

Studi Tentang Identifikasi Bahaya Pada Unit Processing di PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk, Palangisang, Crumb Rubber Factory, Bulukumba, Sulawesi Selatan

Muhamad Heriyono^{1*}, Sri Novianti Bahar², Gia Budi Satwanto³

^{1,3} STIKes Bina Cipta Husada Purwokerto ² STIK Makassar

*e-mail: muhamadheriyono@gmail.com

Abstrak

Kesejahteraan ekonomi dan kemajuan sosial negara-negara industri telah memperoleh manfaat besar dari kemajuan teknologi. Selain menurunkan kejadian kecelakaan, cedera, kelelahan, dan stres di tempat kerja, kemajuan teknologi telah meningkatkan standar hidup manusia. Perkembangan teknologi juga membawa dampak negatif, seperti meningkatnya pencemaran lingkungan, kecelakaan kerja, dan maraknya berbagai jenis penyakit yang berhubungan dengan tempat kerja. PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk, Pabrik Crumb Rubber Palangisang, Bulukumba, Sulawesi Selatan, memiliki unit pengolahan. Studi ini mengidentifikasi bahaya yang ada di sana. Melalui penerapan metodologi *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)*. Penelitian ini bersifat kualitatif dan deskriptif, dengan penekanan pada penilaian risiko dan identifikasi bahaya pada tugas dan situasi tempat kerja yang dapat mengakibatkan penyakit atau kecelakaan terkait kerja. Pada unit processing terdapat beberapa aktivitas dengan melihat potensi bahaya dan melakukan penilaian risiko. Identifikasi menggunakan metode HIRA dengan penilaian risiko yang paling tinggi berada pada aktivitas mencampur formic acid kedalam latex dan membersihkan bulking tank, coagulating tank dan coagulating trough.

Kata Kunci: Identifikasi Bahaya; Keselamatan dan Kesehatan Kerja; Penilaian Risiko

Abstract

The economic prosperity and social progress of industrialized countries have benefited greatly from technological progress. Apart from reducing the incidence of accidents, injuries, fatigue and stress in the workplace, technological advances have increased human living standards. Technological developments also have negative impacts, such as increasing environmental pollution, work accidents, and the rise of various types of diseases related to the workplace. PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk, Palangisang Crumb Rubber Factory, Bulukumba, South Sulawesi, has a processing unit. This study identifies the dangers that exist there. Through the application of the Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) methodology. This research is qualitative and descriptive, with an emphasis on risk assessment and identification of hazards in workplace tasks and situations that could result in work-related illnesses or accidents. In the processing unit there are several activities to look at potential dangers and carry out risk assessments. Identification using the HIRA method with the highest risk assessment is in the activity of mixing formic acid into latex and cleaning the bulking tank, coagulating tank and coagulating trough.

Keywords: *Hazard Identification; Occupational Health and Safety; Risk Assessment*

PENDAHULUAN

Di dunia industri, kemajuan teknologi sebagian besar merupakan faktor baik dalam kemajuan sosial dan keberhasilan ekonomi.

Kemajuan teknologi telah meningkatkan kondisi kehidupan masyarakat sekaligus menurunkan risiko kecelakaan, cedera, kelelahan, dan stres terkait pekerjaan. Di sisi lain, kemajuan teknologi juga membawa sejumlah dampak negatif, seperti peningkatan kecelakaan kerja, polusi, dan munculnya gangguan kerja jenis baru.

Menurut data International Labour Organization (ILO) tahun 2013, terdapat penyakit akibat kerja yang menimpa 160 pekerja dan satu kematian pekerja di seluruh dunia setiap 15 detik akibat kecelakaan kerja. ILO menyebutkan bahwa 2 juta kejadian Penyakit Akibat Kerja (PAK) dan kecelakaan mengakibatkan kematian setiap tahunnya pada tahun sebelumnya (2012).

Dengan jumlah pekerja sebesar 7-8 juta orang, 100.000 kecelakaan kerja yang mengakibatkan hilangnya hari kerja setiap tahunnya, dan rata-

rata 1500–2000 kematian per tahun, data kecelakaan kerja di Indonesia masih cukup tinggi. Data tahun 2013, Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi melaporkan bahwa kecelakaan kerja merenggut nyawa sedikitnya enam pekerja Indonesia setiap harinya.

Badan Pembinaan Kesehatan dan Olahraga Kerja Kementerian Kesehatan menyatakan bahwa di Indonesia, terdapat peningkatan 24.910 kasus kecelakaan kerja pada tahun 2014 dibandingkan tahun sebelumnya (Kementerian Kesehatan, 2014). Tingkat kecelakaan kerja di Sulawesi Meskipun tercatat adanya insiden pada tahun 2013, terdapat 492 kasus kecelakaan kerja di wilayah Selatan, dan angka ini masih cukup tinggi (Pangkep Infopublic, 2014)

Pabrik Crumb Rubber Palangisang yang terletak di Bulukumba, Sulawesi Selatan, merupakan rumah bagi PT. PP London Sumatera Indonesia Tbk. Perusahaan manufaktur ini melakukan berbagai aktivitas kerja yang dapat menimbulkan bahaya. Untuk mencegah kecelakaan kerja dan

menjaga nama baik perusahaan, perlu dilakukan program identifikasi potensi bahaya (Data sekunder).

Berdasarkan uraian diatas penulis merumuskan dalam suatu masalah “Bagaimana Studi Tentang Identifikasi Bahaya Pada Unit Processing Di PT. PP London Sumatra Indonesia Tbk, Palangisang Crumb Rubber Factory, Bulukumba, Sulawesi Selatan”.

METODE PENELITIAN

Pendekatan *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) digunakan dalam penelitian ini untuk melakukan penelitian deskriptif kualitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko dan bahaya di tempat kerja yang dapat menyebabkan penyakit atau kecelakaan sehingga tindakan manajemen bahaya dapat diterapkan..

Standar Manajemen Risiko Australia/ New Zealand AS/NZS 4360 : 2004 mengeluarkan rekomendasi tentang identifikasi bahaya dengan menggunakan instrumen analisis risiko.

Likelihood (P)

Level	Descriptor	Uraian
1	<i>Rare</i>	Mungkin terjadi, tetapi di kondisi – kondisi tertentu
2	<i>Unlikely</i>	jarang tapi bisa dibayangkan
3	<i>Moderate</i>	Mungkin itu terjadi pada periode tertentu.
4	<i>Likely</i>	Kemungkinan besar sering terjadi
5	<i>Almost certain</i>	Paling sering terjadi

Sumber : AS/NZS 4360 (2004)

Konsekuensi

Level	Descriptor	Uraian
1	<i>Insignificant</i>	Sedikit uang yang hilang dan tidak ada korban jiwa.
2	<i>Minor</i>	cedera ringan, kerugian finansial ringan
3	<i>Moderate</i>	Kerugian finansial yang signifikan, cedera sedang, dan kebutuhan akan perawatan medis
4	<i>Major</i>	kerugian yang signifikan, banyak luka parah, dan gangguan produksi
5	<i>Catastrophic</i>	mematikan bagi banyak orang, mengakibatkan banyak korban jiwa dari waktu ke waktu, dan mengharuskan penghentian semua operasi

Sumber : AS/NZS 4360 (2004)

Penilaian Risiko

Likelihood	Consequences				
	Insignificant 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Catastrophic 5
5 (Almost)	H	H	E	E	E

st certai n)					
4 (Likely)	M	H	H	E	E
3 (Possible)	L	M	H	E	E
2 (Unlikely)	L	L	M	H	E
1 (Rare)	L	L	M	H	H

Sumber : AS/NZS 4360 (2004)

Keterangan:

E (*Ekstreme risk*): persiapan luar biasa pada tingkat manajemen tertinggi dan perhatian yang cepat.

H (*High risk*): menuntut perhatian manajemen dan pelaksanaan tindakan perbaikan yang cepat.

M (*Moderate risk*): Meskipun manajemen tingkat atas tidak terlibat, tindakan perlu segera dilakukan.

L (*Low Risk*): Risiko dapat dengan mudah dikelola dengan mengikuti proses standar yang sesuai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

No	Aktivitas	Identifikasi	Like liho od	Kons ekue nsi	Pe nil aian Ris iko
	Me nur unk an late x ke coa gula ting trou ght	Tergelin cir karena area licin	3	2	M
		Terperci k latex	3	1	L
		Terhirup zat menguap ammonia	3	2	M

2	Me nur unk an late x ke coa gula ting tank	Tergelin cir jatuh karena licin	3	2	M
		Terperci k latex	3	2	M
		Terhirup zat ammonia	3	2	M
3	Menge ncerka n formic acid	Terhirup uap formic acid	3	2	M
		Terperci k larutan formic acid	3	2	M
		Kulit terluka karena tersiram formic acid	3	2	M
		Tergelin cir jatuh dari tangga	3	2	M

No	Aktivitas	Identifikasi	Like liho od	Kons ekue nsi	Pen ilai an Ris iko
1	Mencapur chemical (SMB dan HNS) ke dalam latex	Tangan terkonta minasi zat beracun kimia	3	1	L
		Terperci k larutan chemical	3	1	L
2	Mencampur formic acid kedalam	Terhirup uap formic acid	3	2	M
		Terperci k larutan formic	3	2	M

	latex	acid			
		Tergelincir terjatuh dari tangga	3	3	H
3	Mem bersihkan bulking tank, coagulating tank, dan coagulating trough	Tergelincir terjatuh karena area kerjanya licin	3	3	H

Potensi bahaya adalah situasi atau kondisi dalam suatu prosedur, instrumen, mesin, material, atau pendekatan kerja yang mempunyai potensi melekat untuk merugikan orang, melukai, atau bahkan membunuh mereka, serta membahayakan peralatan dan lingkungan (Wahyu Susihono, 2013).

Hubungan antara Identifikasi Bahaya dan Potensi Bahaya Identifikasi bahaya erat kaitannya dengan potensi bahaya, dengan mengidentifikasi bahaya dapat mengetahui potensi bahaya ditempat

kerja, terkhusus di unit processing terdapat potensi bahaya yang ada seperti bahaya fisika kebisingan, suhu, getaran, bahaya kimia penggunaan bahan kimia, daya racun bahan kimia, cara masuk dalam tubuh manusia, bahaya biologi lalat, kecoa, nyamuk, tikus, bahaya mekanik pengoperasian alat, mesin roll, mesin pemotong, mesin pengepres, bahaya ergonomi bekerja dengan posisi yang tidak benar, cara kerja yang dilakukan, bahaya prosedur kerja mengabaikan perintah/ larangan/ peraturan, tidak menggunakan alat pelindung diri.

Berdasarkan pembahasan potensi bahaya sesuai dengan temuan penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Helda R. Z, Yuniar, dan Caecillia S. W (2013), yang menyatakan bahwa potensi bahaya yang terjadi seperti temperatur dan suhu yang ekstrim, penggunaan bahan kimia Pekerja yang menggabungkan bahan kimia tanpa memakai alat pelindung diri, dan kurang hati-hati karyawan dalam melakukan suatu pekerjaan pada saat pengoperasian alat seperti mesin roll, dan mengabaikan perintah/ peraturan

tidak menggunakan alat pelindung diri.

Likelihood

Penilaian peluang pada unit processing yaitu menurunkan latex ke coagulating trough peluangnya tergelincir karena licin mempunyai nilai 3 (Mungkin Terjadi), artinya cukup sering terjadi dalam waktu satu bulan. Percikan lateks mempunyai nilai 3 (Mungkin Terjadi), artinya cukup sering terjadi dalam sebulan. Menghirup zat yang menguapkan amonia mempunyai nilai 3 (Mungkin Terjadi), artinya terjadi cukup sering dalam waktu satu bulan.

Menurunkan latex ke coagulating tank peluangnya tergelincir dan terjatuh karena permukaan licin mempunyai nilai 3 (Mungkin Terjadi) yang menunjukkan frekuensi kejadian sedang dalam sebulan; percikan lateks mempunyai nilai 3 (Mungkin Terjadi) yang menunjukkan frekuensi kejadian sedang dalam sebulan; dan menghirup amonia memiliki nilai 3 (Kemungkinan Terjadi) yang

menunjukkan frekuensi kejadian sedang dalam sebulan.

Jika asam format diencerkan, kemungkinan terhirupnya uap asam format diberi nilai 3 (Kemungkinan Terjadi), artinya hal ini akan terjadi cukup sering selama sebulan. Percikan dengan larutan asam format mempunyai frekuensi kejadian bulanan sebesar 3, artinya cukup sering terjadi (Mungkin Terjadi). Ketika asam format dipercikkan ke kulit, ia meleleh; ini adalah peristiwa bernilai 3 (Kemungkinan Terjadi) yang terjadi dengan frekuensi sederhana selama sebulan. Terjadinya tergelincir jatuh dari tangga mempunyai frekuensi sedang dengan nilai 3 (Mungkin Terjadi) dalam sebulan.

Penilaian peluang pada bagian pengolahan menunjukkan bahwa ketika bahan kimia (SMB dan HNS) dicampur ke dalam lateks, kemungkinan tangan terkontaminasi bahan kimia beracun diberi nilai 3 (Mungkin Terjadi), yang berarti frekuensi kejadian sedang dalam sebulan.

Ketika larutan kimia terciprat ke tangan, kemungkinan kontaminasi diberi peringkat 3 (Mungkin Terjadi), yang berarti frekuensi kejadian sedang dalam waktu satu bulan. Ketika asam format dicampur ke dalam lateks, peluang menghirup uap asam format dinilai 3 (Mungkin Terjadi), yang menunjukkan frekuensi kejadian sedang dalam waktu satu bulan. Peringkat 3 (Mungkin Terjadi) menunjukkan frekuensi kejadian terpeleset dan jatuh dari tangga yang sedang selama satu bulan.

Peluang terpeleset dan terjatuh saat membersihkan tangki penampung, tangki penggumpal, dan tangki penggumpal adalah 3 (Kemungkinan Terjadi), yang merupakan frekuensi kejadian sedang selama sebulan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh R. M Tri Cipto S (2010), yang menyatakan bahwa aktivitas pada unit processing dengan penilaian peluang berkisaran nilai 2 sampai 3 dari jarang sampai mungkin terjadi.

Konsekuensi

Penilaian risiko unit pengolahan menunjukkan bahwa ketika lateks diturunkan ke parit koagulasi, terdapat kemungkinan 2 (Ringan) tergelincir karena permukaan licin. Artinya, kecil kemungkinan terjadinya cedera ringan (hanya memerlukan pertolongan pertama) dan peralatan rusak ringan. Percikan lateks mendapat nilai 1 (Sangat ringan) karena tidak ada cedera, sedikit kerugian finansial, dan kerusakan peralatan ringan. Menghirup uap amonia tingkat 2 (Ringan) mengakibatkan cedera ringan yang hanya memerlukan perhatian pertama, serta kerusakan peralatan minimal.

Mengurangi latex hingga menggumpal untuk mengurangi kemungkinan terjatuh dan terpeleset karena licin nilai 2 (Ringan) yang meliputi luka ringan yang hanya memerlukan pertolongan pertama dan kerusakan peralatan minimal. Menghirup amonia grade 2 (Ringan), mengakibatkan luka ringan (hanya memerlukan pertolongan pertama),

peralatan agak rusak, dan terciprat lateks grade 2 (Ringan), mengakibatkan luka ringan (hanya memerlukan pertolongan pertama).

Jika asam format diencerkan, terdapat risiko terhirupnya uap asam format (nilai 2 (Ringan), yaitu cedera ringan yang hanya memerlukan pertolongan pertama dan kerusakan peralatan ringan; terciprat larutan asam format (nilai 2 (Ringan), yaitu luka ringan yang hanya memerlukan pertolongan pertama dan kerusakan peralatan ringan; kulit meleleh karena disiram asam format (nilai 2 (Ringan), yaitu luka ringan yang hanya memerlukan pertolongan pertama dan kerusakan peralatan ringan; dan terpeleset dan jatuh dari tangga (tingkat 2).

(Ringan), yaitu cedera ringan yang hanya memerlukan pertolongan pertama dan menyebabkan kerusakan ringan pada peralatan. Apabila pengolahan bahan kimia (SMB dan HNS) tercampur menjadi lateks, terdapat risiko terpapar bahan kimia beracun (grade 1 (Sangat Ringan) , yaitu tidak ada cedera, kerugian biaya

rendah, dan kerusakan peralatan ringan. Disemprot dengan larutan kimia yang mempunyai skor 1 (Sangat Ringan), artinya kerusakan peralatan sedikit, kerugian biaya sedikit, dan tidak ada korban luka.

Jika asam format dicampur dengan lateks, terdapat bahaya nilai 2 (Ringan) yaitu menghirup uap asam format, yang dapat mengakibatkan cedera ringan (hanya memerlukan kotak P3K) dan kerusakan peralatan ringan. Dipercik dengan larutan asam format Nilia 2 (Ringan), mengakibatkan cedera ringan yang hanya memerlukan pertolongan pertama dan sedikit kerusakan peralatan. Tangga tergelincir dan jatuh mendapat skor 3 (Sedang), artinya peralatan rusak sedang dan kecelakaan memerlukan rawat inap.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh R. M Tri Cipto S (2010), yang menyatakan bahwa aktivitas pada unit processing dengan penilaian risiko berkisaran nilai 1 sampai 3 dari sangat ringan sampai sedang.

Penilaian Risiko

Penilaian tingkat bahaya pada unit processing yaitu menurunkan latex ke coagulating trough tingkat bahayanya tergelincir karena area licin nilai 6 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi. Terpercik latex nilai 3 tingkat bahaya rendah yaitu masih dapat di toleransi. Terhirup zat menguap ammonia 6 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi.

Menurunkan latex ke coagulating tank tingkat bahayanya tergelincir jatuh karena licin nilai 6 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi. Terpercik latex nilai 6 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi. Terhirup zat ammonia nilai 6 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi.

Mengencerkan formic acid tingkat bahayanya terhirup uap formic acid nilai 6 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi. Terpercik larutan formic acid nilai 6 tingkat bahaya

sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi. Kulit meleleh karena tersiram formic acid nilai 6 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi. Tergelincir jatuh dari tangga nilai 6 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi.

Penilaian tingkat bahaya pada bagian processing yaitu mencampur chemical (SMB dan HNS) ke dalam latex tingkat bahayanya tangan terkontaminasi zat beracun kimia nilai 3 tingkat bahaya rendah yaitu masih dapat ditoleransi. Terpercik larutan chemical nilai 3 tingkat bahaya rendah yaitu masih dapat ditoleransi. Mencampur formic acid ke dalam latex tingkat bahayanya terhirup uap formic acid nilai 6 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi. Terpercik larutan formic acid nilai 6 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi. Tergelincir terjatuh dari tangga nilai 9 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi.

Membersihkan bulking tank, coagulating tank, dan coagulating trough tingkat bahayanya tergelincir terjatuh karena area kerja yang licin nilai 9 tingkat bahaya sedang yaitu dikendalikan sampai batas toleransi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh R. M Tri Cipto S (2010), yang menyatakan bahwa aktivitas pada unit processing dengan penilaian tingkat bahaya berkisaran nilai 3 sampai 9 dari tingkat bahaya rendah sampai sedang berada pada warna hijau dan kuning.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini bahwa faktor Bahaya Pada Unit Processing Di Pt. Pp London Sumatra Indonesia Tbk, Palangisang, Crumb Rubber Factory, Bulukumba, Sulawesi Selatan, berdasarkan hasil identifikasi menggunakan metode HIRA dengan penilaian risiko yang paling tinggi berada pada aktivitas mencampur formic acid kedalam latex dan membersihkan bulking tank, coagulating tank dan coagulating trough.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrianto Oktavianus Roy. 2011. *Laporan Khusus Identifikasi Bahaya, Penilaian dan Pengendalian Risiko Pengolahan Minyak Cepu*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Adzim Hebbie Ilma. 2013. *Pengertian Bahaya dan 5 Faktor Bahaya K3 di Tempat Kerja*.
- Afandi Rahmad, Arie Desrianty, dan Yuniar. 2014. *Jurnal Usulan Penanganan Bahaya Identifikasi Menggunakan Teknik HIRADC di PT. Komatsu Undercarriage Indonesia*. Bandung: Itenas.
- Alenhy. 2013. *Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko JSA & RA*. <http://alenhyp05.wordpress.com>, 30 maret 2016.
- Amir. 2012. *Jurnal Potensi Bahaya Psikologis*. 5 Juni 2016.
- Anonim. 2007. *Jurnal Penggunaan Bahan Kimia*
- Buntarto. 2015. *Panduan Praktis Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Pustakabarupress.
- Dani Sucipto cecep. 2014. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- International Labour Organization (ILO). 2012. *Data Kecelakaan Kerja*.
- InfoDatin. 2015. *Situasi Kesehatan Kerja*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Jurnal Identifikasi Bahaya*. 2012. Universitas Sumatera Utara.

- Jurnal Tingkat Risiko.* 2012. Universitas Sumatera Utara. Lansida. 2014.
- Jurnal Tata Cara Pengaturan, Penyimpanan dan Penempatan Bahan Kimia.* 5 Juni 2016.
- Nurmianto. 2004. *Jurnal Ergonomi Tentang Sikap Kerja Duduk.*
- Nusantara. 2014. *Tingkat Kecelakaan Kerja di SULSEL.* Pangkep: Infopublik 2014.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.*
- R. Z Helda, Yuniar, dan Caecillia S W. 2013. *Jurnal Strategi Minimisasi Potensi Bahaya Berdasarkan Metode HAZOP di PT. Agronesia.* Institut Teknologi Nasional: Bandung.
- Ramli, Soehatman. 2013. *SMART SAFETY Panduan Penerapan SMK3 Yang Efektif.* Dian Rakyat : Jakarta.
- Ratnasari Septa Tri. 2009. *Jurnal Analisis Risiko.* FKMUI. Universitas Indonesia.
- Rizki. 2007. *Jurnal Ergonomi Tentang Sikap Kerja Berdiri.*
- Sastroasmoro, dan Imail. 2002. *Dalam Hikmat Rudyana.* 2008. *Jurnal Pengaruh Perawat.* FK-UI.
- Soedarman, dan Suma'mur PK. 2014. *Kesehatan Kerja dalam Perspektif Hiperkes dalam Keselamatan Kerja.* Jakarta: Erlangga
- Susihono Wahyu, dan Feni Akbar Rini. 2013. *Jurnal Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja di PT. LTX Kota Cilegon-Banten.* Cilegon-Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Susilo Agus. 2010. *Jurnal Implementasi Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Pada Proses Pengopersian Mesin Cut Off PT. Seamless Pipe Indonesia Jaya.* Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Tarwaka. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja.* Surakarta-Indonesia: Haparan Press.
- Tarwaka, Solichul, dan Lilik. 2004. *Jurnal Suhu di Tempat Kerja.*
- Totok Darius. 2014. *Jurnal Pengendalian Kecelakaan Kerja dan Potensi Sumber Bahaya Menggunakan Metode HIRARC di Perusahaan Karet Remah.* Universitas Tanjungpura.
- Tri Cipto S, R.M. 2010. *Analisis Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode JSA Pada Bagian Prodeuksi di PT. PP LONSUM Indonesia Tbk.* Universitas Sumatra Utara: Medan
- Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja.* Zuhdi Ambo. 2012. *Jurnal Istilah Ergonomi.* 5 Juni 2015.