

IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO (IBPR) PADA AKTIVITAS *LOADING OVERBURDEN* DI PT X KABUPATEN MUARA ENIM PROVINSI SUMATERA SELATAN

HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT (IBPR) IN OVERBURDEN LOADING ACTIVITIES AT PT X MUARA ENIM DISTRICT, SOUTH SUMATRA PROVINCE

Kemas Moh. Ade Isnaeni¹⁾, Sella²⁾, Mirza Adiwarmarman³⁾, Sepriadi⁴⁾, Roby Cahyadi⁵⁾

^{1,2,3,4,5)} Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang, 30257, Indonesia

Corresponding Author E-mail: *ade_presiden@pap.ac.id*, *sellailahiya@gmail.com*, dan *mirzaadiwarman@pap.ac.id*

Abstract: PT X is one of the mining contractors in Indonesia which uses heavy equipment and other equipment in its production process. Hazard Identification and Risk Assessment is a method or technique used to identify events or conditions that have potential hazard risks. This method involves risk assessment using a risk assessment matrix in this study using a qualitative method where researchers dig data by conducting Field Observations, interviews and Literature Studies. The identification of hazards found by researchers at PT X as many as 12 potential hazards in overburden loading activities after the potential hazards were found, a risk assessment was carried out based on AS / NZS 4360: 2004 using two parameters of likelihood and consequence calculations where the results are entered into the risk matrix table in order to determine the level of risk. Efforts to control hazards and risks by implementing the Hierarchy of risk and hazard control methods include elimination, substitution, technical engineering, administration and personal protective equipment aim to reduce the level of risk and danger to a safe point.

Keywords: Hazard identification, risk assessment and risk control.

Abstrak: PT X merupakan salah satu kontraktor pertambangan di Indonesia yang dimana pada proses produksinya menggunakan alat berat dan peralatan lainnya. Identifikasi bahaya dan Penilaian Risiko merupakan sebuah metode atau teknik yang di gunakan untuk mengidentifikasi kejadian atau kondisi yang memiliki potensi risiko bahaya. Metode ini melibatkan penilaian risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko pada penelitian ini menggunakan metode secara kualitatif yang dimana peneliti menggali data dengan melakukan Observasi Lapangan, wawancara dan Studi Literatur. Adapun identifikasi bahaya yang di temukan peneliti di PT X sebanyak 12 potensi bahaya pada kegiatan loading overburden setelah di temukannya potensi bahaya tersebut dilakukan penilaian risiko berdasarkan AS/NZS 4360: 2004 dengan menggunakan dua parameter perhitungan likelihood dan consequence yang dimana hasil tersebut di masukkan ke tabel risk matriks bertujuan agar mengetahui tingkat risiko Adapun Upaya pengendalian bahaya dan risiko dengan penerapan menggunakan metode Hirarki pengendalian risiko dan bahaya meliputi eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administrasi dan alat perlindungan diri bertujuan untuk menurunkan tingkat risiko dan bahaya menuju titik aman.

Kata kunci: Identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja dengan mengupayakan pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Keselamatan dan Kesehatan Kerja penting secara etis, legal, dan finansial. Semua organisasi memiliki kewajiban untuk memastikan bahwa pekerja dan orang lain yang terlibat tetap aman setiap saat (Suwardi, 2018). Karakteristik pertambangan yang memiliki risiko kerja

tinggi tentu memerlukan pengelolaan yang baik agar potensi risiko tidak menimbulkan kerugian terhadap manusia, properti, dan lingkungan. Pengelolaan risiko yang baik dan efektif akan juga memberikan nilai tambah terhadap peningkatan produksi. IBPR (identifikasi bahaya dan penilaian risiko) merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui potensi penyebab kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang mungkin dapat terjadi di tempat kerja. Adanya informasi mengenai potensi bahaya dapat digunakan untuk acuan pengendalian

bahaya agar dapat mengurangi risiko potensi bahaya yang terjadi. Selain itu, metode ini juga dapat digunakan untuk menilai dan mengklasifikasikan bahaya. yang terjadi ke dalam beberapa tingkat, seperti tidak ada bahaya, bahaya rendah, bahaya sedang, bahaya serius, dan bahaya sangat tinggi. Aini dan Nuryono (2020). PT X merupakan salah satu kontraktor pertambangan di Indonesia yang dimana pada proses produksinya menggunakan alat berat dan peralatan lainnya dan PT X Selalu berkomitmen dalam menjalankan K3 (keselamatan dan Kesehatan kerja) sehingga relevan dengan judul penelitian penulis yaitu Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko ini.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini hanya membatasi kegiatan di PT X, yaitu identifikasi bahaya penilaian risiko dan pengendalian risiko pada kegiatan *loading overburden*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui tahapan proses kegiatan *loading overburden* yang berpotensi menyebabkan dampak dan kecelakaan pada kegiatan *loading overburden* di PT X.
2. Mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko pada tahapan proses kegiatan *loading overburden* di PT X.
3. Mengetahui tingkat nilai suatu risiko terhadap keselamatan kerja pada kegiatan *loading overburden* di PT X.
4. Memberikan Rekomendasi Upaya pengendalian terkait risiko bahaya pada kegiatan *loading overburden* di PT X.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menjadi bahan pertimbangan perusahaan dalam identifikasi bahaya penilaian risiko dan pengendalian risiko pada kegiatan *loading overburden*.

2. TEORI DASAR

2.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan sarana utama untuk pencegahan kecelakaan seperti cacat dan kematian akibat kecelakaan kerja. keselamatan kerja dalam hubungannya dengan perlindungan tenaga kerja adalah salah satu segi penting dari perlindungan tenaga kerja Suma'mur (2015).

2.2 Risk Assesment

Setelah bahaya diidentifikasi, selanjutnya dilakukan penilaian risiko yang bertujuan untuk menilai besarnya risiko dan dampaknya. Penilaian risiko adalah upaya untuk menghitung besarnya risiko dan menentukan apakah risiko tersebut dapat diterima Ramli (2010). *Risk assessment* mencakup dua tahapan proses yaitu menganalisa risiko (*risk analysis*) dan mengevaluasi risiko (*risk evaluation*)

Terdapat dua parameter yang digunakan dalam penilaian risiko, yaitu *likelihood* dan *consequence* berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh standar AS/NZS (4360-2004). Berikut tabel penilaian risiko *likelihood* dan *consequence*.

Tabel 2.1 Likelihood

Level	Deskripsi	Uraian	
5	<i>Almost</i>	Dapat terjadi setiap saat Sering terjadi	Terjadi lebih dari 1 kali setiap hari
4	<i>Certain</i>	Dapat terjadi sekali-kali	Terjadi lebih dari 1 kali setiapminggu
3	<i>Likely</i>	Jarang terjadi	Terjadi 1 kali setiap bulan
2	<i>Posibble</i> <i>Unlikely</i>	Hampir tidak pernah	Terjadi 1 kali setiap tahun
1	<i>Rare</i>	Sangat jarang terjadi	Terjadi 1 kali setelah lebih 1 tahun

Sumber: AS/NZS 4360: 2004, 3rd Edition The Australia And New Zealand Standard on Risk Management, Broadleaf Capital International Pty Ltd, NSW Austria

Tabel 2.2 Consequence

Level	Deskripsi	Uraian	
5	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial sedikit	Tidak memerlukan pengobatan khusus
4	<i>Minor</i>	Cedera ringan, kerugian finansial sedang	Memerlukan perawatan P3K
3	<i>Moderat</i>	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar	Memerlukan perawatan medis dan kehilangan hari kerja
2	<i>Major</i> <i>Catastr</i>	Cedera berat >1 orang, kerugian besar, gangguan produksi	Cedera mengakibatkan cacat/ hilangnya fungsi tubuh secara total, aktivitas pekerjaan terhambat.
1	<i>ophic</i>	Fatal > 1 orang, kerugian sangat besar dan dampak sangat luas, terhentinya seluruh kegiatan	Menyebabkan kematian, kerugian sangat besar

Sumber: AS/NZS 4360: 2004, 3rd Edition The Australia And New Zealand Standard on Risk Management, Broadleaf Capital International Pty Ltd, NSW Austria

Selanjutnya mengetahui level risiko dari bahaya yang telah di temukan. tabel *risk matrix* dapat dilihat di **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3 Risk matrix

Frekuensi risiko	Dampak Risiko				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	E	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

2.3 Upaya Pengendalian

1. Eliminasi

Eliminasi merupakan suatu pengendalian risiko yang bersifat permanen dan harus dicoba untuk diterapkan sebagai pilihan prioritas utama. Eliminasi adalah cara untuk menghilangkan sumber bahaya. Contoh: seorang pekerja harus menghindari bekerja diketinggian namun pekerjaan tetap dilakukan dengan menggunakan alat bantu.

2. Substitusi

Substitusi adalah cara untuk mengganti metode atau alat/ mesin/ bahan yang lebih aman dan tingkat bahayanya lebih rendah. Contoh: penggunaan tangga diganti dengan alat angkat mekanik kecil untuk bekerja di ketinggian.

3. Rekayasa Teknik

Rekayasa teknik adalah cara untuk memodifikasi atau perancangan alat/ mesin/ tempat kerja atau peralatan lainnya untuk menghindari terjatuh pada saat bekerja di ketinggian.

4. Pengendalian Administrasi

Pengendalian administrasi adalah cara meniadakan risiko dengan membuat prosedur, aturan, pelatihan, tanda bahaya, rambu, poster, lebel, atau merubah durasi kerja. Contoh: pengaturan waktu kerja (rotasi tempat kerja) untuk mengurangi terpaparnya/ tereksposnya pekerja terhadap sumber bahaya, larangan menggunakan telepon seluler di tempat tertentu, pemasangan rambu-rambu keselamatan.

5. Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri yang di maksud adalah melengkapi tenaga kerja dengan alat perlindungan diri agar meniadakan risiko. Contoh: pemakaian kaca mata las dan sarung tangan kulit pada pekerjaan pengelasan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Wktu dan Lokasi Penelitian

3.1.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada PT X di Muara Enim, Kecamatan Muara Enim, Kabupaten Muara Enim Propinsi Sumatera Selatan, menuju ke PT X dengan

menggunakan kendaraan roda empat ditempuh dalam kurun waktu 3 jam 52 menit dengan menempuh jarak 178



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu dilakukannya kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Februari s.d. 20 April 2024.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian kualitatif adalah dengan menggunakan teknik pengamatan (observasi), wawancara dan studi literatur.

1. Pengamatan lapangan (observasi)

Observasi digunakan untuk menggali data dari sumber data yang berupa peristiwa, tempat atau lokasi dan benda, serta rekaman gambar.

2. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti melalui serangkaian kegiatan tanya-jawab atas beberapa pertanyaan. Peneliti dalam penelitian ini menggunakan wawancara secara terstruktur dalam pemeriksaan dengan jenis wawancara secara terstruktur ini melibatkan serangkaian pertanyaan yang telah ditentukan sebelumnya, pertanyaan ini diulang kepada semua informan (narasumber) dalam urutan yang sama bertujuan untuk membandingkan respons dari berbagai responden.

3. Studi literatur

Studi literatur adalah dilakukan mencari data atau informasi melalui membaca jurnal, buku-buku referensi dan bahan-bahan publikasi yang tersedia.

3.2.1 Pengambilan Data

Pengambilan data penelitian yang digunakan adalah:

1. Data primer

Data Primer adalah data yang diambil secara langsung oleh peneliti tanpa ada perantara. Peneliti mencari dan menemukan data kepada informan baik wawancara maupun pengamatan langsung di lapangan. Kata-kata dan tindakan orang yang diamati atau di wawancarai merupakan sumber data yang utama

2. Data sekunder

Data Sekunder adalah data penunjang atau pendukung dari berbagai hasil penelitian.(sitasi) Data ini merupakan dokumen dari perusahaan serta jurnal-jurnal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahapan Pekerjaan Pada Kegiatan *Loading Overburden*

Berdasarkan hasil wawancara, peneliti menemukan empat tahapan pekerjaan pada kegiatan *loading overburden* yang terdiri dari: Kegiatan perawatan *front* area penambangan, Pemeriksaan dan pengecekan unit harian, Pembuatan dudukan *point loading* dan Kegiatan *loading overburden*.

4.2 Identifikasi bahaya dan risiko pada kegiatan perawatan *front loading*.

Pada kegiatan pertama, melakukan perawatan *front loading* ditemukan 3 potensi bahaya, yaitu:

1. Tidak adanya tanggul di pinggir *sump* yang dimana bersebelahan dengan jalan *front*.
2. Pintu unit tidak tertutup pada saat beroperasi Potensi bahaya pintu unit tidak tertutup pada saat beroperasi yang dimana potensi ini menimbulkan dua risiko dan dua dampak di karenakan operator bekerja tidak sesuai dengan Standar Operasional Prosedur yang telah ditetapkan perusahaan terkait penggunaan unit dan kurangnya edukasi kepada pekerja mengenai keselamatan dan Kesehatan kerja (K3).
3. AC unit rusak pada saat beroperasi potensi bahaya ini berisiko operator mengalami *heat stress* yang dimana *heat stress* ini menurut *Occupational Safety and Health*

Service. OSHS (1997) tekanan panas (*heat stress*) dapat menyebabkan dampak akut atau kronis yang diakibatkan paparan tekanan panas yang dialami oleh seseorang dari aspek fisik maupun mental.

4.2.1 Identifikasi Bahaya Dan Risiko Pemeriksaan dan Pengecekan Unit Harian

Pada kegiatan kedua, pembuatan dudukan *point loading*, ditemukan 1 (satu) potensi bahaya antara lain: tidak menggunakan masker menurut hasil observasi dapat dilihat operator sedang melakukan P2H unit dengan mengecek air radiator tidak menggunakan masker yang dimana jika air radiator dalam kondisi panas maka dapat terkena muka dan mengakibatkan muka terbakar.

4.2.2 Identifikasi Bahaya dan Risiko Pembuatan Dudukan *Point Loading*

Pada kegiatan kedua yaitu menyiapkan dudukan *point loading*, ditemukan 3 (tiga) potensi berikut penjelasan di bawah ini:

1. Material dudukan *point loading* lunak menurut Bapak A menjelaskan bahwa “risiko dan bahaya yang sering terjadi pada saat *loading overburden* itu unit amblas karena *loading* di area lumpur atau materialnya sangat lunak” sehingga dapat menimbulkan dampak kerusakan unit.
2. Posisi kerja unit tidak rata
Berdasarkan hasil observasi dapat dilihat bahwa unit beroperasi dalam keadaan unit miring sehingga posisi unit ini tidak standar yang dimana posisi unit yang baik itu pada saat beroperasi harus dalam posisi yang stabil atau rata.
3. Pintu unit terbuka pada saat beroperasi
Menurut hasil observasi di lapangan dapat dilihat bahwa pintu unit tidak tertutup pada saat beroperasi hingga selesai beroperasi oleh sebab itu risiko yang ditimbulkan itu adalah operator terpapar debu dan terkena material.

4.2.2 Identifikasi Bahaya dan Risiko Pada Kegiatan *Loading Overburden*

Pada kegiatan ketiga, melakukan *loading overburden* ditemukan 5 (lima) potensi bahaya berikut penjelasan di bawah ini

1. *Point loading* antar unit terlalu dekat
2. *Front point loading* sempit
3. *Point loading* terletak di dua jalur *hauling* alat berat
4. Terdapat debu di area *front* penambangan
5. Area *front loading* terdapat genangan air

4.3 Penilaian Risiko Pada Kegiatan Perawatan *Front Loading*

Tabel 4.1 Penilaian Pada Kegiatan Perawatan *Front Loading*

Potensi bahaya	Penilaian risiko		
	L	C	RR
Tidak adanya tanggul di pinggir <i>sump</i> yang dimana bersebelahan dengan jalan <i>front</i>	2	3	M
	2	2	L
Pintu unit tidak tertutup pada saat beroperasi	5	1	H
	5	2	H
AC unit rusak pada saat beroperasi	2	1	L

4.3.1. Penilaian Risiko Pada Kegiatan P2H

Penilaian risiko pada kegiatan P2H dapat dilihat seperti pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Penilaian Pada Kegiatan P2H

Potensi bahaya	Penilaian risiko		
	L	C	RR
Tidak menggunakan Masker pada saat mengecek air radiator unit	5	2	H

4.3.2 Penilaian Risiko Pada Kegiatan Pembuatan Dudukan *Point Loading*

Penilaian risiko pada kegiatan pembuatan dudukan *point loading* dapat dilihat seperti pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Penilaian pada kegiatan pembuatan dudukan *point loading*

Potensi bahaya	Penilaian risiko		
	L	C	RR
Material dudukan <i>point loading</i> lunak	3	1	L
Posisi unit tidak rata	2	3	M
Pintu unit terbuka pada saat beroperasi	2	1	L
	2	1	L

4.3.3 Penilaian Risiko Pada Kegiatan *Loading Overburden*

Penilaian risiko pada kegiatan *loading overburden* dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Penilaian pada kegiatan *loading overburden*

Potensi bahaya	Penilaian risiko		
	L	C	RR
<i>Point loading</i> antar unit terlalu dekat	2	1	L
	2	3	M
<i>Front point loading</i> sempit	2	2	L
<i>Point loading</i> terletak di dua jalur	2	3	M
Di area <i>front</i> banyak debu yang disebabkan oleh pengupasan material	4	1	M
Area <i>front loading</i> terdapat genangan air	3	1	L

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan tersebut, maka dapat disimpulkan:

1. Terdapat empat tahapan pekerjaan pada aktivitas *loading overburden*, yaitu:
 - a. Perawatan *front* penambangan
 - b. Melakukan pemeriksaan dan pengecekan unit harian
 - c. Membuat dudukan *point loading*
 - d. *Loading overburden*
2. Hasil identifikasi bahaya yang telah dilakukan pada tahapan kegiatan *loading overburden* yang dimulai pada tahapan kegiatan pertama yaitu:
 - a. Perawatan *front loading* yang dimana pada tahapan ini peneliti menemukan tiga potensi bahaya yaitu tidak adanya tanggul di pinggir *sump* yang

bersebelahan dengan jalan *front*, pintu unit tidak tertutup pada saat beroperasi, ac unit rusak pada saat beroperasi.

- b. Kemudian tahapan kegiatan kedua yaitu pemeriksaan dan pengecekan unit harian (P2H) yang dimana pada tahapan ini peneliti menemukan satu potensi bahaya yaitu tidak menggunakan masker pada saat mengecek air radiator unit.
 - c. Kemudian tahapan kegiatan ketiga yaitu melakukan pembuatan dudukan *point loading* yang dimana peneliti menemukan tiga potensi bahaya yaitu Material lunak, posisi kerja unit tidak rata pintu unit terbuka pada saat beroperasi.
 - d. Kemudian tahapan kegiatan ke empat adalah melakukan *loading overburden* yang dimana pada tahapan ini peneliti menemukan lima potensi bahaya yaitu *point loading* antar unit terlalu dekat, *front point loading* sempit, *point loading* terletak di dua jalur, terpapar debu terhadap pekerja yang sedang melakukan pekerjaan di area tersebut, area *front loading* terdapat genangan air.
3. Berdasarkan hasil penilaian risiko pada empat tahapan kegiatan, yaitu:
 - a. Pada tahapan kegiatan perawatan area *front* penambangan memiliki dua kategori *risk rating* yaitu *low risk* (risiko rendah), satu kategori *risk rating moderate risk* (risiko sedang), satu kategori *risk rating high risk* (risiko tinggi) dan satu kategori *risk rating extreme risk* (risiko sangat tinggi).
 - b. Pada tahapan pemeriksaan dan pengecekan unit harian memiliki satu kategori *risk rating* yaitu *high risk* (risiko sedang).
 - c. Pada tahapan pembuatan dudukan *point loading* memiliki tiga kategori *risk rating low risk* (risiko rendah), dan satu *risk rating moderate risk* (risiko sedang).
 - d. Pada tahapan *loading overburden* memiliki tiga kategori *risk rating low risk* (risiko rendah), dan tiga kategori *risk rating moderate risk* (risiko sedang).

- e. Berdasarkan 12 potensi bahaya yang terjadi pada aktivitas *loading overburden* dengan upaya pengendalian berdasarkan Hirarki pengendalian risiko terdiri dari lima cara pengendalian yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administrasi, APD.

DAFTAR PUSTAKA

Antonius. 2016. *Manajemen Risiko Teknik - Penilaian Risiko – Risk Management – Risk Assessment*. Jurnal Konstruksi. Vol. 16. No. 1. hlm. 93.

Australian Standards / New Zeland Standards. 4360:2004.

Aini & Nuryono. 2020. *Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko*. Jurnal Akuatika Indonesia. Vol. 8 No. 1. hlm. 5.

Dinda. 2015. *Pengertian Masker N95 (Respirator)*. Fakultas Kedokteran Universitas Mataram. *Lombok Medical Journal*. Vol. 2. No. 6.

Irawan. S, Panjaitan T., W.S. & Bendatu, L., M.. 2015. *Matrik Penilaian AS/NZS 4360 2004. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 Metode HIRARC pada PT X*. Jurnal Titra. Vol. 3. No. 1. hlm. 283.

Vorst, C. R. 2018. *Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Pada Infrastruktur Gedung Bertingkat*. Jurnal Desain Konstruksi. Vol. 16. No. 93.

Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/ MEM/ 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan. Jakarta: Kementerian Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.

Puspitasari. 2014. *Penyebab Bahaya dan Kecelakaan Kerja Sistem K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) di Area Pertambangan*. Jurnal Ilmiah Media. Vol. 16. No. 3.

Ramli. 2010. *Analisa Risiko Metode Kualitatif AS/NZS 4360*. Australian/ New Zealand Risk Management. *Journal of public Health*. Vol. 6. No. 2.

Ramli. 2014. *Piramida Kecelakaan Kerja*. Jurnal Titra. Vol. 6. No.3. Hal. 1.

Robert. M. M. J. 2014. *Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)*. Jurnal Ilmiah Media Engineering. Vol. 1. No. 2.

Suma'mur. 2015. *Kecelakaan Kerja dan Pencegahan Keselamatan*. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health* Vol. 1. No. 2.

Suwardi. 2018. *Pedoman praktis K3LH (Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Hidup)*. Yogyakarta: Gava Media.

Tarwaka. 2014. *Hazard Identification dan Risk Assesment*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. Vol. 7. No. 1. hlm. 351.

Wislon. 2014. *Keselamatan Kerja Dan Kesehatan Kerja*. *Jurnal Desain Konstruksi*. Vol. 16. No. 1. hal. 93