

p.ISSN 2303-212X  
e.ISSN 2503-5398

# Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

JURNAL  
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 11

NOMOR 1

HAL.: 1 - 69

JANUARI 2023

# JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

## FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 11 NOMOR 1

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

JANUARI 2023

### DAFTAR ISI

Halaman

**PERENCANAAN DIMENSI SALURAN KAWASAN PANTI PODOMORO  
KABUPATEN BANYUASIN PROVINSI SUMATERA SELATAN**

*Rizani Teguh, Rusbandi, Bahder Djohan (Dosen Universitas MDP).....1 – 5*

**PENGARUH PERLAKUAN ANNEALING HARDENING  
DENGAN PENDINGINAN VARIASI KEKENTALAN OLI TERHADAP  
NILAI KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO BAJA AISI-1037**

*R. Kohar, M. Amin Fauzie (Dosen Teknik Mesin UTP).....6 – 10*

**ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR CAMPURAN BETON  
DENGAN PENAMBAHAN SERBUK ARANG TEMPURUNG KELAPA**

*Wartini, Indra Syahrul Fuad (Dosen Teknik Sipil UTP).....11 – 15*

**PERANCANGAN MINIATUR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP  
DENGAN SISTEM TORAK MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR SPIRITUS**

*M. Amin Fauzie, Sofwan Hariady, Indrawani Sinoem, Rita M. V., Abdul Muin (Dosen Teknik Mesin UTP).....16 – 25*

**PERANCANGAN ALAT ROLL BENDING PLAT STRIP DAN BESI BEHEL  
DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK**

*Zulkarnain Fatoni, Sukarmansyah, Octa Gelentio (Dosen Teknik Mesin UTP).....26 – 30*

**ANALISIS POSTUR KERJA DAN REDESIGN PERALATAN KERJA  
DENGAN METODE QUICK EXPOSURE CHECK (QEC)**

**PADA PEKERJA PENCETAKAN GERABAH**

**(Studi Kasus : Sentra Industri Gerabah, Sei Selincah)**

*M. Agustiansyah, Mahmud Basuki, Hermanto MZ, Tolu Tamalika, Togar POS.(Dosen Teknik Industri UTP).....31 – 36*

**PENERAPAN SISTEM K3 DENGAN PENDEKATAN FAILURE MODE  
AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)**

*Tolu Tamalika, Faizah Suryani, Rido Parlindungan (Dosen Teknik Industri UTP).....37 – 44*

**PERHITUNGAN RELE JARAK SEBAGAI PROTEKSI PADA  
PENGHANTAR SUTET 500 KV – MUARAENIM KE GITET 500KV  
NEW AUR DURI PT. PLN (PERSERO) UIP SUMBAGSEL**

*Herman Ahmad, Letifa Shintawaty, Salma Amatullah (Dosen Teknik Elektro UTP).....45 – 54*

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PERUSAHAAN INDUSTRI KARET  
MENGGUNAKAN METODE OBJECTIVE MATRIX (OMAX)**

*Fiere Ricardo Sumbayak, Irnanda Pratiwi, Winny Andalia (Dosen Teknik Industri UTP).....55 – 63*

**PERENCANAAN RUANG DENGAN METODE PENERAPAN  
MATERIAL ANTI RAYAP PADA LABORATORIUM BANK MINI  
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

*Andy Budiarto (Dosen Arsitektur UTP).....64 – 69*

## PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridinanti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 11 Nomor 1 edisi Januari 2023, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Bersama ini juga diberitahukan bahwa pada Volume 11 Nomor 2 Juli 2023 Jurnal Desiminasi Teknologi berubah dari OJS 2 menjadi OJS 3 dan halaman website yang dapat diakses pada laman:

<https://ejournal.univ-tridinanti.ac.id/index.php/Desiminasi>

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Januari 2023

Redaksi

## PENERAPAN SISTEM K3 DENGAN PENDEKATAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)

**Tolu Tamalika<sup>21</sup>, Faizah Suryani<sup>22</sup>, Rido Parlindungan<sup>23</sup>**

*Email Korespondensi: faizahsuryani@univ-tridinanti.ac.id*

**Abstrak:** Pada saat perawatan berkala di PT XYZ sangat banyak risiko yang bisa dihadapi pekerja yang bekerja. Untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan risiko kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu manajemen risiko, kegiatannya meliputi identifikasi risiko, penilaian risiko, evaluasi risiko dan pengendalian risiko. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada perawatan peralatan menggunakan FMEA. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa risiko bekerja pada total 54 risiko pada penggantian *stripper*. Hasil analisis risiko yang didapat menggambarkan bahwa pada kegiatan penggantian *stripper* terdapat 27 risiko dengan tingkat risiko *very high* yaitu dikelompokkan ke dalam risikoterjatuh dari ketinggian, risiko ledakan akibat penggunaan las *asetilin*, terjatuhnya *stripper* saat proses penurunan, penggulingan, penegakan dan pengangkatan.

**Kata kunci:** bahaya, FMEA, risiko, perawatan

**Abstract:** During periodic maintenance at PT XYZ there are many risks that workers can face. To reduce or eliminate hazards that can cause the risk of accidents in the workplace, a risk management is required, the activities of which include risk identification, risk assessment, risk evaluation and risk control. The purpose of this study was to identify occupational health and safety risks in equipment maintenance using FMEA. Based on the results of the study, it was found that the risk of working on a total of 54 risks of replacing the *stripper*. The results of the risk analysis obtained illustrate that in the *stripper* replacement activity there are 27 risks with a very high risk level, which are grouped into the risk of falling from a height, the risk of explosion due to the use of acetylene welding, the *stripper* falling during the process of lowering, rolling, straightening and lifting.

**Keywords:** hazard, FMEA, risk, treatment

<sup>21,22</sup>Dosen Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang.

<sup>23</sup>Alumni Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang.

### PENDAHULUAN

Suatu kegiatan proses produksi di perusahaan, manusia memegang peranan yang sangat penting selain faktor mesin dan bahan baku. Jadi manusia sebagai karyawan perlu dipertahankan, usaha mempertahankan karyawan ini tidak hanya menyangkut masalah mengenai pencegahan kehilangan karyawan-karyawan tersebut tetapi juga untuk mempertahankan sikap kerjasama dan kemampuan bekerja dari para karyawan tersebut. Penerapan keselamatan kerja, kesehatan kerja dan lingkungan kerja pada perusahaan sangat penting. Perusahaan harus memerhatikan keselamatan kerja, kesehatan kerja dan lingkungan kerja karyawannya, karena sangat berpengaruh tercapainya produktivitas yang optimal. Kecelakaan kerja saat bekerja dapat diminimalisir dengan menerapkan keselamatan, kesehatan kerja (K3), dan

lingkungan kerja. Kecelakaan kerja disebabkan oleh banyak faktor, yaitu unsafe action (88%), unsafe condition (10%), dan hal-hal di luar kemampuan kontrol manusia (2%). Hal ini menggambarkan bahwa faktor manusia adalah faktor penyebab kecelakaan paling besar antara lain karakteristik usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman kerja, kondisi psikologis, maupun interaksi tenaga kerja dengan lingkungan kerja. (Rahman A, dkk, 2016)

### TINJAUAN PUSTAKA

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan, sehingga dapat melindungi dan bebas dari kecelakaan kerja pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Kecelakaan kerja tidak saja

menimbulkan korban jiwa tetapi juga kerugian materi bagi pekerja dan pengusaha, tetapi dapat mengganggu proses produksi secara menyeluruh, merusak lingkungan yang pada akhirnya berdampak pada masyarakat luas (Irzal, 2016). Menurut Visionida (2017) Keselamatan dan Kesehatan Kerja sebagai suatu program didasari pendekatan ilmiah dalam upaya mencegah atau memperkecil terjadinya bahaya (*hazard*) dan risiko (*risk*) terjadinya penyakit dan kecelakaan, maupun kerugian-kerugian lain yang mungkin terjadi.

Program kesehatan kerja merupakan suatu hal yang penting dan perlu diperhatikan oleh pihak perusahaan. Karena dengan adanya program kesehatan yang baik akan menguntungkan para karyawan secara material, karena karyawan akan lebih jarang absen, bekerja dengan lingkungan yang lebih menyenangkan, sehingga secara keseluruhan karyawan akan mampu bekerja lebih lama.

Terdapat 2 kelompok penyebab kecelakaan kerja yaitu penyebab langsung dan tidak langsung. Penyebab langsung atau primer disebabkan oleh *unsafe act* (perilaku manusia tidak aman) dan *unsafe condition* (kondisi lingkungan kerja yang tidak aman). Sedangkan penyebab tidak langsung/nyata/dasar dapat disebabkan oleh : (Salami dkk, 2016)

- a. Faktor manusia : faali, kejiwaan
- b. Faktor lingkungan : psikologi, kimia
- c. Faktor manajeme (kebijakan, keputusan, evaluasi, *control*, administrasi).

Analisa resiko adalah suatu analisa untuk memisahkan risiko kecil yang dapat diterima dari risiko-risiko besar dan menyediakan data untuk membantu dalam evaluasi dan perlakuan risiko. Analisis risiko mencakup pertimbangan mengenai sumber risiko, konsekuensi dan *probability* timbulnya konsekuensi. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsekuensi, dan *probability* dapat diidentifikasi.

**Tabel 1.** Skala Ukuran Konsekuensi Secara Kualitatif

<i>Level</i>	<i>Descriptor</i>	<i>Uraian</i>
1	<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi kerugian finansial kecil
2	<i>Minor</i>	Membutuhkan penanganan sedang
3	<i>Moderate</i>	Membutuhkan penanganan medis, penanganan Membutuhkan bantuan pihak luar, kerugian finansial tinggi
4	<i>Major</i>	Cidera berat lebih satu orang, menimbulkan kerugian akibat berkurangnya kemampuan produksi, efeknya mempengaruhi tetapi tidak merugikan lingkungan sekitar, kerugian finansial besar
5	<i>Catastrophic</i>	Menyebabkan kematian, Efeknya mempengaruhi dan merugikan lingkungan sekitar, kerugian finansial sangat besar

Selain skala ukuran konsekuensi, skala lain yang dihitung adalah skala *likelihood* dimana, skalanya dijelaskan dalam tabel 2.

**Tabel 2.** Skala Ukuran *Likelihood*

<i>Level</i>	<i>Descriptor</i>	<i>Uraian</i>
<i>A</i>	<i>Almost Certain</i>	Pasti terjadi apabila kejadian tersebut pernah terjadi
<i>B</i>	<i>Likely</i>	Akan terjadi apabila kejadian tersebut terjadi
<i>C</i>	<i>Possible</i>	Sewaktu-waktu mungkin akan terjadi
<i>D</i>	<i>Unlikely</i>	Sewaktu-waktu dapat terjadi
<i>E</i>	<i>Rare</i>	Mungkin pernah terjadi pada keadaan- keadaan tertentu saja

Sumber : Rumita dan Jantitya, 2014

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

1. Mengukur tingkat *Occurrence*  
*Occurrence* adalah kemungkinan terjadinya suatu kecelakaan kerja
2. Mengukur *tingkat severity*  
*Severity* adalah tingkat keparahan suatu kejadian. Hal ini berhubungan dengan jumlah hari yang hilang ketika kecelakaan kerja terjadi.
3. Menghitung nilai *Detection*  
*Detection* adalah untuk mendeteksi suatu kesalahan yang terjadi atau sebelum dampak kesalahan tersebut terjadi
4. Perhitungan RPN (Risk Priority Number)  
RPN adalah titik kritis, dimana nilai ini merupakan hasil perkalian dari *Occurrence*, *severity* dan *Detection*. Dimana rumusnya adalah sebagai berikut:  
$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection \dots (1)$$
  
(Handy tanady,2015)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses identifikasi risiko pada penelitian ini dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung ke lapangan. Adapun hasil dari proses identifikasi risiko penggantian *stripper* terdapat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3.** Identifikasi Resiko

Jenis Pekerjaan	Bahaya	Risiko
Pasang <i>Scaffold</i>	Besi-besi penopang <i>platform</i> yang sedikit tajam di bagian ujung	Tangan pekerja tergores
	Lebar dan jarak papan kayu yang digunakan sebagai <i>platform</i> tidak sesuai standar	Kaki pekerja masuk di lubang antar papan kayu <i>platform</i>
	<i>Platform</i> Patah / <i>scaffold</i> rubuh	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Area kerja yang tinggi	Pekerja terjatuh dari ketinggian

Jenis Pekerjaan	Bahaya	Risiko
	Landasan <i>scaffold</i> yang tidak rata	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Tidak ada <i>hand rail</i>	Pekerja terjatuh dari ketinggian
Bongkar Dan grating yang menghalangi	Posisi <i>stripper</i> yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Pekerja tidak menggunakan APD ( <i>full bodyness</i> , sarung tangan, las cap)	Terjadi ledakan
	Penggunaan gas <i>asetilin</i> dan <i>oksigen</i>	Pekerja terkena api las
	Penggunaan gerinda listrik	Tangan pekerja tergores
	Peletakan grating yang sudah dibongkar	Tersengat arus listrik
	Pekerja yang berada di bawah	Pekerja tertimpa grating
Bongkar isolasi nozzle <i>Stripper</i>	Posisi <i>stripper</i> yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Pekerja tidak menggunakan APD ( <i>full bodyhardness</i> , masker)	Terhirup debu
	Debu hasil pembongkar-an isolasi nozzle	Terhirup debu
Melepas-kan nozzle flange dari sistem perpipaan	Posisi <i>stripper</i> yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Grating yang sudah banyak dibongkar	Pekerja terjatuh dari ketinggian
Membuka manhole	Posisi <i>manhole stripper</i> yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Posisi tangan yang salah	Tangan terjepit
	Peletakan alat kerja	Kejatuhan alat kerja



Jenis Pekerjaan	Bahaya	Risiko
	Pekerja yang berada dibawah lokasi <i>stripper</i>	Kejatuhan alat kerja
	Papan scaffold tidak ada hand rail	Kejatuhan alat kerja
	Jarak dan lebar papan platform yang tidak sesuai standar	Kejatuhan alat kerja
Bongkar semua swirl dari <i>stripper</i>	Gas sisa yang masih ada di dalam <i>stripper</i>	Pekerja terhirup gas sisa
	Kadar oksigen yang rendah	Pekerja lemas
	Kondisi pekerja yang masuk ke dalam <i>stripper</i>	Pekerja pingsan
Pembersih-an Stripper	Gas sisa yang masih ada di dalam <i>stripper</i>	Pekerja terhirup gas sisa
	Kadar oksigen yang rendah	Pekerja lemas
	Kondisi pekerja yang masuk ke dalam <i>stripper</i>	Pekerja terjatuh Pekerja pingsan
<i>Blind</i> semua <i>nozzle</i> dengan <i>blind</i> sementara	Posisi <i>stripper</i> yang berada diketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	<i>Grating</i> yang sudah banyak dibongkar	Tangan pekerja terjepit
	Posisi tangan yang salah saat menutup <i>manhole</i>	Tangan pekerja terjepit
Periksa dudukan gasket pada <i>nozzle</i>	Ujung gasket yang cukup tajam	Tangan pekerja tergores
Tutup <i>manhole</i> dengan <i>temporary</i>	Posisi <i>stripper</i> yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	<i>Grating</i> yang	Tangan pekerja

Jenis Pekerjaan	Bahaya	Risiko
<i>gasket</i>	sudah banyak dibongkar	terjepit
	Posisi tangan yang salah saat menutup <i>manhole</i>	Posisi tangan yang salah saat menutup <i>manhole</i>
Penurunan dan pengepak-an <i>stripper</i>	Pemasangan tali crane pada <i>stripper</i> yang dilakukan secara manual	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Posisi <i>stripper</i> yang berada di ketinggian	<i>Stripper</i> terlepas dari tali crane
	<i>Grating</i> yang sudah banyak dibongkar	Pekerja tertimpa <i>stripper</i>
	Keseimbangan tali crane pada saat penurunan dan penggulingan <i>stripper</i>	Pekerja tertimpa <i>stripper</i>
	Pekerja yang berada Disekitar lokasi pengangkatan	Pekerja tertimpa <i>stripper</i>
	Posisi pengepakan <i>stripper</i> yang tidak tepat	Pekerja tertimpa <i>stripper</i>
	Pelepasan tali crane	Pekerja tertimpa <i>stripper</i>
Pemindah-an <i>stripper</i>	Posisi <i>stripper</i> saat dipindahkan	<i>Stripper</i> terlepas lepas dari Pengepakan
	Kekuatan pengepakan <i>stripper</i>	<i>Stripper</i> terlepas lepas dari Pengepakan
Modif pengangkatan	Penggunaan tabung gas asetilin dan oksigen	Terjadi ledakan Pekerja terkena api las
Persiapan <i>stripper</i>	Pengecekan kondisi crane	Pekerja terjatuh
Pengangkatan <i>stripper</i> ke pondasi	Pemasangan crane	<i>Stripper</i> terlepas dari tali crane
	Keseimbangan tali crane saat penegakan <i>stripper</i> dan pengangkat-an <i>stripper</i>	Pekerja tertimpa <i>stripper</i>
	Pekerja yang berada di sekitar lokasi	Pekerja tertimpa <i>stripper</i>

Jenis Pekerjaan	Bahaya	Risiko
Centering/alignment stripper	Posisi penempatan stripper yang salah dan mengenai pekerja	Pekerja terjatuh dari ketinggian
Setting dan melepas-kan sandaran stripper di setiap pondasi baru	Pelepasan tali cranedari stripper yang dilakukan secara manual	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Papan scaffold tidak ada hand rail	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Jarak dan lebar papan platform yang tidak sesuai standard	Pekerja terjatuh dari ketinggian
Buka Manhole	Posisi manhole stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Posisi tangan yang salah	Tangan terjepit
	Peletakan alat kerja (torque wrench)	Kejatuhan alat kerja
	Pekerja yang berada di bawah lokasi stripper	Kejatuhan alat kerja
	Papan scaffold tidak ada hand rail	Kejatuhan alat kerja
	Jarak dan lebar papan platform yang tidak sesuai standard	Kejatuhan alat kerja
Pasang baut dan gasket baru di setiap nozzle	Posisi stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Grating yang sudah banyak dibongkar	Pekerja terjatuh dari ketinggian
Mengencangkan baut pada setiap	Posisi stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian

Jenis Pekerjaan	Bahaya	Risiko
flange	Grating yang sudah banyak dibongkar	Pekerja terjatuh dari ketinggian
Mengubah jalur sistem piping 12” Sch 160 untuk stripper dan piping lainnya jika perlu	Posisi stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Grating yang sudah banyak dibongkar	Pekerja terjatuh dari ketinggian
Pasang semua swirel dan level test di setiap bagian stripper	Kadar oksigen yang rendah	Pekerja mengalami Kekurangan oksigen
Sambungkan semua nozzle flange menuju sistem piping	Posisi stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Grating yang sudah banyak dibongkar	Pekerja terjatuh dari ketinggian
Mengunci semua nozzle flange yang terhubung sistem piping	Posisi stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Grating yang sudah banyak dibongkar	Pekerja terjatuh dari ketinggian
Inspeksi NDT (PT, RT)	Posisi stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
	Kadar oksigen yang rendah di dalam stripper	Pekerja mengalami Kekurangan oksigen
Mengunci man hole dengan metode bolt tensioning	Posisi pekerja saat mengunci man hole	Nyeri punggung
	Posisi stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh
	Alat kerja	Pekerja tersandung alat kerja
Memeriksa kekencangan mur dan baut	Posisi stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian



Jenis Pekerjaan	Bahaya	Risiko
Mengisolasi peralatan	Posisi stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian
Final check	Posisi stripper yang berada di ketinggian	Pekerja terjatuh dari ketinggian

Setelah semua risiko diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah menganalisis risiko secara semi kuantitatif berdasarkan AS/NZ 4360:1999 melalui penentuan kemungkinan (*probability*), konsekuensi (*consequences*) dan frekuensi paparan (*exposure*) dari risiko itu sendiri sehingga hasil akhir yang di dapat berupa tingkat risiko. Tingkatan risiko di dapat melalui hasil perkalian dari *probability*, *consequences* dan *exposure*.

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection \dots (1)$$

**Keterangan :**

- S = Severity
- O = Occurrence
- D = Detection

**Tabel 4. Matriks Risiko**

Kemungkinan (Frekuensi)	Konsekuensi (Keparahan)				
	Tidak Signifikan (1)	Kecil (2)	Sedang (3)	Besar (4)	Ekstrem (5)
Jarang (1)	Low (1x1)	Low (1x2)	Low (1x3)	Low (1x4)	Medium (1x5)
Kemungkinan Kecil (2)	Low (2x1)	Low (2x2)	Medium (2x3)	Medium (2x4)	High (2x5)
Kemungkinan Sedang (3)	Low (3x1)	Medium (3x2)	Medium (3x3)	High (3x4)	High (3x5)
Kemungkinan Besar (4)	Low (4x1)	Medium (4x2)	High (4x3)	High (4x4)	Very High (4x5)
Hampir Pasti (5)	Medium (5x1)	High (5x2)	High (5x3)	Very High (5x4)	Very High (5x5)

Sumber: Standar AS/NZS 4360

Dari data yang ada maka didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 5. Analisis dan Tingkatan Risiko**

No.	Jenis Pekerjaan	Risiko	Analisis Risiko				
			S	O	D	Total	Risk Rating
1.	Pasang Scaffold	Tangan pekerja tergores	3	1	6	18	Low
		Kaki pekerja masuk di celah antar kayu platform	6	1	3	18	Low
		Pekerja terjatuh dari ketinggian	6	50	3	900	Very High
2.	Bongkar struktur dan gratang yang menggantung	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very High
		Terjadi ledakan	3	50	3	450	Very High
		Pekerja terkena api las	6	5	6	180	High
		Tangan pekerja tergores	6	25	1	90	High
		Tersepat arus listrik	6	15	1	80	High
		Pekerja tertimpa gratang	1	15	3	45	Medium
3.	Bongkar isolasi nozzle stripper	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very High
		Terhirup debu	6	5	2	60	High
4.	Melakukan nozzle flange dari sistem pemipaan	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very High
5.	Memeriksa nozzle	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very High
		Tangan terjepit	0,5	1	3	1,5	Low
		Kebutuhan alat kerja	6	1	3	18	Low

No.	Jenis Pekerjaan	Risiko	Analisis Risiko				
			S	O	D	Total	Risk Rating
6.	Bongkar semua sisi dari stripper	Pekerja terhirup gas sisa	3	5	6	90	High
		Pekerja lemas	3	5	6	90	High
		Pekerja pingsan	6	5	6	180	High
7.	Pembersihan stripper	Pekerja terhirup gas sisa	3	5	6	90	High
		Pekerja lemas	3	5	6	90	High
		Pekerja terjatuh	3	5	6	90	High
		Pekerja pingsan	6	5	6	180	High
8.	Blind semua nozzle dengan blind Sementara	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very High
9.	Periksa dudukan gasket pada nozzle	Tangan pekerja tergores	1	1	3	3	Low
10.	Tutup manhole dengan temporary gasket	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very High
11.		Tangan pekerja terjepit	0,5	1	3	1,5	Low
12.	Penurunan dan pengepakan stripper	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very High
		Stripper terlepas dari tali crane	3	100	3	900	Very High
		Pekerja tertimpa stripper	3	50	3	450	Very High
13.	Pemindahan stripper	Stripper terlepas lepas dari pengepakan	3	25	3	225	High

No.	Jenis Pekerjaan	Risiko	Analisis Risiko				
			S	O	D	Total	Risk Rating
14.	Modifikasi pengangkatan stripper memandai, memotong, menengukur sudut dan penyelesaian pengelasan	Terjadi ledakan	3	50	3	450	Very high
		Pekerja terkena api las	6	5	6	180	High
15.	Persiapan pengangkatan stripper	Pekerja terjatuh	3	1	3	9	Low
16.	Pengangkatan stripper ke fondasi	Stripper terlepas dari tali crane	3	100	3	900	Very high
		Pekerja tertimpa stripper	3	50	3	450	Very high
17.	Centering/alignment stripper	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very high
18.	Setting dan melepaskan sandaran stripper di setiap pondasi baru di P-IB	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very high
19.	Buka manhole	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very high
		Tangan terjepit	0,5	1	3	1,5	Low
		Kejatuhan alat kerja	6	1	3	18	Low
20.	Pasang baut dan gasket baru disetiap Nozzle	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very high
21.	Mengencangkan baut pada setiap flange	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very high
22.	Merubah jalur sistem piping 12" Sch 160 untuk stripper dan piping lainnya jika perlu	Pekerja terjatuh dari ketinggian	3	50	6	900	Very high
23.	Pasang semua swivel dan level test di setiap bagian stripper	Pekerja mengalami kekurangan oksigen	3	5	6	90	High

menggambarkan bahwa risiko-risiko yang ada pada aktivitas penggantian stripper tergolong menjadi risiko dengan tingkat very high, priority 1, substansial, priority 3 dan acceptable. Setiap risiko tersebut harus dikendalikan sedemikian rupa sesuai dengan jenis dan tingkatan risikonya agar pekerja dapat melakukan pekerjaan dengan aman.

Risiko terjatuh dari ketinggian terdapat pada hampir seluruh langkah kerja. Langkah-langkah kerja yang memiliki risiko terjatuh dari ketinggian antara lain pemasangan *scaffold*, membongkar struktur dan grating penghalang, membongkar isolasi *nozzle*, melepas *nozzle flange* dari sistem pemisahan, membuka *man hole*, *blind nozzle*, tutup *manhole*, pemasangan tali *crane* pada *stripper*, *centering* alat, *setting* dan pelepasan sandaran alat, proses pemasangan baut dan gasket baru, pengencangan baut pada *flange*, perubahan jalur *piping*, penyambungan semua *nozzle flange*, penguncian *nozzle*, inspeksi NDT, penguncian *man hole*, pemeriksaan kekencangan mur dan baut, mengisolasi peralatan dan *final check*

## SIMPULAN

1. Hasil identifikasi risiko yang didapat menggambarkan bahwa kegiatan penggantian *stripper* memiliki langkah kerja yang hampir sama dengan total 54 risiko pada penggantian *stripper*.
2. Risiko- risiko tersebut berupa terjatuh dari ketinggian, ledakan, alat terjatuh, tertimpa alat, alat terlepas dari pengelasan, terkena percikan api las, tergores, tersengat aliran listrik, terhirup gas sisa, lemas, pingsan, terjatuh, kekurangan oksigen, tersandung, tertimpa grating, terhirup debu, kaki masuk lubang *platform*, terjepit, kejatuhan alat dan nyeri punggung.
3. Hasil analisis risiko yang didapat menggambarkan bahwa pada kegiatan penggantian *stripper* terdapat 27 risiko dengan tingkat risiko *very high*.

Secara umum, langkah kerja penggantian *stripper* terbagi menjadi 4, yaitu penurunan, pemindahan, pengangkatan serta pengerjaan saat berada di pondasi. Hasil evaluasi risiko

## DAFTAR PUSTAKA

- Australian Standar/New Zealand Standar 4360:1999. Risk Management Guidliness. Sydney.
- Balili, S., & Yuamita, F. (2022). 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*, 1(II), 61-69.
- Budiharjo. (2017). Pengaruh Keselamatan Kerja, Kesehatan Kerja, Dan Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Karyawan Pada PT. Air Manado. ISSN 2303- 1174. Manado.  
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/emb/article/view/18374>. Vol.5 No.3 Diakses : 21 November 2021.
- Handy Tanady (2015).Pengendalian Kualitas. Garaha Ilmu Yogyakarta.
- Irzal. (2016). Dasar-dasar kesehatan dan keselamatan kerja edisi pertama. Jakarta : Penerbit Kencana.
- Rachman A, Adianto H, Permata Gita (2016). Perbaikan Kualitas Produk Ubin Semen Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis di Industri Keramik. *Jurnal Reka Integra*.
- Rumita, R., WP, S. N., & Jantitya, S. V. (2014). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Pendekatan HIRARC (Studi Kasus Pt. Coca Cola Bottling Indonesia Unit Semarang). *Prosiding SNST Fakultas Teknik*.
- Salami, I, RS, dkk. 2016. Keselamatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja. Gajah Mada University Press. Bandung.