

Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan *Hot Tapping Steam Pipe Line* (Studi Kasus : Departemen Asia Pasific Rayon PT.RAPP)

Putri Nabilla^{1*}, Fitra Lestari Norhiza², Ekie Gilang Permata³, Anwardi⁴,
Muhammad Ihsan Hamdy⁵

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi,
UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
Email: 11750225112@students.uin-suska.ac.id

Abstrak

Perilaku kerja yang tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi kerja yang tidak aman (*unsafe condition*) dapat diketahui melalui suatu identifikasi bahaya metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Hazard Identification and Risk Assessment Determine Control* (HIRADC). Metode identifikasi bahaya ini dilakukan dengan mempelajari suatu pekerjaan untuk diidentifikasi bahaya dan potensi insiden yang berhubungan dengan setiap langkah dan digunakan untuk menemukan solusi dan mengontrol bahaya yang ada. Berbeda dengan JSA dan HIRADC, metode Hazops memiliki pendekatan identifikasi bahaya pada kondisi lingkungan pekerjaan, fasilitas yang ada, pengoperasian alat dan keseluruhan produksi. Hazops mencari penyebab kemungkinan timbulnya kecelakaan dan menentukan konsekuensi adanya penyimpangan yang terjadi pada saat suatu pekerjaan dilakukan.

Kata Kunci: *Job Safety Analysis* (JSA), *Hazard Identification and Risk Assessment Determine Control* (HIRADC), *Hazard and Operability Study* (HAZOP)

Abstract

Unsafe work behavior (unsafe act) and unsafe working conditions (unsafe conditions) can be identified through various hazards from the Job Safety Analysis (JSA) and Hazard Identification and Risk Assessment Determination Control (HIRADC) methods. This hazard method is carried out by studying a job to find hazards and potential events associated with each step and is used to find solutions and control existing hazards. In contrast to JSA and HIRADC, the Hazops method has a surprising approach to working environment conditions, existing facilities, equipment operation and overall production. Hazops detects the likelihood of accidents and determines the causes of deviations that occur when a job is done.

Keywords: *Job Safety Analysis* (JSA), *Hazard Identification and Risk Assessment Determine Control* (HIRADC), *Hazard and Operability Study* (HAZOP)

1. Pendahuluan

Kegiatan industri *pulp and paper* mempunyai potensi bahaya yang dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan sehingga menimbulkan resiko terhadap karyawan, perusahaan dan masyarakat sekitar. Industri kertas memiliki resiko yang tinggi karena memerlukan modal yang besar, teknologi canggih dan resiko bahaya yang dihadapi seperti kecelakaan, kebakaran, peledakan, pencemaran lingkungan dan lainnya. Tingginya resiko yang dihadapi oleh industri kertas ini memerlukan sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang senantiasa ditingkatkan kualitasnya dan diterapkan dalam melakukan pekerjaan. Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan faktor penting yang harus diterapkan perusahaan untuk menjaga kelancaran produksi. Menurut Winarto (2016) Secara umum kecelakaan kerja disebabkan oleh dua hal pokok yaitu perilaku kerja yang tidak aman (*unsafe act*) dan kondisi kerja yang tidak aman (*unsafe condition*).

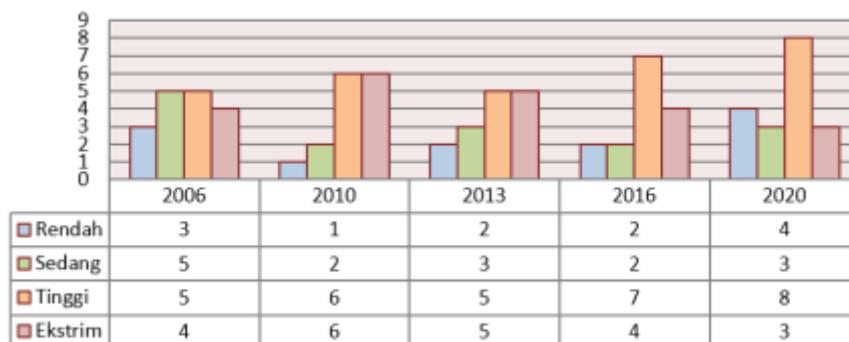
RAPP merupakan perusahaan produksi berupa *pulp* dengan lembaran kering yang berkualitas tinggi, sebab proses produksinya dilakukan secara kimia dan ditunjang dengan mesin-mesin yang berteknologi tinggi dan terbaru, seperti *extended Superbatch cooking*, *oxygen delignification* dan *Elemental Chlorine Free*. Produksi *pulp and paper* dari perusahaan

RAPP di ekspor ke negara China, Singapore, Australia, Korea, dan berbagai negara belahan Eropa seperti Russia, Turkey, dan juga negara kawasan Amerika seperti USA, Mexico, dan Brazilia. Itu semua karena hasil dari produksi *pulp and paper* dari RAPP sangat berkualitas tinggi sehingga dalam melakukan pemasaran tidak mendapat kendala.

Hot tapping adalah metode pengeboran atau pemotongan pipa untuk tujuan tertentu tanpa mengganggu aliran fluida di dalam pipa dan mengurangi tekanan kerja. Proses pengerjaan *hot tapping* ini mengacu pada pemasangan koneksi dan peralatan terkait ke jaringan pipa saat mereka tetap beroperasi dan atau berada di bawah tekanan. Teknologi ini menghindari kerugian yang disebabkan oleh penghentian pipa. Metode ini sering kali di gunakan dalam kalangan operator jalur pipa, sistem hot tapping juga menjadi semakin kompleks untuk meminimalkan kehilangan produk selama proses hot tapping ini.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di PT. Riau Andalan *Pulp & Paper* pada departemen *Asia Pasific Rayon* (APR) diketahui terdapat sumber-sumber *Hazard* yang memiliki resiko tinggi terhadap pekerja seperti bahaya yang umum ditemukan pada lingkungan kerja tersebut yaitu bahaya suara (kebisingan), bahaya pada mesin potong dan suhu pada uap yang dihasilkan, serta bahaya listrik selain dari bahaya-bahaya utama tersebut terdapat bahaya kerja yang sering dijumpai pada saat bekerja seperti menaiki atau menuruni tangga tanpa memegang *handle* tangga, binatang buas pada area kerja dan area tanah sekitar stasiun kerja yang dapat menyebabkan debu.

Berikut ialah data kecelakaan kerja pada PT. Riau Andalan *Pulp and Paper* (RAPP) dan departemen *Asia Pasific Rayon* (APR) pada tahun 2020 :



Gambar 1. Grafik Data Kecelakaan pada Pekerjaan *Hot Tapping Steam Pipe Line*

Berdasarkan data kecelakaan kerja yang terdapat pada grafik diatas maka kecelakaan kerja dapat diklasifikasikan menjadi tiga tingkatan yaitu ringan, sedang dan berat. kecelakaan kerja tingkatan ringan menyebabkan cedera ringan dengan penanganan p3k seperti : tersiram air panas, tepelanting besi, terkena lemparan selang dan lain sebagainya. Kecelakaan tingkatan sedang merupakan kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan cacat permanen dan kehilangan performa kerja yang cukup lama seperti terkena cairan berbahaya, jari terputus atau terjepit dan lain sebagainya. Sedangkan kecelakaan kerja tingkatan berat menyebabkan kematian.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis hingga penanganan suatu bahaya adalah metode *Job Safety Analysis* (JSA). Untuk mencegah terjadinya suatu masalah pada industri yang dapat menyebabkan kerugian ataupun terjadinya hal-hal yang tidak di inginkan. JSA atau sering disebut Analisa Keselamatan pekerjaan merupakan langkah awal dalam analisa bahaya dan kecelakaan dalam usaha menciptakan keselamatan kerja. JSA berupa prosedur yang digunakan untuk mengkaji ulang metode dan mengidentifikasi pekerjaan yang tidak selamat, dan melakukan koreksi sebelum terjadinya kecelakaan. Metode JSA ini paling tepat untuk dipakai sehingga para pekerja dapat terhindar dari kecelakaan. *Job Safety Analysis* bertujuan untuk mencegah bahaya yang terdapat pada sistem kerja dan prosedur serta manusia sebagai pekerjaannya, serta mampu memberikan rekomendasi perbaikan atau cara pencegahan terhadap kecelakaan kerja pada suatu pekerjaan [2].

HIRADC adalah bagian dari standar OHSAS 18001: 2007 (klausal 4.3.1), yang mana organisasi harus menetapkan menerapkan dan memelihara prosedur untuk meramalkan identifikasi bahaya, penilaian risiko dan penentuan kontrol yang diperlukan, dan merupakan salah satu elemen kunci untuk mewujudkan tempat kerja yang aman. Dalam penggunaan HIRADC terdapat 3 (tiga) tahapan yaitu identifikasi bahaya (*Hazard Identification*), penilaian risiko (*Risk Assessment*) dan pengendalian risiko (*Risk Control*). Tingkat Pengendalian Risiko terdapat enam cara: menghilangkan bahaya (*elimination*), penggantian alat atau pekerjaan (*substitution*), pengendalian dengan rekayasa teknik (*engineering control*), melakukan pemisahan alat atau pekerjaan (*isolation*), pengendalian kebijakan terhadap alat maupun pengoperasiannya (*administration control*), serta penggunaan alat pelindung diri (*personal protective equipment*) [8].

Tabel 1. Kategori Kemungkinan Resiko

Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
1	Jarang Terjadi	Dapat terjadi dalam keadaan tertentu
2	Kadang Terjadi	Dapat terjadi tetapi kemungkinan kecil
3	Dapat Terjadi	Dapat terjadi namun tidak sering
4	Sering Terjadi	Terjadi beberapa kali dalam beberapa waktu tertentu
5	Hampir Pasti Terjadi	Dapat terjadi setiap saat dalam kondisi normal

Tabel 2. Kategori Konsekuensi

Tingkat	Uraian	Contoh Rinci
1	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia
2	Kecil	Menimbulkan kerugian kecil, cedera ringan dan tidak menimbulkan dampak serius
3	Sedang	Cedera dan dirawat dirumah sakit tidak menyebabkan cacat tetap, kerugian finansial sedang
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah, bahkan dapat menghentikan kegiatan selamanya

Dalam proses identifikasi dan melakukan analisis potensi bahaya dapat menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). HAZOP secara sistematis bekerja dengan mencari berbagai faktor penyebab (*cause*) yang memungkinkan timbulnya kecelakaan kerja dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah diidentifikasi. Yang dimaksud dengan bahaya dan pengoperasian studi (HAZOP) adalah pemeriksaan terstruktur dan sistematis yang direncanakan atau proses atau operasi yang ada untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah yang mungkin mewakili risiko untuk personel atau peralatan, atau mencegah efisien operasi [5].

Potensi bahaya yang telah ditemukan pada tahap identifikasi bahaya sebelumnya akan dilakukan sebuah penilaian risiko guna menentukan tingkat risiko (*risk rating*) dari bahaya tersebut. Penilaian risiko dilakukan untuk menentukan risiko yang dihasilkan dari 2 macam parameter yaitu frekuensi kejadian (*likelihood*) dan dampak risiko (*severity*) yang ditimbulkan. Hasil perkalian nilai *likelihood* dan *severity* akan menjadi nilai *risk rating*. Skala nilai *likelihood* dan *severity* dapat dilihat pada *risk matrix* untuk dapat menentukan tingkat potensi risiko [13].

Penentuan tingkat keseriusan dari suatu kecelakaan juga memerlukan suatu pertimbangan tentang beberapa banyak orang yang ikut terkena dampak akibat kecelakaan dan bagian-bagian tubuh mana saja yang dapat terpapar potensi bahaya. Adapun kriteria *Likelihood* dapat dikaji dengan dua cara yaitu kualitatif dan semi kualitatif seperti pada gambar berikut [12].

Likelihood		
Level	Criteria	Description
		Kualitatif
		Semi Kualitatif
1	Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrim
2	Kemungkinan Kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah menjadi/muncul disini atau ditempat lain
4	Kemungkinan Besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi
5	Hampir Pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi

Gambar 2. Kriteria Likelihood

Adapun kriteria *consequence* atau *severity* memiliki dua bentuk kriteria yaitu dari segi keparahan cedera yang dapat dialami pekerja dan dampak lama hari kerja pekerja tersebut. Berikut adalah kriteria *consequence* atau *severity*.

Consequences/Severity		
Level	Uraian	Deskripsi
		Keparahan Cedera
		Hari Kerja
1	Tidak Signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya

Gambar 3. Kriteria Consequence atau Severity

Selanjutnya membuat skala risiko untuk setiap potensi bahaya yang diidentifikasi dalam upaya menyusun rencana pengendalian potensi bahaya serta risiko yang akan terjadi dengan Matriks Risiko.

		TINGKAT BAHAYA (RISK LEVEL)				
		5	4	3	2	1
KEMUNGKINAN (LIKELIHOOD)	5	25	20	15	10	5
	4	20	16	12	8	4
	3	15	12	9	6	3
	2	10	8	6	4	2
	1	5	4	3	2	1
SKALA		1	2	3	4	5
		KESERiusAN (SEVERITY/ CONSEQUENCES)				

Keterangan :

- Risiko Rendah
- Risiko Sedang
- Risiko Tinggi
- Ekstrim

Contoh Perhitungan 1:
 Nilai Likelihood (L) = 4
 Nilai Consequence (C) = 4
 $L \times C = 16$ (terletak di warna Ungu, sehingga digolongkan kategori "Ekstrim")

Contoh Perhitungan 2:
 Nilai L = 4, Nilai C = 3
 $L \times C = 12$ (terletak di warna Merah, sehingga digolongkan kategori "Risiko Tinggi")

Gambar 4. Risk Matrix

Penilaian resiko dilakukan setelah menentukan nilai *likelihood* dan *consequence* dari masing-masing sumber potensi bahaya. Penilaian resiko dilakukan dengan mengalikan nilai *likelihood* dan *consequence* sehingga diperoleh tingkat bahaya (*risk level*) pada *Risk Matrix* dimana nantinya akan dilakukan perangkian terhadap sumber potensi bahaya yang akan dijadikan acuan sebagai rekomendasi perbaikan apa yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Berikut rumus penilaian resiko (*risk assessment*)

$$\text{Skor risiko} = \text{likelihood} \times \text{consequences} \dots (1)$$

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian diawali dengan studi literatur dari berbagai sumber untuk mendukung penyelesaian suatu permasalahan yang diteliti. Selanjutnya menentukan identifikasi masalah agar penelitian ini hanya terfokus pada masalah yang telah ditentukan saja lalu rumusan masalah guna menentukan bahasan yang dilakukan dalam penelitian. Tujuan dan manfaat penelitian dibuat agar penelitian ter-arah atau fokus dan tidak menyimpang. Tujuan penelitian akan menjawab permasalahan yang telah dirumuskan. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan penyebaran penyebaran kuesioner terbuka serta demografi responden. Batasan masalah digunakan untuk membatasi lingkup penelitian. Pengolahan data pertama diawali dengan analisis *unsafe action* menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) yaitu menentukan *potential hazard* dan *safety control* pada setiap langkah kerja pada *hot tapping steam pipe line* kemudian dilanjutkan dengan metode *Hazard Identification and Risk Assessment Determine Control* (HIRADC) yaitu menentukan identifikasi bahaya pada setiap tahapan kerja lalu menentukan penilaian resiko dengan temuan yang didapatkan pada saat melakukan observasi dan menentukan pengendalian resiko sesuai dengan tingkatan bahaya yang ditemui. Selanjutnya analisis *unsafe action* dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) yaitu identifikasi kemungkinan bahaya yang muncul dalam fasilitas proses *hot tapping steam pipe line*. Penilaian resiko untuk menentukan nilai resiko dari proses *hot tapping steam pipe line*. Kemudian melakukan analisa da yang terakhir membuat kesimpulan dan saran.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Job Safety Analysis

Tahapan yang diperlukan dalam melakukan identifikasi JSA setelah menentukan jenis pekerjaan yang akan dianalisis dan dijabarkan pekerjaan tersebut menjadi langkah-langkah kerja adalah meneliti dan menentukan bahaya yang mungkin terjadi pada setiap langkah kerja, kemudian menentukan tindakan pencegahan yang dapat dilakukan dari setiap bahaya.

Tabel 3. JSA Hot Tapping Steam Pipe Line

No	Task Step	Potential Hazard	Safety Control
1.	Persiapan kerja	Administrasi yaitu tidak dikeluarkan <i>work permit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menyelesaikan <i>permit</i> tenaga kerja, <i>equipment</i> & material secepat mungkin - Pastikan kelengkapan <i>permit</i> tercukupi - Koordinasi dengan <i>permit team</i> - Kelengkapan APD seluruh pekerja
2.	Survey lokasi	Non fisik yaitu tidak bisa melakukan perencanaan & penawaran harga	<ul style="list-style-type: none"> - Koordinasi dengan pihak main koordinator atau <i>owner</i> - Mengetahui area/lokasi kerja - Mengetahui faktor tingkat kesulitan dilapangan - Mengetahui faktor bahaya dilapangan/area kerja
3.	<i>Loading & Unloading Material</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Peralatan/material terjatuh - Tertimpa material - Terkilir 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Manual Handling Training</i> - APD seperti sarung tangan dan helmet - Instruksi kerja - <i>Toolbox meeting</i>
4.	Mobilitas pekerja	<i>Transportation</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Defensive driving training</i> untuk <i>driver</i> - <i>Toolbox meeting</i> - Pastikan semua penumpang memakai sabuk pengaman

			<ul style="list-style-type: none"> - Pastikan <i>driver</i> mematuhi rambu, peraturan lalu lintas - Pastikan kendaraan tidak melebihi kapasitas
5.	<i>Install split tee, hot tap fitting, gate valve & hot tapping machine</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerja terjatuh - Material split tee, ball valve terjatuh - Pekerja tertimpa material - Pekerja terpeleset - Material rusak 	<ul style="list-style-type: none"> - Manual handling training - APD, safety shoes, baju kerja lengan panjang, sarung tangan, helmet, body harness dan kaca mata - Instruksi kerja - Toolbox meeting - Meningkatkan komunikasi antar pekerja
6.	Hot work (grinding & welding)	<ul style="list-style-type: none"> - Kabel listrik tidak ada sambungan - Tersengat aliran listrik - Adanya gas liar di area kerja - Kebakaran 	<ul style="list-style-type: none"> - Permit hot work dipersiapkan - Gunakan APD yang sesuai untuk welding seperti apron, gloves, welding mask - Pastikan mobil pemadam dan ambulance serta paramedis tersedia - Pastikan flow dan pressure dalam pipa minimal - Gunakan alat kerja yang sudah terinspeksi/tersertifikasi - Instruksi kerja - Toolbox meeting - Meningkatkan komunikasi antar pekerja - Pastikan fire extinguisher standby di area kerja - Fire blanket
7.	<i>Leak test with nitrogen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Bekerja diketinggian - Sambungan hose - Pressure di dalam botol - Pressure gauge tidak akurat 	<ul style="list-style-type: none"> - APD, Sarung tangan, kaca mata, <i>body harmes</i> - Instruksi kerja - Toolbox meeting - Memastikan bahwa peralatan sesuai dengan kebutuhan kerja - Cek kondisi alat/hose dan kelengkapan alat kerja lainnya - Ekstra alat kerja - Cek spesifikasi kebutuhan dari alat
8.	<i>Radiografy/penetraan work</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Radiasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan APD sesuai dengan jenis bahaya - <i>Training</i> penggunaan APD - <i>Safety sign</i> - Pastikan area dalam keadaan <i>clean&clear</i> - <i>Toolbox meeting</i>
9.	<i>Hot Tapping</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Kebakaran 	<ul style="list-style-type: none"> - Permit hot work dipersiapkan - Pastikan mobil pemadam dan ambulance serta paramedis tersedia - Pastikan flow dan pressure dalam pipa minal - Gunakan alat kerja yang sudah terinspeksi/tersertifikasi - Instruksi kerja - Toolbox meeting - Meningkatkan komunikasi antar pekerja - Pastikan fire extinguisher standby di area kerja - <i>Safety sign</i> - Penyediaan kotak P3K
10.	<i>House keeping</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Fisik terkena benda tajam 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Prejob safety meeting</i> - <i>Hand glove</i> - Pastikan tempat pembuangan sampai pada tempat yang telah ditentukan

3.2. Hazard Identification, Risk Assessment and Determinal Control (HIRADC)

Adapun bagian dari HIRADC pada penelitian ini terdiri dari beberapa bagian yang dapat diliha dibawah ini:

1) Identifikasi Bahaya

Bahaya kerja yang teridentifikasi pada setiap tahapan pada pekerjaan *hot tapping steam pipe line* pada departemen *Asia Pasific Rayon (APR)* dengan melakukan wawancara kepada Pekerja di PT. Riau Andalan *Pulp and Paper (RAPP)*

2) Penilaian resiko

Tabel 4. Identifikasi Potensi Bahaya dan Tingkat Risiko Pada Tahapan *Preliminary Procedure*

Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Potensi Resiko	L	C
Para pekerja tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dengan baik dan benar	Dapat mencelakai para pekerja apabila ada lentingan benda tajam ataupun bahaya benda berat lainnya	Terluka karena benda tajam	5	2
		Tertimpa benda berat	1	1
Para pekerja tidak memahami <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP)	Kualitas produksi tidak baik	Kebocoran pada pipa	2	4
		Peledakan akibat tekanan yang tidak stabil	2	5

Tabel 5. Identifikasi Potensi Bahaya dan Tingkat Risiko pada Tahapan *Installing Hot Tapping Machine*

Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Potensi Resiko	L	C
Percikan air yang keluar akibat proses pemotongan pipa	Memicu terjadinya korsleting	Ledakan pada pipa	1	4
		Kebakaran pada mesin	2	2
		Tersengat aliran listrik	3	3
Lentingan benda tajam	Dapat melukai orang sekitar	Luka ringan	4	2
		Luka serius	2	5
Ruang kerja yang terbatas	Terpapar bahaya langsung di tempat kerja	Tersiram air panas $\pm 100^{\circ}\text{C}$	2	5
Kebisingan	Penyakit Akibat Kerja (PAK)	Gangguan pendengaran	5	2

Tabel 6. Identifikasi Potensi Bahaya dan Tingkat Risiko pada Tahapan *Testing The Weld and Hot Tapping Machine*

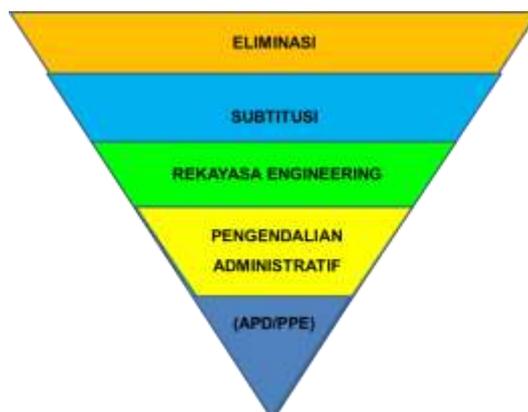
Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Potensi Resiko	L	C
Para pekerja yang tidak memahami dalam menggunakan mesin las	Proses pengelasan gagal	Tersentrum	3	2
		Ledakan pada pipa	1	3
Alat Pelindung Diri (APD) tidak lengkap	Kecelakaan pada saat bekerja	Tangan terkena luka bakar	3	3
		Kerusakan mata karena bahaya radiasi	3	2
		Bahaya debu dan gas pada asap mesin las	4	2

Tabel 7. Identifikasi Potensi Bahaya dan Tingkat Risiko pada Tahapan *Completion*

Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Potensi Resiko	L	C
Tidak Teliti dan Tidak Berkonsentrasi Saat Bekerja	Kebocoran	Banjir	1	1
		Luka bakar	2	3

3) Pengendalian Resiko

Potensi bahaya dan tingkat resiko dapat dikendalikan dengan menentukan skala prioritas. Skala prioritas ini dapat membantu dalam pemilihan pengendalian risiko. Analisa evaluasi usulan perbaikan dengan *determining control* dilakukan untuk setiap proses, adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Piramida Pengendalian

3.3. Hazard Operability Study (Hazops)

Identifikasi kemungkinan bahaya yang muncul dalam fasilitas proses *hot tapping steam pipe line* untuk menghilangkan sumber kecelakaan. HAZOP itu sendiri secara sistematis bekerja dengan mencari berbagai faktor penyebab (*cause*) yang memungkinkan timbulnya kecelakaan kerja dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah diidentifikasi.

Tabel 8. Hazops

No	Sumber Hazard	Deviation	Cause	Consequences	Action	F
1	Lingkungan Pekerjaan	Akses kerja melewati jalan umum dan berada di sekitar area produksi	Pipa berada dekat dengan jalan umum dan area produksi	Pekerja yang lain dapat terkena dampak seperti gangguan kebisingan dan gangguan konsentrasi	Memastikan para pekerja dan pekerja lain yang bekerja berada dekat dengan area <i>hot tapping steam pipe line</i> menggunakan <i>earmuff</i> atau <i>earmuff plug</i>	1
		Area Kerja sempit	Pipa berada dibawah tanah dan dekat dengan area produksi	Pekerja dapat terkena dampak seperti, tersentrum, ledakan, kebakaran, terkena paparan uap panas dan gangguan kebisingan	Memasang <i>yellow line</i> dan <i>Warning sign</i> , melakukan penyuluhan tentang bahaya pada area kerja	3
		Area kerja terbatas	Jarak antar mesin terlalu dekat	Membatasi ruang gerak pekerja. Pekerja terlalu dekat dengan sumber-sumber <i>hazard</i>	Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap	5
		Listrik bertekanan tinggi	Listrik digunakan untuk mengoperasikan mesin-mesin yang digunakan	Listrik sebesar 4160 V dapat melukai pekerja	Memasang <i>Warning sign</i> , berhati-hati dalam bekerja	1
		Pipa bertekanan dan bertemperatur tinggi	Pipa berisi uap dan air panas	Suhu sebesar $\pm 100^{\circ}\text{C}$ dapat melukai pekerja	Memasang <i>Warning sign</i> , menggunakan baju FRC	1
		Kebisingan	Kebisingan berasal dari mesin bor yang sedang	Paparan suara bising terus menerus dapat mengganggu	Gunakan <i>earmuff/plug</i> . Penjadwalan shift pekerja dalam	2

			beroperasi	pendengaran pekerja dan mengurangi konsentrasi	mengawasi pekerjaan hot tapping steam pipeline	
		Kebocoran pipeline	Sambungan line tidak rapat	Menyebabkan pencemaran lingkungan, area kerja menjadi banjir	Memeriksa sambungan line dan menggunakan sepatu keselamatan	2
2	Fasilitas Kerja	<i>Eyewash</i> tidak layak pakai	<i>Eyewash</i> tidak mengeluarkan air bersih untuk mencuci	Tidak dapat melakukan pertolongan pertama bagi pekerja yang terpapar cairan <i>chemical</i> , garam dll	Segera memperbaiki <i>Eyewash</i>	4
		Stiker bahaya lingkungan belum terpasang	Pihak perusahaan belum memberikan stiker bahaya pada area kerja	Pekerja tidak mengetahui bahaya yang terdapat pada area kerja tersebut	Memasang <i>yellow line</i> , berhati-hati dalam bekerja	2
		<i>Warning sign</i> tidak terpasang	Pihak perusahaan belum memberikan stiker bahaya pada area kerja	Pekerja tidak mengetahui bahaya yang terdapat pada area kerja tersebut	Memasang <i>yellow line</i> , berhati-hati dalam bekerja	1
		Baju FRC rusak	Baju <i>Flame Retardant Clothing</i> (FRC) sudah terlalu lama dipakai	Tidak dapat melindungi pekerja secara efektif	Melengkapi APD sebelum bekerja	3
		Banyak i yang melintang	Area kerja yang sempit menyebabkan jalan pekerja berdekatan dengan <i>line</i>	Tersandung saat berjalan, kerusakan pada <i>line</i>	Gunakan sepatu keselamatan	1

3.4. Penilaian Resiko

Penentuan tingkat keseriusan dari suatu kecelakaan juga memerlukan suatu pertimbangan tentang beberapa banyak orang yang ikut terkena dampak akibat kecelakaan dan bagian-bagian tubuh mana saja yang dapat terpapar potensi bahaya. Adapun penilaian resiko terhadap potensi bahaya yang telah ditemukan adalah sebagai berikut.

Tabel 4.9 Penilaian Resiko HIRADC

No	Sumber Hazard	Potensi Resiko	L	C	Risk Level
1.	Para pekerja tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dengan baik dan benar	Terluka karena benda tajam	5	2	Tinggi
		Tertimpa benda berat	1	1	Rendah
2.	Para pekerja tidak memahami <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP)	Kebocoran pada pipa	2	4	Tinggi
		Peledakan akibat tekanan yang tidak stabil	2	5	Ekstrim
3.	Percikan air yang keluar akibat proses pemotongan pipa	Ledakan pada pipa	1	4	Tinggi
		Kebakaran pada mesin	2	2	Rendah
		Tersengat aliran listrik	3	3	Tinggi
4.	Lentingan benda tajam	Luka ringan	4	2	Tinggi
		Luka serius	2	5	Ekstrim
5.	Ruang kerja yang terbatas	Tersiram air panas $\pm 100^{\circ}\text{C}$	2	5	Ekstrim
6.	Kebisingan	Gangguan pendengaran	5	2	Tinggi
7.	Para pekerja yang tidak memahami dalam menggunakan mesin las	Tersentrum	3	2	Sedang
		Ledakan pada pipa	1	3	Sedang

8.	Alat Pelindung Diri (APD) tidak lengkap	Tangan terkena luka bakar	3	3	Tinggi
		Kerusakan mata karena bahaya radiasi	3	2	Sedang
		Bahaya debu dan gas pada asap mesin las	4	2	Tinggi
9.	Tidak Teliti dan Tidak Berkonsentrasi Saat Bekerja	Banjir	1	1	Rendah
		Luka bakar	2	3	Sedang

Tabel 4.10 Penilaian Resiko Hazops

No	Sumber Hazard	Deviation	F	L	C	Risk Level
1	Lingkungan Pekerjaan	Akses kerja melewati jalan umum dan berada di sekitar area produksi	1	5	1	Tinggi
		Area kerja sempit	3	5	1	Tinggi
		Area kerja terbatas	5	5	1	Tinggi
		Listrik bertekanan tinggi	1	2	3	Sedang
		Pipa bertekanan dan temperatur tinggi	1	3	4	Ekstrim
		Kebisingan	2	4	2	Tinggi
		Kebocoran pipeline	2	1	5	Tinggi
2	Fasilitas Kerja	Eyewash tidak layak pakai	4	5	1	Tinggi
		Stiker bahaya lingkungan belum terpasang	2	2	2	Rendah
		Warning sign tidak terpasang	1	3	2	Sedang
		Baju FRC rusak	3	2	2	Rendah
		Banyak line yang melintang	1	4	1	Sedang

4. Kesimpulan

Metode JSA merupakan metode analisis bahaya yang dilakukan dengan mengidentifikasi dan mengoreksi prosedur kerja (SOP). Sehingga dalam pengkajian SOP diketahui bahwa bahaya yang sering dijumpai seperti sengatan listrik, luka bakar dan semburan bahan-bahan cair yang terdapat dalam stasiun kerja seperti air, uap dan bahan kimia. Penerapan pengendalian berdasarkan hirarki pengendalian resiko yaitu eliminasi, substitusi rekayasa teknik, administrasi dan Alat Pelindung Diri (APD). Dari segi eliminasi, substitusi dan rekayasa teknik masih belum dilakukan secara maksimal. Pengendalian lebih cenderung ke administrasi dan Alat Pelindung Diri (APD). Secara garis besar pengendalian yang telah diterapkan pada perusahaan telah dilakukan dengan efektif sehingga dapat menurunkan tingkat resiko sampai pada batas aman yang bisa diterima. Proses HIRADC sudah sesuai dengan OHSAS 18007:2007 tentang kesehatan dan keselamatan kerja.

Daftar Pustaka

- [1] Alexander, H., Nengsih, S., & Guspari, O. (2019). *Kajian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi Balok Pada Konstruksi Bangunan Gedung Occupational Safety and Health (OSH) Study Beam Construction in Building Construction*. 15(2012), 39–47.
- [2] Bawang, J., Kawatu, P. A. T., & Wowor, R. (2018). Analisis Potensi Bahaya Menggunakan Metode Job Safety Analysis di Bagian Pengapalan Site Pakal PT. Aneka Tambang Tbk. *UBPN Maluku Utara. Kesmas*, 7(5), 1–13
- [3] Diniaty, D., & Afendi, Z. (2017). Usulan Perbaikan Keselamatan Kerja untuk Meminimumkan Kecelakaan Kerja dengan Pendekatan Job Safety Analysis (JSA) pada Area Lantai Produksi di Pt . Alam Permata Riau, 13(1), 91–98.
- [4] Fridayanti, N., & Kusumasmoro, R. (2017). Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di PT Ferron Par Pharmaceuticals Bekasi. *Jurnal Administrasi Kantor*, 4(1), 211–234.

- [5] Ningsih, S. O. D., & Hati, S. W. (2019). ANALISIS RESIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) PADA BAGIAN HYDROTEST MANUAL DI PT. CLADTEK BI METAL MANUFACTURING. *JOURNAL OF APPLIED BUSINESS ADMINISTRATION*, 3(1), 29–39.
- [6] Nurkholis, N., & Adriansyah, G. (2017). Pengendalian Bahaya Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis Pada Penerimaan Afval Lokal Bagian Warehouse Di Pt. St. *Teknika : Engineering and Sains Journal*, 1(1), 11–16.
- [7] Pertiwi, A. ., Sugino, & R.Y, E. (2017). Implementasi Job Safety Analysis (Jsa) Dalam Upaya Pencegahan Terjadinya Kecelakaan Akibat Kerja (Studi Kasus : Pt . Adi Putro Wirasejati) Implementation Of Job Safety Analysis (Jsa) In Prevention Of Work Accide. *Rekayasa Dan Menejamen Sistem Industri*, 3(2), 386–396.
- [8] Pramadi, I., Mohammad dkk. (2020). Pencegahan Kecelakaan Kerja Dengan Metode HIRADC di Perusahaan Fabrikasi dan *Machining. Jurnal Terapan Teknik Industri*.1(2), 98-108.
- [9] Rahayuningsih, S. (2019). Identifikasi Penerapan Dan Pemahaman Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dengan Metode Hazard And Operability Study (Hazop) Pada UMKM Eka Jaya. *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 2(1), 24.
- [10] Ramadhan, F. (2017). Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC). *Seminar Nasional Riset Terapan 2017*, (November), 164–169.
- [11] Restuputri, D. P., & Sulaksmi, A. (2017). Identifikasi Dan Pengendalian Risiko Di Bagian Produksi 1 Dalam Upaya Pencapaian Zero Accident Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira). *Sentra*, 24–31.
- [12] Retnowati, Dini. (2017). Analisa Risiko K3 dengan Pendekatan Hazard. *Engineering and Sains Journal*, 1(1), 41–46.
- [13] Sukapto, P., Djojsubroto, H., & Permana, H. (2018). Penerapan Metode Job Safety Analysis and Risk Score untuk Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Departemen Printing, Sewing dan Assembly PT. PAI, Bandung (Suatu Pendekatan Participatory Ergonomic). *Jurnal Kesehatan*, 9(3), 403.
- [14] Sutrisno, B., Yonathan dkk. (2017). Perbaikan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT X. *Jurnal Tirta*, 3(1), 25-28.
- [15] Ihsan, T., Hamidi, S. A., & Putri, F. A. (2020). Penilaian Risiko dengan Metode HIRADC Pada Pekerjaan Konstruksi Gedung Kebudayaan Sumatera Barat. *Jurnal Civronlit Unbari*, 5(2), 67–74.
- [16] Wahyuni, N., Suyadi, B., & Hartanto, W. (2018). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Pt. Kutai Timber Indonesia. *JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 12(1), 99.