

Analisis Potensi Bahaya Terhadap Program Kerja Departemen *Maintenance* Di Stasiun *Sterilizer* Menggunakan Metode *Job Safety Analysis (JSA)*

Analysis of Hazards Potential for the Work Program at Department of Station Maintenance Sterilizer Using the Job Safety Analysis (JSA) Method

^{1*}Devhani Nainggolan, ¹Jun Musnadi Is, ¹Firman Firdauz Saputra, ¹Wintah, ¹Rubi Rimonda

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Teuku Umar, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history :

Received :20-05-2024

Revised : 24-06-2024

Accepted :10-07-2024

Keywords : Job Safety Analysis (JSA), Hazard Potention, Maintenance of Sterilizer Station

Kata Kunci : Job Safety Analysis (JSA), Potensi bahaya, Maintenance of Sterilizer Station

Correspondence :
Devhani Nainggolan

Email:
devhaninainggolan@gmail.com

ABSTRACT

The Sterilizer Station at PT X Nagan Raya is a company facility that requires regular maintenance by the maintenance department to ensure its smooth operation. This facility has potential hazards that need to be analyzed in detail. This study aims to evaluate each potential hazard associated with the maintenance department's work programs at the Sterilizer Station using the Job Safety Analysis (JSA) method, where these potential hazards will be evaluated for the associated risk levels, namely low risk, medium risk, high risk, and extreme risk. The research approach used is qualitative with a descriptive design. Data was collected from the maintenance department's work program for the July-December 2023 period at the Sterilizer Station through direct observation and interviews using the JSA form. The informants in this study were 6 informants consisting of maintenance employees, maintenance assistants, HSE officers and Assistant Mill Managers. The results of this study state that there are several potential hazards that can occur during the implementation of the maintenance department work program, such as the danger of falling on work equipment, slipping, electric shock, exposed to sparks, exposed to mesingerinda, iron cutters and electric welding machines. Based on the JSA analysis, several risk control measures are suggested, such as the use of appropriate and correct Personal Protective Equipment (PPE), routine maintenance of equipment, monitoring of the work program.

ABSTRAK

Stasiun Sterilizer di PT. X Nagan Raya merupakan fasilitas perusahaan yang membutuhkan pemeliharaan rutin oleh departemen maintenance untuk memastikan kelancaran operasionalnya. Fasilitas ini memiliki potensi bahaya yang perlu dianalisis secara terperinci. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengevaluasi setiap potensi bahaya yang terkait dengan program-program kerja departemen maintenance di Stasiun Sterilizer menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA), di mana potensi bahaya ini akan dievaluasi untuk tingkat risiko yang terkait, yaitu low risk, medium risk, high risk, dan extreme risk. Pendekatan penelitian yang digunakan bersifat kualitatif dengan desain deskriptif. Data dikumpulkan dari program kerja departemen maintenance periode Juli-Desember 2023 di Stasiun Sterilizer melalui observasi langsung dan wawancara menggunakan formulir JSA. Informan dalam penelitian ini sebanyak 6 informan yang terdiri dari karyawan *maintenance*, Asisten *maintenance*, HSE officer dan Asisten Mill Manager. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa terdapat beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi selama pelaksanaan program kerja departemen *maintenance*, seperti bahaya tertimpa peralatan kerja, tergelincir, tersengat listrik, terkena percikan api, terkena mesingerinda, pemotong besi dan mesin las listrik. Berdasarkan analisis JSA, disarankan beberapa langkah pengendalian risiko, seperti penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang tepat dan benar, pemeliharaan rutin peralatan, melakukan monitoring harian, dan memperhatikan kondisi lingkungan saat bekerja.

PENDAHULUAN

Motivasi utama dalam dunia kerja adalah kesadaran akan potensi bahaya dan risiko terhadap keselamatan serta kesehatan pekerja. Data International Labour Organization (ILO) pada tahun 2018, terdapat 2,78 juta pekerja yang meninggal setiap tahun akibat dari kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Mayoritas kematian, sebanyak 2,4 juta (86,3%), disebabkan oleh penyakit akibat kerja, sementara sisanya, lebih dari 380.000 (13,7%), disebabkan oleh kecelakaan kerja. Pada tahun 2016, dari total 101.367 kasus kecelakaan kerja, 92.220 orang sembuh, 2.382 orang meninggal dunia, 4.202 orang mengalami cacat fungsi, dan 2.535 orang mengalami cacat sebagian. Setiap tahun, terjadi hampir seribu kali lebih banyak kecelakaan kerja nonfatal dibandingkan kecelakaan kerja fatal. Diperkirakan ada 374 juta pekerja yang mengalami kecelakaan nonfatal setiap tahun, dan banyak dari kecelakaan ini berdampak serius terhadap kemampuan pekerja untuk menghasilkan. Di Indonesia, data dari Kementerian

Ketenagakerjaan menunjukkan bahwa potensi kasus kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja melibatkan seluruh pekerja, yang berjumlah sekitar 126 juta dan tersebar di setiap Provinsi. Pada tahun 2019, tercatat sebesar 15.486 kasus kecelakaan dengan 13.519 korban, tahun 2020 terdapat 6.037 kasus dengan 4.287 korban, dan tahun 2021 mencatat 7.298 kasus dengan 9.224 korban (1). Data dari BPJS Ketenagakerjaan provinsi Aceh menunjukkan bahwa pada tahun 2016 terdapat 105.182 kasus kecelakaan kerja, sedangkan pada tahun 2017 terdapat 80.392 kasus, dan pada tahun 2018 terdapat 157.313 kasus. Penyebab utama dari kecelakaan kerja ini adalah kurang optimalnya pengawasan dan pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta perilaku K3 di tempat kerja (2).

Setiap area lingkungan kerja terdapat potensi bahaya yang perlu dikelola dengan baik untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Hal ini khususnya penting dalam proses produksi yang melibatkan penggunaan mesin, di mana setiap stasiun kerja memiliki risiko kecelakaan dan potensi bahaya yang bervariasi. Secara umum, kecelakaan kerja terjadi karena perilaku manusia yang tidak patuh pada prinsip keselamatan kerja (*unsafe human action*) dan kondisi lingkungan, proses, atau sistem yang tidak aman (*unsafe condition*) (3). Kecelakaan yang disebabkan beberapa faktor tindakan atau perbuatan manusia yang tidak memenuhi standar keselamatan dalam bekerja, tidak mengenakan alat pelindung diri (APD), melanggar prosedur kerja, tidak serius saat bekerja, penataan barang atau alat kerja yang tidak tepat, sikap kerja yang kurang aman, eksposur terhadap mesin atau peralatan bergerak, kelelahan, kebosanan, dan faktor-faktor lainnya. Di sisi lain, sistem, prosedur kerja, atau faktor lingkungan yang tidak memadai atau berbahaya—seperti mesin tanpa pengaman atau terus menggunakan peralatan di bawah standar—juga dapat menyebabkan kecelakaan (4). Tindakan manusia yang tidak aman termasuk tidak mengenakan alat pelindung diri (APD), bekerja di luar prosedur operasi standar (SOP), bekerja di dekat mesin yang berputar atau bergerak, lelah, atau bosan. Perilaku-perilaku ini dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Keadaan lingkungan yang tidak aman mencakup hal-hal seperti menggunakan mesin tanpa perlindungan yang tepat, menggunakan peralatan yang tidak berfungsi dengan baik, memiliki pencahayaan atau ventilasi yang tidak memadai, pengaturan stasiun kerja yang buruk, lantai yang licin, dan banyak lagi yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja (5).

Pekerjaan maintenance dapat menghadirkan risiko tinggi bagi pekerjanya, dengan bahaya yang berasal dari aspek mekanis, fisik, maupun kimia. Bahaya mekanis dapat timbul dari peralatan atau benda yang bergerak dengan gaya mekanik, baik yang dioperasikan secara manual maupun dengan tenaga mekanik. Contohnya termasuk mesin seperti gerinda, bubut, dan press, di mana bagian-bagian yang bergerak seperti proses pengeboran, pemotongan, atau penjepitan dapat menyebabkan cedera serius seperti luka sayat atau terpotong. Bahaya fisik meliputi kebisingan, getaran, suhu ekstrem (panas atau dingin), pencahayaan yang tidak memadai, serta paparan radiasi. Bahaya dari bahan kimia termasuk risiko keracunan atau iritasi akibat kontak dengan bahan kimia tertentu, seperti asam kuat, serta risiko kebakaran dan ledakan dari bahan yang mudah terbakar. (6). Risiko dan faktor berbahaya di tempat kerja merupakan keadaan yang tidak mungkin dihindari dan tidak ada kondisi yang tidak berisiko. Dari risiko dan faktor berbahaya tersebut dapat mengakibatkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang dapat merugikan pekerja dan perusahaan, baik kerugian secara langsung maupun tidak langsung (7).

Tindakan pencegahan kecelakaan bisa dimulai dengan mengenali setiap risiko potensial di tiap jenis pekerjaan. Salah satu metode yang digunakan adalah Job Safety Analysis (JSA), yang dapat membantu mengidentifikasi bahaya dan kemungkinan kejadian yang terkait dengan setiap langkah pekerjaan. Metode ini sangat berguna untuk mengembangkan solusi yang dapat menghilangkan atau mengendalikan bahaya tersebut (8). Untuk mengurangi kecelakaan kerja, risiko pemeliharaan harus dianalisis menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) untuk mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja (9). Ketika unit pemeliharaan melakukan tugasnya di stasiun sterilisasi, ada potensi bahaya yang mungkin timbul. Pendekatan JSA dapat digunakan untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya ini dan mengevaluasi risiko yang mungkin timbul dari dampaknya. agar temuan analisis dapat diimplementasikan sebagai strategi pengendalian risiko yang diakui untuk menurunkan kemungkinan bahaya yang memenuhi ambang batas risiko yang telah ditentukan. JSA adalah teknik untuk memeriksa suatu pekerjaan yang berupaya mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko terkait, menurut data dari National Occupational Safety Association (1999). JSA menekankan pada interaksi antar karyawan dengan tujuan mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko. JSA ini menitik beratkan hubungan antara pekerja, pekerjaan yang akan dilakukan, peralatan yang digunakan, serta lingkungan kerja. JSA berproses, setiap langkah pekerjaan dievaluasi untuk mengidentifikasi potensi bahaya potensial, dan kemudian direkomendasikan langkah-langkah yang paling aman untuk menjalankan pekerjaan tersebut (10).

PT. X Nagan Raya merupakan pabrik pengolahan kelapa sawit, yang didalamnya terdapat beberapa stasiun untuk memproduksi kelapa sawit, diantaranya yaitu stasiun *sterilizer*. Unit *maintenance* memiliki program kerja di stasiun *sterilizer* yaitu pergantian *plate bottom* rebusan 1, 2, dan 3, pergantian *lock plate* pintu rebusan 1 dan 3, pergantian *sliding door*. Pelaksanaan program kerja tersebut pada Juli s/d Desember 2023 serta penanggung jawab kegiatan tersebut adalah asisten *maintenance*. Untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja saat menjalankan program kerja di stasiun tersebut maka perlu dilakukan analisis JSA untuk menurunkan serta mengurangi risiko kecelakaan kerja yang akan menimbulkan dampak pada kesehatan dan keselamatan pekerja terkait dengan proses kegiatan *maintenance*.

Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin melakukan *Job Safety Analysis* (JSA) terhadap program kerja unit *maintenance* di Stasiun *Sterilizer* PT. X yang bertujuan untuk menurunkan risiko kecelakaan kerja.

METODE

Pendekatan penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan desain pendekatan deskriptif. Penelitian ini menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) pada kegiatan *maintenance* di Stasiun *Sterilizer*. *Job Safety Analysis* (JSA) adalah teknik pemeriksaan tenaga kerja yang bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya dan risiko kecelakaan pada setiap tahap pekerjaan, serta mengembangkan langkah-langkah untuk menghilangkan atau mengendalikan bahaya tersebut. Tujuan penerapan JSA adalah untuk mendeteksi potensi bahaya dalam setiap aktivitas kerja secara menyeluruh, sehingga diharapkan para karyawan dapat mengenali bahaya tersebut sebelum terjadi kecelakaan atau penyakit akibat kerja

Penelitian dilakukan PT. X Nagan Raya, pada Departemen *Maintenance* di Stasiun *Sterilizer* Atau Stasiun Perebusan Tanda Buah Segar (TBS). Informan yang digunakan pada penelitian ini sejumlah 6 informan yang terdiri dari 3 orang karyawan *maintenance*, Asisten *maintenance*, HSE officer dan Asisten Mill Manager yang ada di PT. X Nagan Raya pada Oktober-November 2023.

Tahapan dalam penelitian ini yaitu tahapan pertama pengumpulan data sukender dengan melakukan analisis dokumen kerja dengan tujuan untuk memperoleh data program kerja departemen *maintenance* periode Juli-Desember 2023 di Stasiun *Sterilizer*. Tahapan kedua pengumpulan data primer menggunakan kuisioner berupa formulir JSA dengan mewawancarai Asisten *Maintenance* untuk mengumpulkan data terkait langkah-langkah kerja pergantian *plate bottom* rebusan 1, 2, dan 3, pergantian *lock plate* pintu rebusan 1 dan 3, pergantian *sliding door* di Stasiun *Sterilizer*. Tahapan berikutnya melakukan pengumpulan data dengan melakukan wawancara kepada HSE Officer dan Asisten *Maintenance* dengan tujuan mengumpulkan data terkait potensi bahaya dan potensi risiko terhadap langkah-langkah kerja tersebut. Tahapan keempat setelah data terkumpul, data tersebut kemudian diproses menggunakan metode JSA. Proses ini melibatkan identifikasi potensi bahaya dan risiko dari setiap tahapan pekerjaan yang ada, diikuti dengan penilaian masing-masing potensi bahaya dan risiko tersebut. Tujuannya adalah untuk menentukan tingkat risiko dari setiap langkah pekerjaan serta menetapkan cara-cara pengendalian yang tepat..

Analisis hasil ini dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya, yaitu dengan mengelompokkan langkah-langkah pekerjaan yang memiliki tingkat risiko yang sama serta cara pengendaliannya. Penilaian risiko (risk assessment) adalah prosedur untuk memberikan nilai guna mengenali potensi bahaya yang mungkin terjadi. Fungsi dari penilaian risiko adalah untuk memastikan kontrol risiko dalam prosedur, operasi, atau kegiatan yang dilaksanakan.

Kriteria Likelihood

Tabel. 1 Kriteria Likelihood

Level	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Almost Certain</i>	Terjadi hampir disemua keadaan
2	<i>Likely</i>	Sangat mungkin terjadi hampir disemua keadaan
3	<i>Possible</i>	Dapat Terjadi sewaktu-waktu
4	<i>Unlikely</i>	Kemungkinan terjadi jarang
5	<i>Catastrophic</i>	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu

Tabel 1 di atas merupakan Tabel Likelihood berfungsi untuk menunjukkan persentase kemungkinan terjadinya sebuah kecelakaan sesuai dengan mutu AS/NZS 4360:1999.

Kriteria Severity (S) atau Consequence (C)

Tabel 2 Kriteria Severity (S) atau Consequence ©

Level	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignfication</i>	Tidak ada cedera, rugi secara finansial yang kecil
2	<i>Minor</i>	P3K, penanganan langsung, dan rugi secara finansial datang
3	<i>Moderate</i>	Diperlukan perawatan medis, penanganan langsung dengan bantuan pihak luar, rugi secara finansial besar
4	<i>Major</i>	Cedera yang berat, tak mampu melakukan kegiatan produksi, penanganan pada luar area tanpa efek negatif
5	<i>Catasrophic</i>	Kematian, keracunan sampai keluar area efek gangguan, rugi secara finansial besar

Tabel 2 di atas merupakan tabel *severity* atau *consequence* berfungsi untuk menggambarkan seberapa parah dampak yang ditimbulkan dari kecelakaan berdasarkan kriteria *consequence*. menurut mutu AS/NZS 4360:1999.

Tabel. 3 *Risk Matrix* Menurut Standar AS/NZS 4360:199

Likelihood	Consequence				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	H	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Keterangan :

L	<i>low</i> : cukup ditangani dengan prosedur rutin yang ada
M	<i>moderate</i> : tidak melibatkan manajemen atas namun sebaiknya segera diambil tindakan penanganan kondisi yang tidak darurat.
H	<i>high</i> : memerlukan perhatian dari pihak manajemen dan melakukan tindakan perbaikan secepat mungkin
E	<i>extrem</i> : memerlukan perencanaan khusus di tingkat manajemen atas dan penanganan dengan segera mungkin (kondisi darurat).

Tabel 3 di atas merupakan nilai dari *likelihood* dan *severity* yang diaplikasikan dalam penentuan *risk rating* atau *risk matrix* berdasarkan standar AS/NZS 4360:1999.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Departemen *Maintenance* PT. X Nagan Raya menyusun program kerja *maintenance* khususnya di stasiun *sterilizer* yaitu pergantian *bottom plate* rebusan 1 dan 2, pergantian *lock plate* pintu rebusan 1 s/d 3, pergantian *sliding door*, dan perbaikan hanger busung *conveyor*. Setiap pekerjaan memiliki potensi bahaya dan risiko yang bisa berkisar dari berat hingga sangat berat. Potensi bahaya ini diidentifikasi menggunakan metode JSA. Berikut adalah data yang diperoleh peneliti

Tabel 4. Program Kerja Departemen *Maintenance* di Stasiun *Sterilizer* PT. X Nagan Raya

Program Kerja Departemen Maintenance Di Stasiun Sterilizer Pt.X Nagan Raya Periode Julis S/D Desember 2023						
No	Permasalahan	Action Plan	Target Selesai	Progress s/d Hari ini	Pic	
1	Bottom <i>plate</i> no 1,2 dan 3 sudah tipis	Pergantian <i>plate bottom</i> rebusan 1 dan 2	Desember 2023	No 1 dan 2 sudah selesai	Asisten Maintenance	
2	<i>Lock plate</i> pintu rebusan sudah mulai aus	Pergantian <i>lock plate</i> pintu rebusan no 1 s/d 3	Desember 2023	Persiapan <i>plate</i>	Asisten Maintenance	
3	<i>Sliding door</i> umpan rebusan no 1,2,3 sudah keropos	Penggantian <i>sliding door</i>	Berjalan	Persiapan Pengerolan <i>plate</i>	Asisten Maintenance	

Pekerjaan Pergantian *Plate Bottom* Rebusan 1 dan 2

Dalam menerapkan analisis risiko dengan menggunakan metode JSA pada pekerjaan pergantian *plate bottom* rebusan 1 dan 2, hal yang dilakukan yaitu mulai dari urutan pekerjaan kemudian menentukan potensi bahaya dan risikonya lalu dilakukan penilaian risiko beserta pengendalian risiko dari pekerjaan tersebut.

Tabel 5. Identifikasi Potensi Bahaya Pekerjaan Pergantian *Plate Bottom* Rebusan 1&2

Urutan Kegiatan	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Analisis Matriks	Pengendalian yang dilakukan
			L	C	S		
Membawa perlengkapan kerja ke stasiun <i>sterilizer</i>	Tergelincir Tertimpa peralatan kerja	Terbentur terkena kepala, pinggang, patah tulang, keseleo dan cidera.	3	4	12	H	Melakukan monitoring harian, dan memastikan tangga dalam keadaan bersih dan kering serta menggunakan helm dan sepatu <i>safety</i>
Menaiki tangga <i>sterilizer</i>	Tergelincir di anak tangga	Terbentur terkena kepala, pinggang, patah tulang, keseleo	3	4	12	H	Memastikan tangga dalam keadaan bersih dan kering, memakai helm dan sepatu <i>safety</i>
Memastikan mesin dalam keadaan mati dan tekanan dalam <i>sterilizer</i> telah turun	Tersengat arus listrik	Gangguan saraf, gangguan otot, luka bakar dan kematian	3	5	15	H	Memastikan panel listrik berfungsi normal
Membersihkan area pintu <i>sterilizer</i>	Tergelincir	Terbentur terkena kepala, pinggang, patah tulang, keseleo dan cidera	3	4	12	H	Memastikan tangga dalam keadaan bersih dan kering, memakai helm dan sepatu <i>safety</i>
<i>Plate</i> dipotong menggunakan mesin pemotong besi	Terkena mesin pemotong besi Tersengat arus listrik	Luka bakar Gangguan saraf, gangguan otot, luka bakar dan kematian	3	5	15	H	Memakai sarung tangan, helm, dan sepatu <i>safety</i> dan memastikan kabel listrik berfungsi normal dan tidak ada yang terluka
<i>Plate</i> lama dibongkar dan dikeluarkan	Tertimpa <i>plate</i> Bekerja diruang terbatas	Luka memar, cidera, patah tulang Gangguan saraf, gangguan otot, kekurangan oksigen	3	5	15	H	Memakai sarung tangan, helm, dan <i>safety shoes</i> dan menggunakannya dengan benar
Fabrikasi <i>plate</i> yang baru menggunakan mesin pemotong besi	Terkena mesin pemotong besi Tersengat arus listrik Terkena api mesin pemotong besi	Luka bakar Luka bakar, gangguan saraf, gangguan otot, cacat dan kematian Luka bakar	3	5	15	H	Menggunakan sarung tangan, helm, dan <i>safety shoes</i> dan memastikan kabel listrik berfungsi normal dan tidak ada yang terluka
<i>Plate</i> yang baru diangkat dan dimasukkan ke <i>sterilizer</i>	Tertimpa <i>plate</i> Bekerja diruang terbatas	Luka memar, cidera, patah tulang -Kekurangan oksigen, tidak bebas bergerak	3	3	9	M	Menggunakan sarung tangan, helm, dan <i>safety shoes</i> dan menggunakannya dengan benar
Lalu <i>plate</i> dipasang dengan melakukan pengelasan dan selesai	Tersengat arus listrik Terkena api las	Luka bakar, gangguan saraf, gangguan otot, dan kematian Luka bakar, perih dan iritasi pada saluran pernafasan	3	5	15	H	Memakai sarung tangan, helm, dan sepatu <i>safety</i> dan memastikan kabel listrik berfungsi normal dan tidak ada yang terluka

Pada tabel 5 diatas merupakan identifikasi potensi bahaya pekerjaan pergantian *plate bottom* rebusan 1&2 pada program kerja unit *maintenance*. Pada setiap kegiatan yang diidentifikasi, didapat potensi bahaya mulai dari tergelincir, tertimpa peralatan kerja, tersengat arus listrik, terkena mesin pemotong besi dan percikan api blender, terkena api mesin las. Lalu potensi risiko yang ditimbulkan seperti terbentur mengenai kepala, pinggang patah tulang, keseleo, cidera, luka tersayat, gangguan saraf, gangguan pendengaran, gangguan otot, luka bakar, cacat serta kematian. Kemudian setelah dilakukan penilaian risiko menggunakan tabel hubungan antara kemungkinan, dampak, dan tingkat risiko didapat nilainya, lalu untuk menampilkan peringkat risiko menggunakan kriteria *Likelihood* lalu didapat nilainya, kemudian kriteria *Consequences* (C) yaitu *level* dari dampak yang ditimbulkan dan didapat nilai pada tabel diatas Kemudian untuk penilaian pada skor risiko didapat dari hasil perhitungan *likelihood* dan *consequences* dimana hasil dari kedua perhitungan tersebut akan dikali dan hasilnya akan dibuat dalam skor risiko lalu didapat hasil pada tabel diatas. Untuk meminimalisir kecelakaan kerja mendatang dilakukan beberapa pengendalian sebagian besar seperti memakai Alat Pelindung Diri yang tepat dan memastikan kabel listrik berfungsi normal dan tidak ada yang terluka

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode JSA, didapat beberapa hasil analisis risiko yang ada pada proses pergantian *plate bottom* rebusan 1 dan 2 sebagai berikut: Pada analisis matriks didapat 8 kegiatan pekerjaan pada *level high* dengan potensi risiko yang dapat mengakibatkan kematian dan Pada analisis matriks didapat 1 kegiatan pada *level medium* yaitu *plate* yang baru diangkat dan dimasukkan ke *sterilizer* dengan potensi bahaya tertimpa *plate*, risiko yang terjadi luka tersayat dan cidera dengan perolehan nilai skor 9.

Pekerjaan Pergantian Lock Plate Pintu Rebusan 1 Dan 3

Tabel 6. Identifikasi Potensi Bahaya Pekerjaan Pergantian Lock Plate Pintu Rebusan 1&3

Urutan Kegiatan	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Analisis Matriks	Pengendalian yang dilakukan
			L	C	S		
Menggerinda <i>lock plate</i>	Terkena mesin gerinda Tersengat arus listrik	Tersayat, cidera Luka bakar, cacat, gangguan saraf, dan gangguan otot, dan kematian	3	5	15	H	Menggunakan sarung tangan, helm, dan sepatu <i>safety</i> dan memastikan kabel listrik berfungsi normal dan tidak ada terluka
<i>Lock plate</i> pintu rebusan yang aus di bongkar dan di buat baru	Terjatuh Tertimpa material <i>lock plate</i>	Cidera, keseleo, patah tulang/sendi Luka lebam, cidera, dan patah tulang	3	3	9	M	Menggunakan sarung tangan, helm, dan sepatu <i>safety</i> dan menggunakannya dengan benar
Lalu dipasang dengan menggunakan alat las	Tersengat arus listrik Terkena material	Luka bakar, cacat, gangguan saraf, gangguan otot, gangguan pandangan, dan kematian Cidera	3	5	15	H	Menggunakan sarung tangan, helm, sepatu <i>safety</i> , dan memastikan kabel listrik berfungsi normal dan tidak ada yang terluka

Data yang ada pada tabel 6 diatas merupakan identifikasi potensi bahaya pekerjaan pergantian *lock plate* rebusan 1&3 program kerja unit *maintenance*. Pada setiap kegiatan yang diidentifikasi, didapat potensi bahaya mulai dari tergelincir, tertimpa peralatan kerja, tersengat arus listrik, terkena mesin pemotong besi dan percikan api blender, terkena api mesin las, terkena mesin gerinda. Lalu potensi risiko yang ditimbulkan seperti terbentur mengenai kepala, pinggang patah tulang, keseleo, cidera, luka tersayat, gangguan saraf, gangguan pendengaran, gangguan otot, luka bakar, cacat serta kematian. Kemudian setelah dilakukan penilaian risiko menggunakan tabel Hubungan antara Kemungkinan, Dampak, dan Tingkat Risiko didapat nilai pada tabel diatas, lalu untuk menampilkan peringkat risiko menggunakan kriteria *Likelihood* lalu didapat nilai pada tabel diatas, kemudian kriteria *Consequences* (C) yaitu *level* dari dampak yang ditimbulkan dan didapat nilai pada tabel diatas Kemudian untuk penilaian pada skor risiko didapat dari hasil perhitungan *likelihood* dan *consequences* dimana hasil dari kedua perhitungan tersebut akan dikali dan hasilnya akan dibuat dalam skor risiko lalu didapat hasil pada tabel diatas. Untuk meminimalisir kecelakaan kerja mendatang dilakukan beberapa pengendalian sebagian besar seperti memakai Alat Pelindung Diri (APD) yang tepat dan memastikan kabel listrik berfungsi normal dan tidak ada yang terluka

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode JSA, didapat beberapa hasil analisis risiko yang ada pada proses pergantian *lock plate* pintu rebusan 1 dan 3 sebagai berikut: Pada analisis matriks didapat 4 kegiatan pekerjaan pada *level high* dengan potensi risiko yang sangat berbahaya dengan

perolehan nilai skor 15 .

Pada analisis matriks didapat 1 kegiatan pada *level medium* yaitu lock plate pintu rebusan yang aus dibongkar dan dibuat yang baru, terjatuh saat pembongkaran *lock plate*, potensi bahaya yang ditimbulkan tertimpa material *lock plate*, terjatuh dan risiko yang terjadi cedera, keseleo, patah tulang/sendi, dan luka memar dengan perolehan nilai skor 9.

Identifikasi Potensi Bahaya Pekerjaan Penggantian Sliding Door

Tabel 6. Identifikasi Potensi Bahaya Pekerjaan Penggantian Sliding Door

Urutan Kegiatan	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Penilaian Risiko			Analisis Matriks	Pengendalian yang dilakukan
			L	C	S		
Memasuki stasiun <i>strelizer</i> dan membawa peralatan	Tergelincir Tertimpa peralatan kerja	Terbentur terkena kepala, pinggang, patah tulang, keseleo, dan cedera	3	4	12	H	Melakukan monitoring harian, dan memastikan tangga dalam keadaan bersih dan kering, serta menggunakan helm dan sepatu <i>safety</i>
Memastikan mesin dalam keadaan dan tekanan dalam <i>sterilizer</i> telah turun	Tersengat arus listrik	Gangguan saraf, gangguan otot, luka bakar, dan kematian	4	5	20	E	Memastikan pane listrik berfungsi normal
Membersihkan area pintu <i>sterilizer</i>	Tergelincir Tertimpa benda dari atas	Terbentur terkena kepala, pinggang, patah tulang, dan keseleo Cidera	3	4	12	H	Memastikan tangga dalam keadaabersih dan kering , memakai helm dan sepatu <i>safety</i>
Plate dicancang menggunakan mesin pemotong besi dan diturunkan di tempat evakuasi	Terkena mesin pemotong besi Tersengat arus listrik Terkena api mesin dan pemotong besi	Luka bakar	4	5	20	E	Memakai sarung tangan, helm, <i>safety shoes</i> , dan fokus ketiks bekerja
Merakit plate baru menggunakan ms plate dan mesin pemotong besi	Terkena mesin pemotong besi Tersengat arus listrik Terkena api mesin pemotong besi	Luka bakar gangguan saraf, gangguan otot, cacat, dan kematian Luka Bakar	4	5	20	E	Menggunakan sarung tangan, helm, sepatu <i>safety</i> , dan fokus pada saat bekerja
Lalu dipasang menggunakan mesin pemotong besi dan mesin las listrik	Terkena mesin pemotong besi Tersengat arus listrik Terkena api mesin las	Luka bakar Luka Bakar, gangguan pada saraf, gangguan pada otot, cacat, dan bahkan kematian Luka bakar, perih dan iritasi mata, dan iritasi pada saluran pernafasan	4	5	20	E	Memakai sarung tangan, helm, <i>safety shoes</i> , dan fokus pada saat bekerja

Data yang ada pada tabel 6 diatas merupakan identifikasi potensi bahaya pekerjaan pergantian *sliding door* pada program kerja unit *maintenance*. Pada setiap kegiatan yang diidentifikasi, didapat potensi bahaya mulai dari tergelincir, tertimpa peralatan kerja, tersengat arus listrik, terkena mesin pemotong besi dan percikan api blender, terkena api mesin las, terkena mesin gerinda. Lalu potensi risiko yang ditimbulkan seperti terbentur mengenai kepala, pinggang patah tulang, keseleo, cedera, luka tersayat, gangguan saraf, gangguan pendengaran, gangguan otot, luka bakar, cacat serta kematian. Kemudian setelah dilakukan penilaian risiko menggunakan tabel hubungan antara kemungkinan, dampak, dan tingkat risiko didapat nilai pada tabel diatas, lalu untuk menampilkan peringkat risiko menggunakan kriteria *Likelihood* lalu didapat nilai pada tabel diatas, kemudian kriteria *Consequences* (C) yaitu level dari dampak yang ditimbulkan dan didapat nilai pada tabel diatas

Kemudian untuk penilaian pada skor risiko didapat dari hasil perhitungan *likelihood* dan *consequences* dimana hasil dari kedua perhitungan tersebut akan dikali dan hasilnya akan dibuat dalam skor risiko lalu didapat hasil pada tabel diatas. Untuk meminimalisir kecelakaan kerja mendatang dilakukan beberapa pengendalian sebagian besar seperti memakai Alat Pelindung Diri (APD) yang tepat dan memastikan kabel listrik berfungsi normal dan tidak ada yang terluka

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan menggunakan metode JSA, didapat beberapa hasil analisis risiko yang ada pada proses pergantian *sliding door* sebagai berikut: Pada analisis matriks didapat 2 kegiatan pekerjaan pada *level high* yaitu memasuki stasiun sterilizer dan membawa peralatan kerja dengan potensi bahaya tergelincir dan tertimpa peralatan kerja dan risiko yang mungkin ditimbulkan terbentur terkena kepala, pinggang, patah tulang, keseleo, dan cidera didapat nilai skor 12. Kemudian kegiatan membersihkan area pintu *sterilizer* dengan potensi bahaya tergelincir risiko yang ditimbulkan terbentur terkena kepala, pinggang, patah tulang, keseleo dengan perolehan nilai skor 12. Pada analisis matriks didapat 4 kegiatan pada *level extreme* dengan nilai skor 20.

PEMBAHASAN

Potensi bahaya yang menimbulkan risiko atau potensi kecelakaan di tempat kerja dianggap sebagai bahaya potensial. Hal ini membawa kita pada kesimpulan bahwa suatu kondisi atau sumber yang berpotensi menimbulkan konsekuensi yang tidak menguntungkan dan membahayakan kesehatan dan keselamatan pekerja merupakan potensi bahaya (11). Potensi risiko yang terkait dengan tugas pemeliharaan di stasiun sterilisasi meliputi terpeleset, jatuh, sengatan listrik, terpapar mesin pemotong besi, gerinda, dan las listrik, ruang kerja yang terbatas, dan paparan percikan api. Risiko-risiko ini juga muncul ketika mengganti pelat bawah perebusan 1 dan 2. Penelitian yang dilakukan (12) menyatakan bahwa, pekerja di unit pemeliharaan dan perbaikan alat dan mesin sangat rentan terhadap kecelakaan kerja karena pekerjaan mereka masih membutuhkan keterampilan dan kemampuan manusia dan melibatkan penggunaan benda tajam dan perangkat mekanis. Kecelakaan kerja yang melibatkan pekerja di unit perawatan dapat mengakibatkan kerugian material, luka, cedera, kematian, gangguan proses produksi, dan kehilangan waktu kerja. Pada proses pengolahan kelapa sawit PT Sinergi Perkebunan Nusantara, Kabupaten Morowali Utara, hasil identifikasi kecelakaan kerja menunjukkan beberapa jenis cedera, antara lain jari tangan tersayat, terpotong, atau terjepit; kepala terbentur; tersengat aliran listrik; trauma pada mata dan syaraf; sakit punggung; dan terpeleset karena permukaan licin. Semuanya ini dianggap sebagai potensi bahaya yang muncul dari lingkungan kerja yang kurang baik, peralatan atau mesin yang kurang terawat, serta sikap kerja yang tidak baik atau posisi kerja yang tidak tepat. Potensi bahaya ini berkaitan dengan pekerjaan yang dilakukan dan dapat terjadi secara tiba-tiba, bisa menyebabkan kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja (13). Penelitian ini sejalan dengan penelitian (14), yang juga menggunakan JSA dimana terdapat potensi bahaya dalam proses pengolahan kelapa sawit seperti, kebisingan, terpeleset, tersengat aliran listrik, terbakar, kelalaian operator.

Potensi bahaya pada *maintenance* di Stasiun *Sterilizer* yaitu tergelincir terdapat pada langkah kerja yang sama pada pekerjaan pergantian *plate bottom* rebusan 1 dan 2 dan pergantian *sliding door* yaitu langkah kerja membawa peralatan kerja, menaiki tangga ke stasiun *sterilizer* dan membersihkan area pintu *sterilizer*. Pengendalian yang dilakukan yaitu Melakukan monitoring harian, dan memastikan tangga dalam keadaan bersih dan kering serta menggunakan helm dan sepatu safety. Sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh (15) dengan metode JSA memberikan pernyataan bahwa terdapat potensi bahaya tergelincir pada kegiatan operator menaiki tangga untuk mengoperasikan pintu hidrolik, dan menaiki tangga untuk mengontrol mesin di stesilizer pengendalian dilakukan dengan cara mengubah lingkungan fisik pekerja.

Potensi bahaya pada *maintenance* di Stasiun *Sterilizer* yaitu tertimpa material atau peralatan kerja pada pekerjaan pergantian *plate bottom* rebusan 1 dan 2 terdapat pada langkah pekerjaan membawa perlengkapan kerja ke stasiun sterilizer, *plate* lama dibongkar dan dikeluarkan dan *plate* yang baru diangkat dan dimasukkan ke sterilizer. Pada pekerjaan pergantian *lock plate* pintu rebusan 1 dan 3 terdapat pada langkah pekerjaan *lock plate* pintu rebusan yang aus dibongkar dan dibuat yang baru. Lalu pada pekerjaan pergantian *sliding door* pada langkah kerja memasuki stasiun sterilizer dan membawa peralatan kerja dan membersihkan area pintu *sterilizer*. Sependapat dengan penelitian yang dilakukan (16) dengan metode JSA memberi pernyataan bahwa terdapat potensi bahaya tertimpa dan terhimpit pada kegiatan pemeriksaan pemeliharaan harian pengendalian yang dilakukan berupa penggunaan APD pada pekerja. Penanganan yang dilakukan berupa menggunakan sarung tangan, safety helmet dan safety shoes sesuai dengan benar. Penelitian ini sependapat dengan penelitian (17) hasil penelitiannya terdapat potensi risiko kecelakaan kerja yaitu tertimpa material dengan pengendalian memakai sarung tangan, safety helmet & troli ketika memindahkan komponen mesin.

Potensi bahaya pada *maintenance* di Stasiun *Sterilizer* yaitu terkena mesin gerinda, pemotong besi, dan mesin las pada pekerjaan pergantian *plate bottom* rebusan 1 dan 2, pergantian *lock plate* pintu rebusan 1 dan 3, pergantian *sliding door* dengan seperti tersengat arus listrik, terkena api mesin pemotong besi, terkena bunga api mesin las dan gerinda dengan potensi risiko luka bakar, gangguan saraf, gangguan otot, gangguan pendengaran, cacat hingga kematian. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (18) dengan metode JSA menyatakan bahwa terdapat potensi bahaya terkena mesin pada kegiatan penyortiran dan percetakan yang berakibat

tangan terpotong dan tergores dengan pengendalian berupa pemberian pelatihan K3 pada para pekerja.

Pada penelitian (19) melakukan upaya pengendalian untuk mengatasi risiko iritasi akibat percikan api dan penyerapan ke dalam mata dan kulit, serta risiko gangguan pernafasan karena menghirup gas/uap, dapat menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti kacamata pelindung (googles) dan masker. Sedangkan untuk mengendalikan risiko tersengat arus listrik saat menghidupkan panel operasional, dapat dilakukan dengan menggunakan APD seperti sepatu keselamatan (safety shoes) dan sarung tangan kulit.

Potensi bahaya pada *maintenance* di Stasiun *sterilizer* yaitu tersengat listrik pada proses pekerjaan pergantian *plate bottom* rebusan 1 dan 2, pergantian *lock plate* pintu rebusan 1&3, pergantian *sliding door* atau pada saat pengelasan dapat berisiko gangguan saraf, gangguan otot, cacat, luka bakar dan kematian. Sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh (20) dengan risk maintenance yang menyatakan bahwa terdapat potensi bahaya tersengat arus listrik pada proses pada kegiatan pengelasan dan pengoperasian *Force Draft Fun* yang dikendalikan dengan pemberian APD. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (12) dengan metode JSA pada proses pengelasan di area *air bag* dengan potensi bahaya tersandung, terjatuh, tergelincir, tersengat arus listrik dengan risiko seperti tergores, luka ringan, luka bakar, gangguan penglihatan, gangguan pernafasan.

Potensi risiko pada *maintenance* di Stasiun *Sterilizer* yaitu terjadi pada pekerjaan pergantian *plate bottom* rebusan 1 dan 2, pergantian *lock plate* pintu rebusan 1 dan 3, dan pergantian *sliding door* sebagian yaitu terbentur terkena kepala, pinggang, patah tulang, keseleo dan cidera, gangguan saraf, gangguan otot, luka bakar, luka memar, cidera, patah tulang, gangguan saraf, gangguan otot, kekurangan oksigen hingga kematian. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (21) dengan metode JSA pada kegiatan percetakan cor logam menyatakan didapatkan potensi risiko yang dapat terjadi seperti luka bakar, luka gores, memar, dan terbentur. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (22) dengan metode JSA pada kegiatan fabrikasi konstruksi ditemukan bahwa terdapat risiko bahaya seperti tertimpa, terjatuh, kepala terbentur, cidera, tersengat listrik, terpapar media panas, dan kematian.

Potensi bahaya pada *maintenance* di Stasiun *Sterilizer* yaitu kategori berisiko sedang (medium) dapat diatasi dengan penggunaan APD yang lengkap dan bekerja sesuai SOP seperti tangan melepuh atau terkena lkan bakar pada saat pemanasan bearing wajib memakai sarung tangan, terbentur pada mesin yang ketinggiannya melebihi pekerja dapat menggunakan safety helmet, tergelincir karena percikan dan tumpahan oli memakai safety shoes dan safety helmet dengan selalu membersihkan area lingkungan kerja ketika oli jatuh ke area pekerjaan. Sedangkan potensi bahaya atau berisiko besar yang berkategori *high* dapat diatasi dengan menggunakan APD yang lengkap dan benar sesuai SOP seperti kebisingan menggunakan *ear plug*, tersengat listrik, memakai sarung tangan, memakai *safety shoes*, terjatuh dari ketinggian seharusnya menggunakan *body harness*, memakai *safety shoes*, tangan dan kaki terjepit pada rantai mesin memakai sarung tangan dan memastikan mesin dalam keadaan tidak menyala atau beroperasi, tergelincir karena genangan air menggunakan *safety shoes* dan menggunakan *safety helmet*. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (23) dengan melakukan penilaian risiko pada proses operasional boiler PT. Indonesia Power Unit Pembangkitan Semarang yang pekerjaan *firing* boiler pengendalian risiko yang dapat yang harus dilakukan adalah pemberian pelatihan K3 dan pemberian APD pada para pekerja.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis menggunakan metode JSA di PT. X Nagan Raya tahun 2023 dapat disimpulkan yaitu potensi bahaya yang terjadi pada pekerjaan pergantian *plate bottom* rebusan 1 dan 2, pergantian *lock plate* pintu rebusan 1 dan 3, pergantian *sliding door* yaitu Tergelincir, tertimpa, tersengat arus listrik, terkena mesin pemotong besi, gerinda dan las listrik, bekerja diruang terbatas, terkena percikan api.

Potensi risiko yang terjadi pada pekerjaan pergantian *plate bottom* rebusan 1 dan 2, pergantian *lock plate* pintu rebusan 1&3, pergantian *sliding door* sebagian yaitu terbentur terkena kepala, pinggang, patah tulang, keseleo dan cidera, Gangguan saraf, gangguan otot, luka bakar, luka memar, cidera, patah tulang, gangguan saraf, gangguan otot, kekurangan oksigen hingga kematian.

Nilai tingkat risiko pada pekerjaan pergantian *plate bottom* rebusan 1 dan 2 yaitu terdapat 2 kategori yang pertama *high risk* 3 pekerjaan dengan skor risiko 12, 5 pekerjaan dengan skor risiko 15, yang kedua kategori *medium risk* dengan 1 pekerjaan memperoleh skor risiko 9. Kemudian pada pekerjaan pergantian *lock plate* pintu rebusan 1 dan 3 yaitu terdapat 2 kategori, kategori *high risk* 4 pekerjaan dengan skor risiko 15 dan kategori *medium risk* 1 pekerjaan dengan skor risiko 9. Pekerjaan pergantian *sliding door* terdapat 2 risiko, kategori *high risk* 2 pekerjaan dengan skor risiko 12 dan kategori *extreme risk* terdapat 4 pekerjaan dengan skor risiko 20.

Hal yang dapat dilakukan untuk mengendalikan risiko atau menghilangkan risiko yang teridentifikasi dalam program kerja tersebut, langkah-langkah atau proses yang dapat dilakukan antara lain menggunakan sarung tangan, helm, dan sepatu keselamatan, memeriksa kabel listrik untuk memastikan kondisinya normal dan tidak ada yang terluka, serta memfokuskan perhatian saat bekerja. Oleh karena itu, peneliti berharap pengawasan terhadap penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada pekerja ditingkatkan saat bekerja. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman pekerja tentang tindakan keselamatan saat bekerja dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja tindakan yang dapat diambil oleh PT. X Nagan Raya yaitu memberikan kesempatan kepada para pekerja untuk mengikuti pelatihan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) sehingga mereka lebih memahami tindakan

keselamatan dalam bekerja, mengatasi kekurangan Alat Pelindung Diri (APD) yang belum tersedia di perusahaan, dan menerapkan sesi briefing K3 sebelum memulai pekerjaan kepada karyawan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ingin mengucapkan besar rasa terima kasih kepada semua organisasi dan pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam proses penyuntingan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2022). *Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia Tahun 2022*.
2. Ghasemi F, Doosti-Irani A, Aghaei H. Applications, Shortcomings, and New Advances of Job Safety Analysis (JSA): Findings from a Systematic Review. *Saf Health Work*. 2023;14(2):153-62.
3. Supriyadi, Ahmad Nalhadi, & Abu Rizaal. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 Pada Tindakan Perawatan dan Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC pada PT. X. *Seminar Nasional Riset Terapan*.2015;7 : 281–286.
4. Buchari, & Irani, M. Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Stasiun Klarifikasi dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) PT Mopoli Raya. *Jurnal Ergonomi Dan K3*. 2019; 4(2): 33–38.
5. Sulistyaningsih, E., & Nugroho, A. Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) di PT BSPL. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*. 2022; 1(4): 376–384.
6. Utami, R. JSA Pada Pekerjaan PPSU Di Kelurahan Cempaka Putih Timur Jakarta Tahun 2019. 2019. 1–81
7. Widiastuty, L., Ekasari, R., Wijaya, D. R., & Muh Adam Izzulhaq. Analisis Potensi Bahaya Pada Pekerja Maintenance Kapal Di PT. X Kota Makassar. *Higiene: Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2020; 6(2): 90–99.
8. Shafiq MT, Afzal M. Potential of Virtual Design Construction Technologies to Improve Job-Site Safety in Gulf Corporation Council. *Sustainability*. 2020;12(9):3826.
9. Zeinda, E. M., & Hidayat, S. Pengoperasian Boiler Di Pt . Indonesia Power Unit Pembangkitan Semarang. 2013;183–191.
10. Ryu RC, Behrens PH, Malik AT, Lester JD, Ahmad CS. Are we putting ourselves in danger? Occupational hazards and job safety for orthopaedic surgeons. *Journal of Orthopaedics*. 2021;24:96-101.
11. Nando, R. N., & Yuamita, F. Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode Hazard dan Operability Pada Area Kerja Lantai Produksi CV. Lebu Berkah Jaya. *JIE.UPY Journal of Industrial Engineering Universitas PGRI Yogyakarta*. 2022; 1(1): 17–22.
12. Purbasari, A., Arifin, Z., & Adi Putra Hutagalung, E. S. Evaluasi Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis Berbasis Prinsip Ergonomi Di Pt. Dsm. *Sigma Teknika*. 2023;6(1): 044–059.
13. Sultan Ab Izur Suna, Richard A. Palilingan, P. P. M. Analisis Potensi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Jsa (Job Safety Analysis) Pada Pegawai Di Pt X Cabang Bitung. *Jurnal Kesehatan Masyarakat UNIMA*. 2022; 03(02): 1–10.
14. Zeinda, E. M., & Hidayat, S. Work Accident Risk Assessment in Boiler Operations at PT. Indonesia Power Generating Unit Semarang. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 2019;5: 183–191
15. Anizar, A., Rafif, D., & Al Fandya, A. TALENTA Conference Series: Energy & Engineering Analisis Potensi Bahaya Pada Stasiun Loading Ramp dan Perebusan dengan Metode Job Safety Analysis (JSA). 2022; 5(2): 0–5.
16. Ruly Ambar Sekar. Peran Perawat Terhadap Ketepatan Waktu Tanggap Penanganan Kasus Cedera Kepala di Instalasi Gawat Darurat RSUD Dr. Moewardi Surakarta. 2018; 69(2013): 49–53.
17. Syachputra, A. R., Rizqi, A. W., & Negoro, Y. P. Implementasi Job Safety Analysis Dalam Penanganan Pencegahan Kecelakaan Kerja Di Pt.Dnp. *RADIAL : Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*. 2023; 11(1):37–46.
18. Murti, E. N. W., & Apsari, A. E. Analisis Potensi Bahaya dan Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode JSA dan Hira pada Akbar Metatama. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah* 2023; 2(9): 4180–4190.
19. Supriyadi, Ahmad Nalhadi, & Abu Rizaal. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 Pada Tindakan Perawatan dan Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC pada PT. X. *Seminar Nasional Riset Terapan*. 2015; 281–286.
20. Sani, G. M., Priyana, E. D., & Rizqi, A. W. Identifikasi Dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Jsa (Job Safety Analysis) Di Bengkel Pemesinan Smk Nurul Islam Gresik. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*. 2022; 20(1): 300–307.

21. Mukti Mulyojati, P. A., & Yuamita, F. Analisis Potensi Bahaya Kerja Pada Proses Pencetakan Pengecoran Logam Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*. 2023;2(2): 90–97.
22. Pratama, M. A., Rizqi, A. W., & Hidayat, H. Analisis Resiko K3 Pada Pekerjaan Fabrikasi Konstruksi Di Cv. Arfa Putra Karya Dengan Metode Jsa (Job Safety Analysis). *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*. 2022;8(2): 314.
23. Balili, S., & Yuamita, F. Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek PLTU Ampana (2x3 MW) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*. 2022;1(2): 61–69