkungan kerja yang terjamin membawa manfaat bagi pekerja untuk bekerja dalam kondisi yang prima. Tiga unsur penting dalam keselamatan kerja adalah adanya suatu usaha, adanya sumber bahaya, dan adanya tenaga kerja yang terlibat dalam jangka waktu yang terus menerus (Sholihah, 2015). Sebagai perwujudan mengenai keselamatan kerja yang sesuai standar terdapat ruang lingkup untuk memastikan tujuan pelaksanaan teknis keselamatan kerja

sesuai dengan tujuan yang diharapkan (Gayatri, 2015). Ruang lingkup tersebut meliputi perlindungan teknis terhadap tenaga kerja agar selamat dari bahaya atau potensi kecelakaan kerja. Ruang lingkup bisa diwujudkan dengan menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang sesuai dengan kebutuhan keselamatan kerja di suatu pekerjaan. Dengan adanya ruang lingkup yang baik secara otomatis budaya keselamatan kerja akan terbentuk seiring dengan proses usaha-usaha penerapan program K3 (Gayatri, 2015).

2.2.4. *Job Safety Analysis (JSA)*

Kecelakaan merupakan kejadian yang tidak diinginkan terjadi pada suatu kegiatan kerja. Kecelakaan kerja menyebabkan kerugian pada segi finansial maupun reputasi dari sebuah perusahaan. Kecelakaan kerja dapat diidentifikasi dengan menggunakan metode yang efektif serta tepat sasaran. Salah satu metode yang telah terbukti mampu menjadi jawaban dari persoalan kecelakaan kerja adalah metode *Job Safety Analysis (JSA)* yang merupakan suatu metode untuk mempelajari suatu pekerjaan serta mengidentifikasi bahaya dari potensi insiden yang terdapat pada suatu pekerjaan. Metode *Job Safety Analysis (JSA)* merupakan metode yang tidak sulit untuk dikerjakan terutama ketika digunakan pada pengamatan terhadap pekerjaan manual disertai kegiatan observasi (Bramasto, 2015).

Job Safety Analysis (JSA) dipergunakan dalam mengidentifikasi bahaya yang mungkin terjadi pada aktivitas rutin ataupun non rutin dalam suatu perusahaan atau industri, dengan melakukan penilaian risiko terhadap suatu aktivitas yang berlangsung dalam suatu pekerjaan (Pradhan, 2016). Metode *Job Safety Analysis (JSA)* diterapkan dengan tujuan membedakan bahaya utama dan sekunder yang mungkin terjadi di dalam suatu pekerjaan. Arah dari penerapan disiplin K3 ditentukan melalui identifikasi dengan metode *Job Safety Analysis (JSA)*. Dengan adanya arahan dari hasil identifikasi metode *Job Safety Analysis (JSA)* membuat perencanaan kerja yang aman dan nyaman menjadi lebih mudah. Metode *Job Safety Analysis (JSA)* termasuk dalam metode sederhana yang pernah dilakukan oleh (Karundeng, 2013) yang menghasilkan output berupa upaya-upaya terbaik yang mampu mengendalikan angka keselamatan kerja di suatu industri.

Metode *Job Safety Analysis (JSA)* dapat dilakukan dengan cara menentukan segala jenis pekerjaan yang ada dalam suatu industri. Segala jenis pekerjaan yang telah tercatat kemudian dilakukan identifikasi mengenai sumber bahayanya,

sehingga risiko yang memungkinkan untuk terjadi dapat teridentifikasi. Langkah berikutnya yang dilakukan adalah risiko yang teridentifikasi dianalisis menggunakan matriks *Likelihood & Severity*. Matriks *Likelihood & Severity* memiliki peran sebagai penilaian risiko yang terdapat dalam pekerjaan yang telah teridentifikasi dengan menampilkan skor risiko-risiko yang ada. Dengan adanya skor yang telah terakumulasi masing-masing pekerjaan dengan risikonya bisa dikelompokkan dan diberi solusi sesuai dengan skala risiko yang terbentuk. Berikut merupakan contoh skala penilaian risiko yang digunakan dalam metode *Job Safety Analysis (JSA)* :

Likelihood	Severity				
	Insignificant (1)	Minor (2)	Moderate (3)	Major (4)	Catastrophic (5)
Rare (1)	L (1x1)	L (1x2)	L (1x3)	L (1x4)	M (1x5)
Unlikely (2)	L (2x1)	L (2x2)	M (2x3)	M (2x4)	H (2x5)
Possible (3)	L (3x1)	M (3x2)	M (3x3)	H (3x4)	H (3x5)
Likely (4)	L (4x1)	M (4x2)	H (4x3)	H (4x4)	E (4x5)
Almost Certain (5)	M (5x1)	H (5x2)	H (5x3)	E (5x4)	E (5x5)

Gambar 2.1. Matriks Pembobotan *Likelihood & Severity*

Keterangan	
1 s.d. 4	Low Risk
5 s.d. 9	Medium Risk
10 s.d. 15	High Risk
16 s.d. 25	Extreme Risk

Gambar 2.2. Keterangan Matriks Pembobotan *Likelihood & Severity*

Matriks *Likelihood & Severity* menjadi tolok ukur berdasarkan jenis kecelakaan kerja yang telah teridentifikasi. Matriks *Likelihood* memiliki peran dalam menjelaskan kemungkinan atau probabilitas kecelakaan kerja terjadi pada suatu pekerjaan. Pada lain sisi matriks *Severity* memiliki peran dalam menjelaskan seberapa besar tingkat keparahan yang akan ditimbulkan jika kecelakaan kerja tersebut terjadi. Jika bobot *Likelihood & Severity* telah ditentukan maka kecelakaan kerja yang ditemukan dapat teridentifikasi level risikonya.

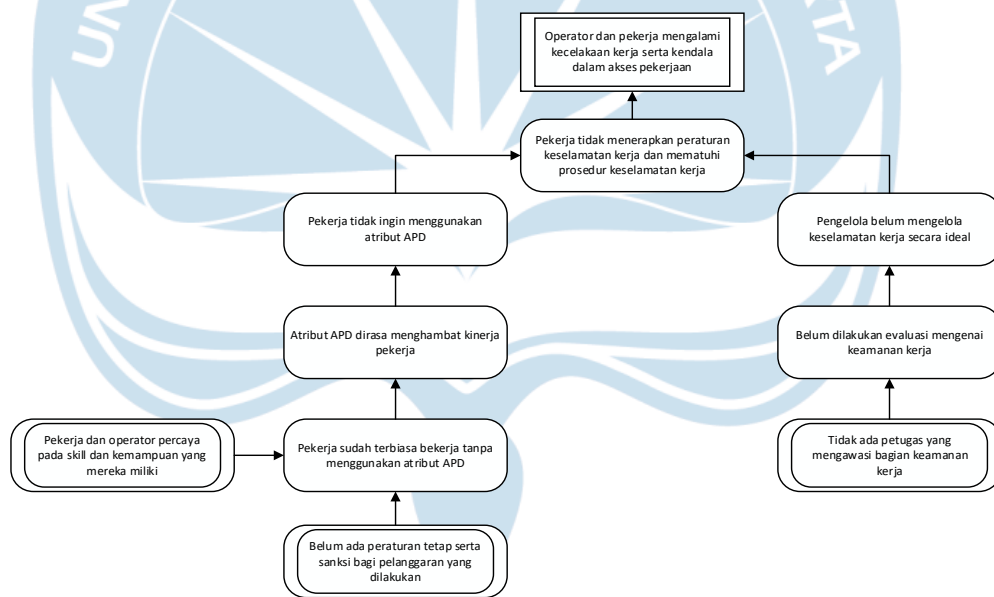
2.2.5. Tools

Tools merupakan peralatan atau perkakas yang mampu membantu penelitian berjalan menjadi lebih mudah. *Tools* dalam penelitian dapat berupa peralatan berupa benda, ataupun peralatan dalam bentuk software. Peralatan berupa benda maupun software disesuaikan dengan kebutuhan topik penelitian dan objek

pengamatan suatu penelitian. Adapun dalam penelitian keselamatan kerja di pertambangan PT. X menggunakan *tools* sebagai berikut :

a. *Interrelationship Diagram*

Interrelationship diagram merupakan bagian dari alat *Total Quality Management* (TQM) dalam bentuk diagram alir atau *flowchart* yang menjelaskan mengenai hubungan sebab akibat dan akar permasalahan suatu isu dari objek penelitian (Alfizi dkk, 2019). Isu suatu objek diidentifikasi berdasarkan sebab, penyebab, dan akar permasalahan. Pada umumnya penyebab suatu permasalahan dapat terungkap jika melalui proses identifikasi yang mendalam. Identifikasi yang mendalam akan menghasilkan sebuah keterkaitan antar masalah yang ada. Salah satu sarana untuk mengungkap penyebab dari permasalahan yang ada yaitu melalui *interrelationship diagram*. Tujuan utama dari *interrelationship diagram* adalah menggambarkan hubungan antara sebab dan akibat (Alfizi dkk, 2019). Berikut merupakan contoh *interrelationship diagram* yang digunakan :



Gambar 2.3. *Interrelationship Diagram*

b. *Form Job Safety Analysis (JSA)*

Form merupakan *tools* yang sukses membantu kemajuan sebuah penelitian dengan tahapan menggali informasi dari pertanyaan-pertanyaan terkait permasalahan di suatu objek (Dewi dkk, 2012). Form biasa digunakan dalam penelitian deksriptif baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Berdasarkan penelitian yang akan dikerjakan form yang digunakan oleh peneliti adalah form *Job Safety Analysis* (JSA). Dalam form terdapat penggalian informasi berupa

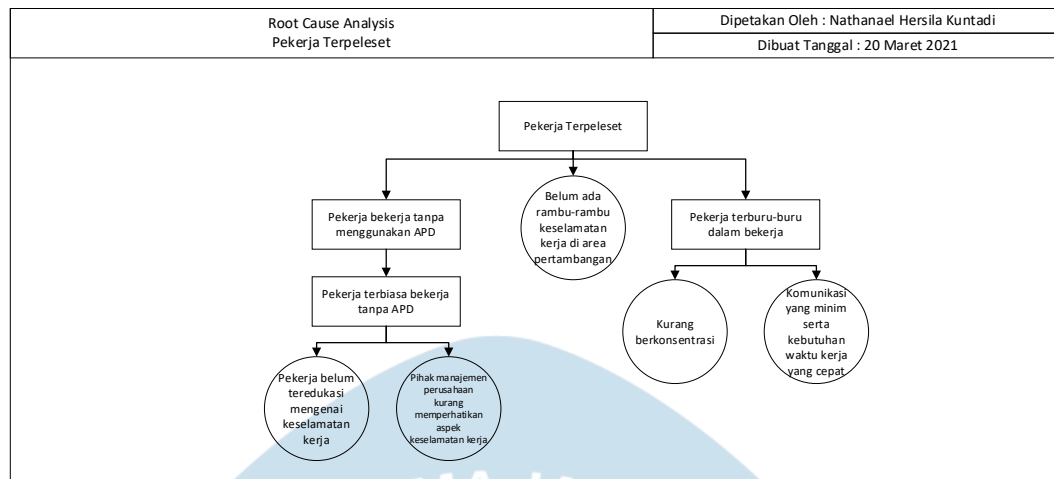
pertanyaan-pertanyaan yang ditujukan untuk memperoleh informasi penelitian di suatu objek penelitian. Informasi yang diperoleh kemudian diolah menjadi sebuah dokumen yang ditujukan untuk menganalisis duduk perkara suatu permasalahan di objek penelitian. Berikut merupakan contoh form yang digunakan dalam penelitian deskriptif :

Job Safety Analysis Form		
Lokasi		
Hari, tanggal		
No.	Pertanyaan	Tanggapan
1.	Adakah kecelakaan kerja yang pernah terjadi di lokasi pertambangan?	
2.	Kecelakaan terparah selama ini?	
3.	Kecelakaan ringan selama ini?	
4.	Seberapa sering kecelakaan tersebut terjadi?	
5.	Berapa jumlah karyawan yang bekerja disini?	
6.	Berapa jumlah work station dalam pertambangan ini?	
7.	Berapa jumlah petugas yang mengawasi jalannya proyek?	

Gambar 2.4. Form Job Safety Analysis

c. *Root Cause Analysis (RCA)*

Root Cause Analysis merupakan sebuah parameter yang berfungsi dalam kegiatan observasi guna mencari ketidaksesuaian dalam rangka mengidentifikasi akar dari suatu penyebab suatu permasalahan (Kuswardana dkk, 2016). Metode *Root Cause Analysis* dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan dari penyebab terdekat kemudian dilanjutkan dengan investigasi penyebab terdekat yang teridentifikasi. Tujuan utama dari penggunaan metode *Root Cause Analysis* adalah menentukan akar permasalahan yang berhubungan dengan sebab akibat suatu permasalahan yang dijumpai dalam sebuah pekerjaan. Berdasarkan tujuan penelitian yang sedang dikerjakan *Root Cause Analysis* berperan sebagai parameter yang menentukan penyebab bahaya atau *hazard* yang memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja. Berikut merupakan contoh dari *Root Cause Analysis* yang digunakan dalam penelitian ini :



Gambar 2.5. Root Cause Analysis

d. *Job Safety Analysis (JSA)*

Metode *Job Safety Analysis* (JSA) merupakan parameter pengukuran tingkat risiko dari suatu pekerjaan yang diamati. Metode *Job Safety Analysis* (JSA) disusun dari implementasi K3 yang terdiri dari identifikasi bahaya, memperkirakan risiko, dan tahapan pengendalian berdasarkan data yang diperoleh dari suatu penelitian (Ihsan dkk, 2016). *Worksheet Job Safety Analysis* (JSA) merupakan lembar kerja yang digunakan untuk menentukan tingkat risiko, skor risiko, serta tindakan yang diperlukan ketika suatu kegiatan kerja dinilai tidak aman atau mampu mencelakai pekerja. Berikut merupakan contoh dari *worksheet* metode *Job Safety Analysis* (JSA) :

Job Safety Analysis				
Jenis Pekerjaan :		Proses Pemuatan Pasir		Tanggal : 1 Mei 2021
Work Station :		Pemuatan Pasir		Dokumen No. : 03/03/Pertambangan Pasir
Atribut Pelindung Diri :		Safety shoes, pelampung, safety		Baru : ☒
No.	Tahapan Pekerjaan	Potensi Bahaya	Risiko	Upaya Pengendalian
1.				

Gambar 2.6. Job Safety Analysis Worksheet

e. *Hierarchy Of Controls*

Upaya pencegahan risiko harus disertai dengan upaya pendekatan untuk mengurangi subjektivitas dalam kegiatan penelitian. Upaya pendekatan dapat dilakukan dengan menerapkan *hierarchy of controls* yang dapat mengurangi subjektivitas dan memperdalam metode-metode selanjutnya untuk menemukan solusi terbaik bagi kecelakaan kerja yang terjadi. Pendekatan dengan

menggunakan *hierarchy of controls* dapat memberikan suatu penjelasan akan upaya pencegahan yang tepat dilakukan untuk mengatasi kecelakaan kerja. Berikut merupakan gambar dari piramida *hierarchy of controls* yang dapat memberikan penjelasan mengenai upaya pengendalian yang bisa dilakukan :



Gambar 2.7. Hierarchy of Controls

Dalam *hierarchy of controls* terdapat lima bagian bentuk pengendalian yaitu *elimination*, *substitution*, *engineering controls*, *administrative controls*, dan *PPE*. *Elimination* bertujuan untuk mengendalikan risiko dengan menghilangkan potensi bahaya secara langsung. *Substitution* bertujuan untuk mengendalikan risiko dengan memindahkan potensi bahaya dari suatu tempat kerja. *Engineering controls* bertujuan untuk mengisolasi ataupun menghindarkan pekerja dari potensi bahaya. *Administrative controls* bertujuan untuk merubah metode pekerjaan yang dinilai memiliki potensi bahaya. *PPE* merupakan tahap akhir dari suatu bentuk pengendalian risiko yang dilakukan dalam bentuk memberikan peralatan perlindungan bagi pekerja yang bekerja pada situasi tidak aman.