

Analisis Potensi Bahaya dan Risiko Menggunakan Metode HIRARC dan JSA pada Proses Pekerjaan Penanaman Pipa BBM Boyolali – Semarang

Mohamad Rizki Trisnaryanto¹, Uly Amrina²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Email korespondensi: riskitrisnaryanto@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi bahaya dan risiko yang terkait dengan proses pekerjaan penanaman pipa BBM di Boyolali - Semarang menggunakan metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment & Risk Control*) dan JSA (*Job Safety Analysis*). Dalam konteks infrastruktur fasilitas pipa PT Pertamina Patra Niaga, identifikasi risiko keselamatan menjadi fokus utama untuk meningkatkan kesejahteraan pekerja dan mencegah kecelakaan kerja yang berpotensi fatal. Dengan penelitian terapan yang menggabungkan metode JSA dan HIRARC, penelitian ini memberikan pemahaman mendalam tentang 26 potensi bahaya yang teridentifikasi dalam aktivitas pekerjaan penanaman pipa BBM. Hasil analisis menunjukkan bahwa potensi bahaya dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori tingkat risiko, yaitu Medium dan High, yang memerlukan tindakan pengendalian yang tepat. Rekomendasi pengendalian risiko melalui rekayasa *engineering*, pengendalian administratif, dan penggunaan alat pelindung diri menjadi strategi utama untuk meminimalisir kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman. Usulan perubahan standar operasi HSSE PT Pertamina Patra Niaga untuk memasukkan analisis dokumen HIRARC sebagai persyaratan wajib di lapangan juga diajukan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman Supervisor terhadap risiko yang ada. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam upaya meningkatkan keselamatan kerja dan kesejahteraan pekerja dalam industri konstruksi pipa BBM.

Kata Kunci: Kecelakaan Kerja, Identifikasi Bahaya, HIRARC, JSA

Abstract

This research aims to analyze the potential dangers and risks associated with planting fuel pipes in Boyolali - Semarang using the HIRARC and JSA methods. In the context of PT Pertamina Patra Niaga's pipeline facility infrastructure, identifying safety risks is the main focus of improving worker welfare and preventing fatal work accidents. With a semi-quantitative approach combining JSA and HIRARC methods, this research provides an in-depth understanding of 26 potential hazards identified in fuel pipe planting work activities. The result of analysis shows that potential hazards can be classified into three risk level categories, namely Medium and High, which require appropriate control measures. Recommendations for risk control through engineering, administrative control and personal protective equipment are the main strategies for minimizing work accidents and creating a safe work environment. The proposed change to PT Pertamina Patra Niaga's HSSE operating standards to include HIRARC document analysis as a mandatory requirement in the field is also proposed to increase Supervisors' awareness and understanding of existing risks. Thus, this research significantly contributes to efforts to improve work safety and worker welfare in the fuel pipe construction industry.

Keywords: Work Accident, Identification of Hazards, Job Safety Analysis, HIRARC



1. Pendahuluan

Industri konstruksi pipa Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan sektor vital dalam infrastruktur energi yang mendukung berbagai aktivitas ekonomi dan kehidupan sehari-hari. Proses penanaman pipa BBM, yang melibatkan instalasi, pemeliharaan, dan perluasan jaringan pipa untuk transportasi BBM, merupakan bagian integral dari industri ini. Namun, di balik kemajuan teknologi dan inovasi dalam industri konstruksi pipa BBM, terdapat tantangan serius terkait keselamatan dan kesehatan pekerja yang harus diatasi dengan serius.

Pada tahun-tahun terakhir, sektor konstruksi pipa BBM di Indonesia, khususnya di wilayah Boyolali - Semarang, telah mengalami peningkatan aktivitas yang signifikan. Pertumbuhan ini sejalan dengan upaya meningkatkan infrastruktur energi nasional untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan memenuhi kebutuhan energi masyarakat. Namun, di tengah intensifikasi aktivitas konstruksi pipa BBM, muncul permasalahan yang tidak bisa diabaikan terkait dengan keamanan dan keselamatan kerja.

Kecelakaan kerja dan insiden terkait keselamatan dalam proses penanaman pipa BBM telah menjadi perhatian utama bagi para pemangku kepentingan industri. Data kecelakaan kerja yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa risiko bahaya yang terkait dengan aktivitas ini dapat memiliki dampak yang serius, baik bagi pekerja, lingkungan sekitar, maupun kelangsungan operasional perusahaan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis mendalam terhadap potensi bahaya dan risiko yang terkait dengan proses pekerjaan penanaman pipa BBM guna mengidentifikasi langkah-langkah pengendalian yang efektif.

Tabel 1. Jenis kecelakaan kerja dalam kurun waktu 4 tahun terakhir di PT Pertamina Fungsi *Pipeline Facilities*

Tahun	Jenis Kecelakaan	Bahaya	Dampak
2020	Helper terjepit Pipa saat Penurunan Pipa menggunakan Excavator	Helper terjepit Pipa saat Penurunan Pipa menggunakan Excavator	Penangan <i>Injury Person</i> di Rumah sakit dan Kehilangan Jam Kerja
	Property Damage & Enviroment	Pipa BBM Existing terkena bucket Excvator	Pencemaran Lingkungan
	Medical Treatment Case	Fitter terjepit Kunci Pipa pada saat <i>setting alignment</i> Pipa	Penangan <i>Injury Person</i> di Rumah sakit dan Kehilangan Jam Kerja
2022	Property Damage & Enviroment	Pipa BBM Existing terkena bor mesin <i>Horizontal Direct Drilling</i>	Pencemaran Lingkungan
2023	Medical Treatment Case	Helper terjepit <i>Sling Belt</i> pada <i>setting</i> penangkatan Pipa menggunakan Excavator	Penangan <i>Injury Person</i> di Rumah sakit dan Kehilangan Jam Kerja

Sumber: *Incident Record*, 2023 PT Pertamina Patra Niaga

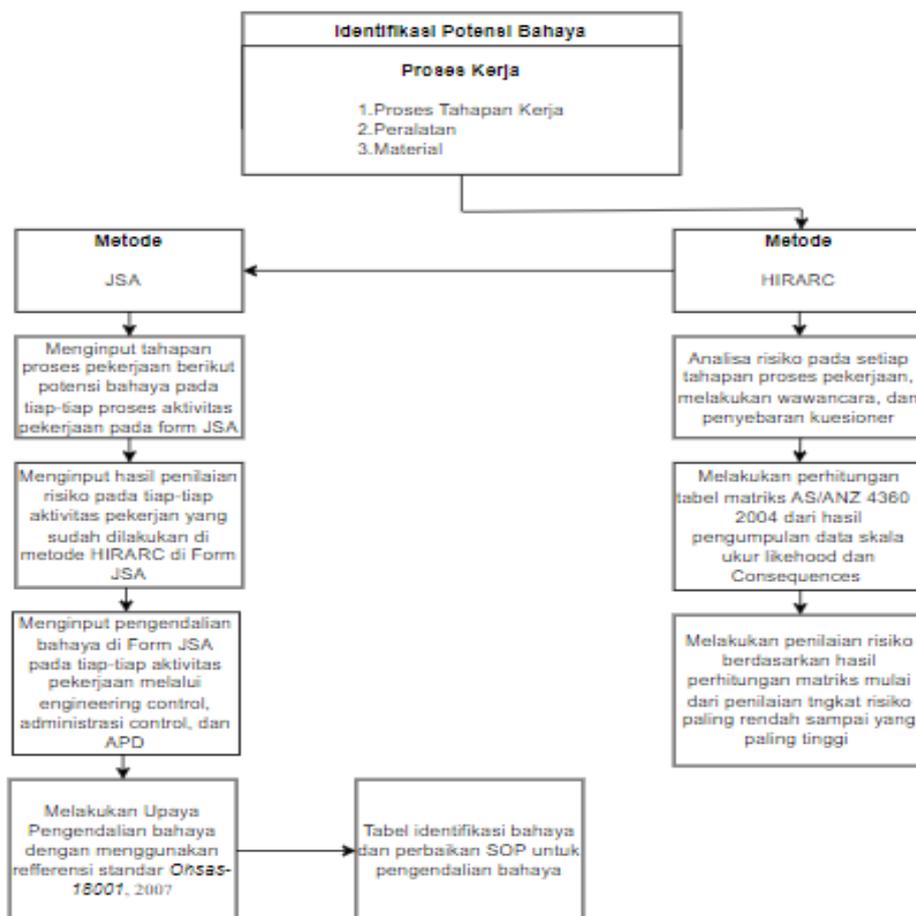
Dalam konteks ini, penelitian yang dilakukan adalah mengenai analisis potensi bahaya dan risiko menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)* dan *Job Safety Analysis (JSA)* pada proses pekerjaan penanaman pipa BBM di Boyolali - Semarang menjadi sangat relevan dan penting. Studi ini tidak hanya memberikan pemahaman mendalam tentang risiko keselamatan yang terkait dengan aktivitas konstruksi pipa BBM, tetapi juga memberikan wawasan yang berharga untuk meningkatkan praktik keselamatan kerja dan kesejahteraan pekerja di lapangan. Dengan adanya peningkatan kesadaran akan pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja di sektor konstruksi pipa BBM, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja, pengurangan risiko bahaya, dan peningkatan keselamatan kerja secara keseluruhan. Melalui pendekatan metodologis yang komprehensif dan analisis yang mendalam, penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk perbaikan praktik kerja di industri konstruksi pipa BBM di Indonesia, berbagai upaya harus dilakukan untuk mengurangi kemungkinan dan resiko bahaya dalam bekerja untuk membangun tempat kerja yang aman (Ramdhan, et al, 2023).

2. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat penelitian deskriptif dengan melakukan metode terapan yang menggabungkan metode *Job* JSA dengan metode HIRARC. Penelitian ini dikumpulkan dengan dua jenis Teknik pengumpulan data:

- a. Wawancara dengan Manajer Konstruksi
Wawancara yang dilakukan agar mendapatkan informasi mengenai alur proses tahapan pekerjaan dan temuan potensi bahaya dalam pekerjaan Penanaman Pipa BBM di Boyolali – Semarang.
- b. Penyebaran kuesioner
Penyebaran kuesioner dilakukan untuk menentukan nilai skala *likelihood* dan *severity* terhadap potensi-potensi bahaya dalam tiap-tiap alur proses tahapan pekerjaan yang sudah dilakukan pada saat wawancara dengan Manajer Konstruksi dimana kategori nilai tersebut sudah diatur pada standar Refferensi *Risk Management AS/ANZ (2004)*, kuesioner akan di sebar ke 10 responden ke masing-masing Supervisor dan HSE yang terlibat dalam pekerjaan Penanaman Pipa BBM di Boyolali – Semarang dengan rata-rata pengalaman kerja responden di 5-20 tahun bekerja.

Berikut adalah liran kerangka pemikiran untuk menyelesaikan permasalahan dan proses pekerjaan Penanaman Pipa BBM di Boyolali - Semarang:



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

2.1 Metode Hazard Identification, Risk Assessment, & Risk Control (HIRARC)

Analisa risiko dengan metode HIRARC akan menampilkan risiko yang paling tinggi karena terdapat proses penilaian setelah proses identifikasi. Identifikasi Bahaya dan Potensi Kecelakaan Kerja Metode kualitatif menurut standar AS/NZS 4360, kemungkinan atau *likelihood* diberi rentang antara

suatu risiko yang jarang terjadi sampai dengan risiko yang dapat terjadi setiap saat (Urrohmah, et al. 2019). Proses dalam mengetahui adanya bahaya dalam suatu aktivitas yang berfokus pada pekerjaan yang berakibat keselamatan dan kesehatan pekerja. Dalam melakukan identifikasi terlebih dahulu mengetahui jenis pekerjaan yang terdapat di lingkungan kerja, terutama bagi pekerja yang melakukan dan paham akan kondisi pekerjaan masing-masing (Permatasari, et al., 2023). Skala ukur kemungkinan (*Likelihood*) dan konsekuensi (*Consequences*) secara kualitatif menurut *Risk Management AS/NZS (2004)* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Skala Ukur Likelihood Secara Kualitatif

Level	Deskripsi	Definisi
5	<i>Almost</i>	Kejadian yang dapat terjadi kapan saja
4	<i>Likely</i>	Dapat terjadi secara berkala
3	<i>Moderate</i>	Dapat terjadi pada kondisi tertentu
2	<i>Unlikey</i>	Jarang sekali terjadi
1	<i>Rate</i>	Memungkinkan tidak terjadi

(Sumber: *AS/NZS 4360:2004 Risk Management*)

Tabel 3. Skala Ukuran *Severity* Secara Kualitatif

Level	Deskripsi	Definisi
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada cedera, kerugian materi sangat kecil
2	<i>Minor</i>	Memerlukan Perawatan P2K3, penanganan dilakukan tanpa bantuan pihak luar
3	<i>Moderate</i>	Memerlukan perawatan medis, penanganan membutuhkan bantuan pihak luar
4	<i>Major</i>	Cidera yang mengakibatkan cacat/hilang fungsi tubuh
5	<i>Catastrophic</i>	Menyebabkan kematian.

(Sumber: *AS/NZS 4360:2004 Risk Management*)

Tabel 4. Matriks Analisis Risiko Kualitatif

<i>Likelihood</i>	<i>Severity</i>				
	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25
Very High Risk : 15-25					
High Risk : 8-12					
Medium risk : 4-6					
Low Risk : 1-3					

(Sumber: *AS/NZS 4360:2004 Risk Management*)

2.2 Metode Job Safety Analysis (JSA)

Metode Job Safety Analysis atau sering disebut Analisa Keselamatan Pekerjaan adalah Metode Job Safety Analysis (JSA) adalah suatu cara yang digunakan untuk memeriksa metode kerja dan menentukan bahaya yang sebelumnya telah diabaikan dalam lingkungan tempat kerja, dan proses kerja serta melakukan pengendalian bahaya terhadap bahay-bahaya yang sudah diidentifikasi (Athaya, et al., 2009).

Tabel 5. Tabel Pengendalian Bahaya

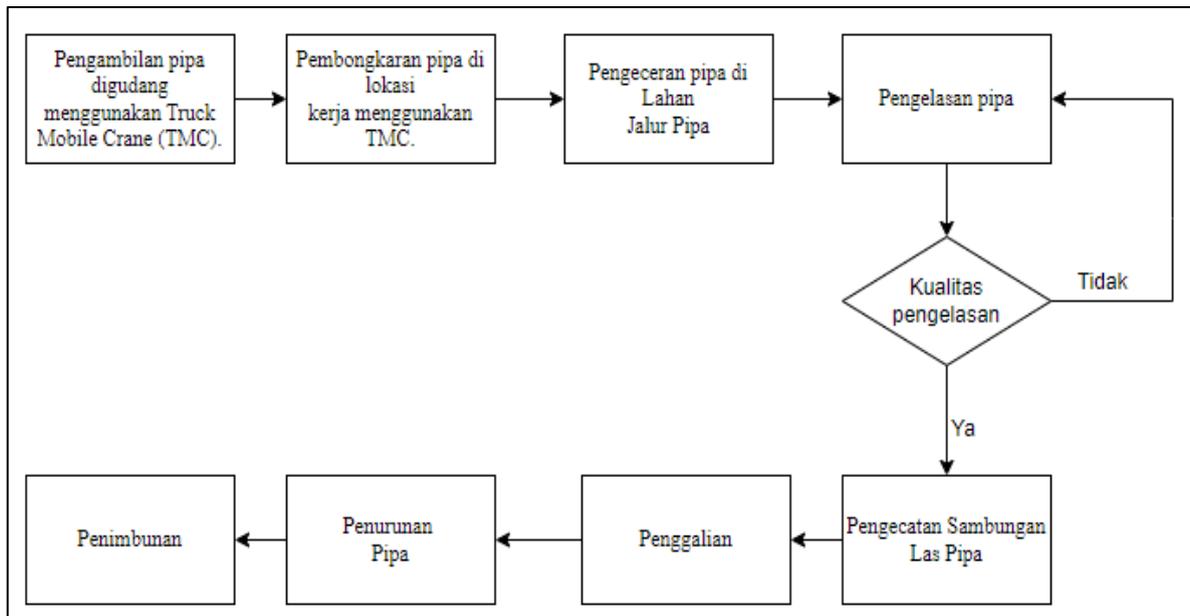
Eliminasi
Subtitusi
Rekayasa Engineering
Pengendalian Aministratif
(APD/PPE)

(Sumber: *Ohsas-18001*, 2007)

3. Analisis Hasil dan Pembahasan

3.1 Alur Proses Pekerjaan

Dalam tahapan pembuatan alur proses kerja, penulis mengambil data elur proses pekerjaan berdasarkan document prosedur kerja proyek, yang dimana sebelum melakukan aktivitas pekerjaan dilakukan pihak pelaksana kontraktor wajib menyampaikan dokumen tersebut untuk disetujui oleh pihak pemilik kerja dan berikut *Flow Chart* alur proses pekerjaan penanaman Pipa BBM di Boyolali – Semarang :

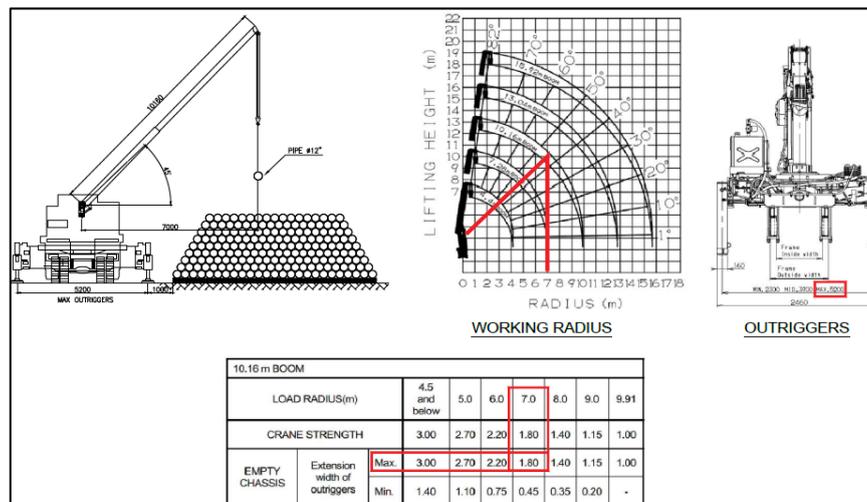


Gambar 2. *Flow Chart* Alur Proses Pekerjaan

Dalam penelitian ini untuk proses aktifitas Pengambilan pipa digudang dan penurunan pipa diperlukan perhitungan kalkulasi *Lifting Plan* untuk peralatan *Truck Mounted Crane* untuk pengambilan objek pipa dia meter 12 inch dan peralatan *Excavator* untuk menurunkan Pipa dengan dia meter 12 inch dengan masing-masing beban pipa perbatang adalah seberat +/1.2 Ton (Hutari, 2020), dan berikut hasil *lifting plan* kedua alat tersebut mengacu ke standart *ASME B30.5* untuk peralatan *TMC* dan *DNV-OS-H205*, 2014 untuk perlatan *Excavator*:

Tabel 6. Tabel *Lifting Calculation* Pengambilan Pipa

No	Data	Remarks
1	Equipment	
2	Type	Truck Mounted Crane
3	Manufacture	Tadano TM-ZT 1005H
4	Boom Length	10.1 mtr
5	Max Radius of Pick Up	7 mtr
6	Extension width of outriggers	5.2 mtr
7	Max Load	1.8 Ton
	Object Lifting	
8	Object	Pipe Steel 12 Inch
9	Material Weight, W	0,96 Ton
10	Contingency Safety Factor	1,1
11	Weight Mw = WxSF	1,05 Ton
12	Dynamic Amplification Factor, DAF	1,1
13	Lifting Gear Weight, Wr	,01 Ton
14	Weight of Main Hook, Wh	0,01 Ton
15	Weight of Aux. Hook, Wah	0,03 Ton
16	Total Load, $TL = DAF(Mw + Wr + Wh + Wah)$	1,22 Ton
17	Result	
18	Efficiency Crane = Total load/Max Load	67,59% SAFE TO WORK

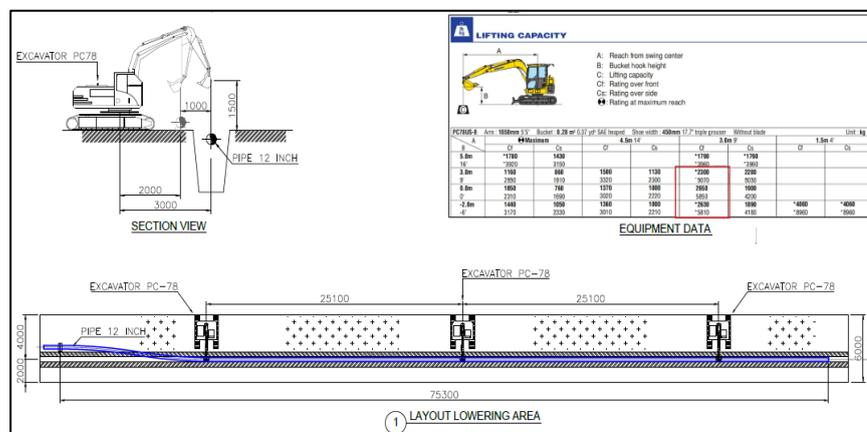


Gambar 3. Data TMC dan Gambar Pengambilan Pipa di Gudang

Tabel 7. *Lifting Calculation* Penurunan Pipa

No	Data	Remarks
1	Equipment	
2	Type	PC-78
3	Manufacture	KOMATSU
4	Max Radius of Pick Up	1.9 mtr
5	Max Radius of Installation	3.0 mtr
6	Max Load Using 3 Excavator	6.9 Ton
	Object Lifting	
7	Object	Pipe Steel 12 Inch

No	Data		Remarks
8	Material Weight, W	,96 Ton	Pipe Data Pro
9	Contingency Safety Factor	1,1	DNV-OS-H205
10	Weight $M_w = W \times SF$	1,05 Ton	
11	Dynamic Amplification Factor, DAF	1,1	Onshore Static
12	Lifting Gear Weight, W_r	0,01 Ton	
13	Weight of Main Hook, W_h	0,005 Ton	
14	Weight of Aux. Hook, W_{ah}	0,005 Ton	
15	Total Load, $WTL = DAF(M_w + W_r + W_h + W_{ah})$	1,17 Ton	
16	Result		
17	Max Pipe to be lifted	6 Ton or 75 mtr	SAFE TO
18	Efficiency Excavator = Total load/Max Load	87%	WORK



Gambar 4. Data TMC dan Gambar Pengambilan Pipa di Gudang

Dari hasil perhitungan tabel diatas penggunaan peralatan *Truck Mounted Crane* dan Peralatan *Excavator* untuk aktivitas pekerjaan Pengambilan Pipa di Gudang dan Penurunan Pipa dinyatakan aman untuk dilakukan sesuai kondisi aktual dilapangan dan perhitungan ini nantinya juga akan menjadi pengendalian bahaya dalam pengolahan metode JSA.

3.2 Hasil

Setelah dilakukan pengumpulan data wawancara dan kuesioner selanjutnya Pengumpulan data pada penelitian ini akan dianalisis menggunakan metode HIRARC. HIRARC merupakan usaha yang dilakukan untuk mencegah dan mengurangi potensi terjadinya kecelakaan kerja secara tepat dan aman (Julianto, et al., 2023).

Sebagai salah satu contoh untuk menentukan nilai level status risiko bahaya “Pekerja terjepit pipa saat mengatur tumpukan pipa diatas *TMC*” dalam aktivitas Pengambilan pipa digudang menggunakan *Truck Mounted Crane (TMC)* adalah sebagai berikut:

- Nilai rata-rata *Likelihood* untuk identifikasi bahaya Pekerja terjepit pipa saat mengatur tumpukan pipa diatas *TMC* dalam aktivitas Pengambilan pipa digudang menggunakan *TMC* adalah senilai 3,7.
- Nilai rata-rata *Severity* untuk identifikasi bahaya Pekerja terjepit pipa saat mengatur tumpukan pipa diatas *TMC* dalam aktivitas Pengambilan pipa digudang menggunakan *TMC* adalah senilai 4,1.

- c. Selanjut nya untuk nilai rata-rata likelihood dan severity akan dilakukan perkalian matriks standar AS/ANZ 4360:2004 Risk Management Guideline telah dijelaskan pada Tabel 8 yaitu $3,7 \times 4,1 = 12,6$.

Dari hasil perkalian matriks untuk identifikasi bahaya “Pekerja terjepit pipa saat mengatur tumpukan pipa diatas TMC dalam aktivitas Pengambilan pipa digudang menggunakan Truck Mounted Crane” didapat nilai risiko sebesar 12,6 dan identifikasi bahaya tersebut masuk kedalam kategori High Risk karena masuk kedalam skala penilaian 8-12.

Tabel 8. Tabel Contoh perhitungan matriks penilaian tingkat risiko

Likelihood	Severity				
	Insignifcant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Very High Risk : 15-25
High Risk : 8-12
Medium risk : 4-6
Low Risk : 1-3

Penilaian Risiko merupakan gabungan antara kemungkinan terjadi (*Likelihood*) dan Keparahan (*Severity*) Hasil perkalian probabilitas rata-rata suatu peristiwa dengan konsekuensi rata-rata suatu peristiwa pada tabel matriks level memberikan analisis tingkat risiko. Risiko yang potensial adalah risiko yang perlu diperhatikan karena memiliki kemungkinan terjadi (*Likelihood*) yang tinggi dan memiliki konsekuensi yang besar (Aprilia, et al., 2023).

Tabel 9. Format Tabel Tingkat Risiko

Kode	Identifikasi Bahaya	Nilai rata-rata Likelihood	Nilai rata-rata Severity	Tingkat Risiko
1	Pengambilan pipa digudang menggunakan Truck Mobile Crane (TMC).			
1.1	Pekerja tergelincir dari atas tumpukan pipa pada saat mengikat pipa.	2,5	2,6	Medium
1.2	Lifting belt Putus saat TMC mengangkat pipa.	3,7	4,2	Very High

Setelah mendapatkan nilai tingkat risiko kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dengan menentukan potensi bahaya dan risiko dari setiap langkah-langkah pekerjaan yang ada, kemudian memberikan penilaian dari masing-masing potensi bahaya dan risiko yang sebelumnya sudah ditentukan serta dilakukan cara pengendaliannya mengacu pada standart *Ohsas-18001*, 2007 (Sani, et.al, 2022).

Tabel 10. Format *Job Safety Analysis* Penanaman Pipa BBM di Boyolali - Semarang

					
<i>Job Safety Analysis</i>					
Penanaman Pipa BBM di Boyolali - Semarang					
Lokasi: Jalur Pipa Boyolali - Semarang			Peralatan: <i>Truck Mounted Crane</i> , Mesin Las, dan <i>Excavator</i>		
Tanggal: 16 Oktober 2023			Material: Pipa 12 inch, <i>sch 40 API 5L X52</i>		
Pemilik Pekerjaan: PT Pertamina Patra Niaga					
No	Tahapan Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Tingkat Risiko	Upaya Pengendalian Bahaya	Penanggung Jawab
1	Pengambilan pipa digudang menggunakan <i>Truck Mounted Crane (TMC)</i> .	Pekerja tergelincir dari atas tumpukan pipa pada saat mengikat pipa. <i>Lifting belt</i> Putus saat TMC mengangkat pipa.	<i>Medium</i>	APD: Pastikan menggunakan APD lengkap (<i>Safety Helmet incld Chain stip, Safety Shoes, Coverall, Safety Gloves Heavy Impact, dan Body Hardnes</i>). Administratif : Inspeksi <i>Lifting Gears</i> sebelum digunakan dan pastikan dalam kondisi yang baik. Pastikan <i>Lifting belt</i> sudah sesuai dgn beban yang akan diangkat	<i>Rigger</i> <i>LS Supervisor</i> <i>Rigger</i> <i>Operator</i> <i>TMC</i> <i>LS Supervisor</i>

Berdasarkan hasil pengolahan data HIRARC didapatkan nilai tingkat risiko pada proses pekerjaan penanaman pipa BBM Boyolali – Semarang sebagai berikut:

1. Pengambilan pipa digudang menggunakan *Truck Mounted Crane (TMC)* terdapat 4 identifikasi bahaya dengan nilai tingkat risiko masuk dalam kategori *Medium* dan *High*
2. Pembongkaran pipa di lokasi kerja menggunakan *TMC* terdapat 3 identifikasi bahaya dengan nilai tingkat risiko masuk dalam kategori *Medium* dan *High*.
3. Pengeceran Pipa di Lahan Jalur Pipa terdapat 3 identifikasi bahaya dengan nilai tingkat risiko masuk dalam kategori *Medium*.
4. Pengelasan Pipa terdapat 3 identifikasi bahaya dengan nilai tingkat risiko masuk dalam kategori *Medium* dan *High*.
5. Pengecetan Pipa terdapat 3 identifikasi bahaya dengan nilai tingkat risiko masuk dalam kategori *Medium* dan *High*.
6. Penggalian Pipa terdapat 3 identifikasi bahaya dengan nilai tingkat risiko masuk dalam kategori *Medium* dan *High*.
7. Penurunan Pipa terdapat 4 identifikasi bahaya dengan nilai tingkat risiko masuk dalam kategori *Medium* dan *High*.

8. Penimbunan terdapat 2 identifikasi bahaya dengan nilai tingkat risiko masuk dalam kategori *Medium*.

Setelah bahaya dan risiko telah di analisis dengan metode *Job Safety Analysis* sesuai dengan *worksheet* JSA dan dilakukan upaya pengendalian bahaya di tiap-tiap tahapan pekerjaan dengan melakukan eliminasi, substitusi, rekayasa *engineering*, pengendalian administratif, dan APD sesuai standar *Ohsas-18001, 2007*, maka informasi-informasi tersebut dimaksudkan untuk disosialisasikan sebelum pekerjaan dimulai untuk mempermudah pekerja dalam membaca mitigasi risiko yang ada di tiap-tiap aktifitas pekerjaan, dan diharapkan dengan menggunakan metode JSA dapat menanggulangi risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan ini. Dengan menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan menjadi hal penting untuk menciptakan lingkungan kerja aman dan dapat menekan angka kecelakaan kerja (Balili, et al., 2022).

3.3 Pembahasan

Dari sudut pandang manajemen fungsi HSE PT Pertamina Patra Niaga khususnya di penilaian tingkat risiko dengan metode HIRARC hanya dilakukan untuk sekedar kelengkapan persyaratan izin kerja yang dibuat oleh *HSE Officer* dimana seharusnya posisi jabatan masing-masing *Supervisor* wajib mempunyai pengetahuan dan pemahaman bagaimana menganalisa penilaian tingkat risiko sesuai dengan identifikasi bahaya yang terdapat di aktual lapangan, oleh karena itu peneliti mengusulkan untuk merubah standar operasi *HSSE* PT Pertamina Patra Niaga dengan menambahkan ketentuan untuk analisa dokumen HIRARC diperlukan sosialisasi dan diskusi dengan masing-masing *Supervisor* perdisiplin guna menentukan nilai tingkat risiko berdasarkan keadaan lapangan yang sebenarnya.

Di Penelitian ini yang membuat perbedaan dengan peneliti lainnya dengan menggunakan metode HIRARC dan JSA adalah jenis pekerjaan dan tiap-tiap aktivitas, dalam melakukan penelitian ini dilengkapi perhitungan teknis pengangkatan dan penurunan Pipa dengan menggunakan alat berat *Truck Mounted Crane* dan *Excavator* dimana hasil perhitungan teknis tersebut merupakan bagian dari upaya pengendalian bahaya.

Sedangkan dalam melakukan pengolahan data dengan metode HIRARC dan JSA peneliti menggunakan sumber yang sama untuk menentukan penilaian tingkat risiko dengan menggunakan standar *AS/NZS 4360:2004 Risk Management* dan panduan standar *OHSAS-18001, 2007* untuk melakukan upaya pengendalian bahaya di tiap-tiap tahapan pekerjaan dengan melakukan eliminasi, substitusi, rekayasa *engineering*, pengendalian administratif, dan APD. Tujuan dari analisis data hasil pengolahan data yaitu untuk dapat mengidentifikasi bahaya dan risiko yang terdapat dalam aktivitas kerja yang kemudian dilakukan pengusulan terhadap perbaikannya (Khairunnisa, et al., 2023).

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan pada pembahasan yang telah di uraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

1. Potensi bahaya dalam pekerjaan Penanaman Pipa BBM di Boyolali – Semarang terdapat 26 potensi bahaya pada tiap masing-masing uraian aktivitas pekerjaan.
2. Hasil analisis dari 26 potensi bahaya yang teridentifikasi dengan menggunakan metode HIRARC dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori penilaian tingkat risiko yaitu:
 - 12 Potensi bahaya yang diklasifikasikan dengan penilaian tingkat risiko *Medium*
 - 14 Potensi bahaya yang dikalsifikasikan dengan penilaian tingkat risiko *High*
3. Berdasarkan hasil risk control dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* diketahui bahwa pada pada semua uraian aktifitas pekerjaan dan risiko pekerjaan penanaman Pipa BBM di Boyolali – Semarang maka diberikan rekomendasi pengendalian berupa rekayasa *engineering*, pengendalian administratif, dan alat pelindung diri, dimana rekomendasi tersebut memiliki tujuan untuk meminimalisir kecelakaan kerja di lingkungan tersebut, selain itu juga dapat menimbulkan kesadaran dan lingkungan kerja yang aman bagi para pekerjanya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut guna memperbaiki dan menunjang keselamatan kerja di lingkungan pekerjaan

1. Pelatihan dan kesadaran: Pastikan semua pekerja level supervisor kebawah mendapatkan pelatihan yang memadai tentang keselamatan kerja dan menyadari risiko yang terkait dengan masing-masing aktivitas, pelatihan ini meliputi pemahaman bagaimana para pekerja yang terlibat membudayakan membaca JSA sebelum memulai aktivitas.
2. Pemahaman: Menurut peneliti dalam pembuatan HIRARC dan JSA harus dilakukan oleh masing-masing supervisor yang bertanggung jawab pada uraian tiap-tiap aktivitas pekerjaan, hal tersebut bertujuan agar masing-masing Supervisor mempunyai pemahaman dalam menentukan nilai tingkat bahaya dan melakukan rekomendasi pengendalian pada masing-masing bahaya, selain itu supervisor juga lebih paham kondisi aktual dilapangan terhadap potensi bahaya-bahaya yang akan timbul di area kerja.
3. *Punishment*: Bagi pekerja yang melanggar SOP (Standar Operasional Prosedur) perlu diberikan sanksi yang tegas agar dapat menimbulkan efek kesadaran akan pentingnya *safety* dan dapat lebih disiplin lagi dalam bekerja sehingga dapat meminimalisir tingkat kecelakaan kerja yang terdapat di perusahaan tersebut.

Daftar Pustaka

- Athaya, A. S., & Rosyada, Z. F. (2020). Analisis Potensi Bahaya dan Risiko Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) Pada Pekerjaan Mechanical Section di PT Angkasa Pura I (Persero) Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 9(3).
- Aprilla, B. F., & Yulhendra, D. (2023). Penerapan Metode HIRARC dalam Menganalisis Risiko Bahaya dan Upaya Pengendalian Kecelakaan Kerja di Area Crusher dan Belt Conveyor PT. Semen Padang. *Bina Tambang*, 8(1), 203-212.
- Data Kecelakaan Kerja BPJS (2023)
- Hutari, T. (2022). Analisis Risiko Pada Pekerjaan Lifting and Rigging Dengan Menggunakan Metode HIRARC Di Pt. Sumi Gita Jaya Minas Tahun 2020. *Jurnal Olahraga dan Kesehatan (ORKES)*, 1(1), 10-19.
- Julianto, A. (2023). Identifikasi Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC di PT Ahmad Aris. *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, dan Teknik Logistik*, 2(1), 50-55.
- Khairunnisa, A. R., & Susanto, N. (2022). Analisis Risiko Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)(Studi Kasus: Contact Center PLN 123 Mampang). *Industrial Engineering Online Journal*, 11(4).
- Permatasari, A. D., Salmia, L. A., & Soemanto, S. (2023). Pengendalian Risiko Bahaya Kerja Menggunakan Pendekatan HIRARC dan Job Safety Pada UD. Abadi Raket. *Jurnal Valtech*, 6(1), 34-39.
- Ramadhan, D., & Pamardi, L. P. (2023). Identifikasi Bahaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) terhadap Kegiatan Maintenance Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) di Stasiun Loading Ramp. *AGROFORETECH*, 1(3), 2061-2072.
- Sani, G. M., Priyana, E. D., & Rizqi, A. W. (2022). 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*, 20(1), 300-307.
- Silvia Cresna Balili, S., & Yuamita, F. (2022). Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek Pltu Ampana (2X3 MW) Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA) (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).
- Standard ASME B30.5 (2021). Mobile and Locomotive Cranes
- Standard DNV-OS-H205 (2016). Lifting Operations
- Standard AS/ANZ 4360.(2004). Australian/New Zealand Risk Management Standart

Standard OHSAS 18001 (2007). Occupational Health and Safety Management Systems

Urrohmah, D. S., & Riandadari, D. (2019). Identifikasi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di Pt. Pal Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 8(1), 34-40.