

# ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* (Studi Kasus: Pekerja *Project Economizer*, Tangki *Scrubber* dan *Draiyer* di Bengkel Fabrikasi PT. Petrokimia Gresik)

Mohammad Rizal<sup>1</sup>, Moh Jufriyanto<sup>2</sup>, Akhmad Wasiur Rizqi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121

Email: mohammadrizal837@gmail.com, jufriyanto@umg.ac.id, Akhmad\_wasiur@ugm.ac.id

## ABSTRAK

Kemajuan di bidang industri tidak lepas dari risiko kecelakaan kerja di antaranya pada PT Petrokimia Gresik. Tingginya angka kecelakaan kerja belum sejalan dengan program *zero accident*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko kecelakaan kerja, penilaian risiko kecelakaan kerja dan melakukan pengendalian kecelakaan kerja. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana analisis risiko kecelakaan kerja. Jenis penelitian yang dilakukan adalah kuantitatif. Metode penelitian ini menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Penelitian ini menghasilkan Terdapat 24 kejadian risiko K3 yang terbagi dalam 8 kejadian risiko *project economizer*, 8 kejadian risiko *project scrubber*, 8 kejadian risiko *project draiyer* bengkel fabrikasi PT. Petrokimia Gresik. 24 kejadian risiko K3 tersebut terbagi dalam empat faktor risiko yaitu luka/memar/terpeleset, terbakar, sesak nafas, dan gangguan pada mata. Pengendalian risiko yang dilakukan dalam *project Economizer*, Tangki *Scrubber* dan *Draiyer* adalah Pengendalian teknik, Pengendalian manusia dan penggunaan alat pelindung diri, dan Pengendalian *administrative*.

**Kata Kunci:** Analisis, Risiko, *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

## ABSTRACT

*Development in industrial field must always related to work risk accident, for instance PT. Petrokimia Gresik. Growth number of work risk accident doesn't reflect zero accident program. The objective of this study is identification of work risk accident, assessment of work risk accident and controlling work risk accident. Problem of this study is how the analysis of work risk accident. This study is conducted in quantitative. This study applies FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) method. Result of this study exhibits 24 cases Occupational Health and Safety (OHS) risk divided into 8 cases economizer project risk, 8 cases scrubber project risk, 8 cases PT. Petrokimia Gresik's fabrication workshop draiyer project risk. These 24 cases of Occupational Health and Safety (OHS) risk divided into four risk factors which are cuts/bruises/slips, burns, shortness of breath, and eye disorders. Risk controlling conducted in Economizer project, Scrubber Tank project and Dryer are technical control, human control and personal protective equipment and administrative control.*

**Keywords:** Analysis, Risk, *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

## Pendahuluan

Kehidupan manusia di muka bumi seringkali penuh dengan bahaya yang bisa muncul kapan saja. Tetapi orang-orang tidak mengerti bahayanya. Secara umum, bahaya adalah sesuatu yang dapat menimbulkan kerugian. Kerugian dapat berupa penyakit atau cedera pada orang (karyawan), kehilangan pekerjaan, kehilangan harta benda, wilayah atau pekerjaan, produk atau lingkungan, kehilangan proses manufaktur atau kerusakan lainnya [1][2].

Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak terduga yang dapat terjadi dan menimbulkan kerusakan yang tidak disengaja yang dapat membahayakan proses produksi atau kelangsungan pekerjaan. Untuk meminimalkan risiko yang terjadi, diperlukan upaya manajemen risiko untuk mengurangi dampak atau risiko yang terjadi[3].

Kecelakaan kerja di Jawa Tengah lebih banyak disebabkan oleh peralatan mesin kerja berupa mesin pons, pres, gergaji, bor dan mesin tenun. Operasional pesawat angkut, pesawat uap-bejana tekan dan pesawat tenaga serta produksi memerlukan sertifikat atau surat ijin operator serta

pesawat wajib dilakukan pemeriksaan secara berkala[4], [5].

Pekerja konstruksi dan fabrikasi merupakan pekerjaan yang menimbulkan risiko kecelakaan industri yang tinggi dengan kemungkinan kecelakaan industri yang serius. Tingkat kecelakaan kerja di lokasi konstruksi dan fabrikasi sangat tinggi jika di bandingkan dengan pekerjaan pada perusahaan manufaktur[6], [7].

Keselamatan dan kesehatan Kerja K3 tidak terlepas dari proses produksi di bidang jasa dan industri, meningkatnya jumlah permintaan produksi pada suatu industry juga mengakibatkan risiko terjadi kecelakaan kerja di lingkungan kerja, oleh karena itu manajemen kecelakaan kerja menjadi bagian paling penting yang harus di perhatikan pada suatu perusahaan[8]. PT. Petrokimia Gresik

merupakan salah satu perusahaan pupuk terbesar di Indonesia.

Produk yang diproduksi oleh PT. Petrokimia Gresik adalah sejenis pupuk urea, bebas urea dan organik. Untuk mendukung proses produksi PT. Petrokimia Gresik ada beberapa departemen di dalamnya salah satunya yaitu departemen jasa bengkel dan Fabrikasi, fungsi dari departemen jasa bengkel dan fabrikasi guna memenuhi kebutuhan maintainan alat dan mesin produksi pabrik.

Beberapa pekerjaan proyek yang di kerjakan departemen jasa bengkel dan fabrikasi yaitu proyek *economizer*, tangka scubber dan *Draiyer*. Hasil observasi dan laporan kecelakaan kerja untuk pekerja bengkel produksi PT. Petrokimia 2021 mencapai hasil sebagai berikut:

**Tabel 1. Data Kecelakaan Kerja pekerja bengkel fabrikasi PT. PetroKimia Gresik Project Economizer, Tangki Scrubber dan Draiyer**

No	Jenis kecelakaan	Tanggal kejadian	Jumlah (orang)
1	Ketika melakukan forming plat di mesin jack plat terlempar mengenai korban.	13-01-2021	2 orang
		03-04-2021	
2	Jari terjepit plat.	26-03-2021	1 orang
3	Mata merah dan perih akibat sinar las.	01-03-2021	1 orang
4	Tangan mengalami buritan mesin saat mengoperasikan mesin bubut.	09-04-2021	1 orang
5	Kepala kejatuhan material dari atas ketika melakukan pengelasan.	11-11-2021	1 orang
6	Korban mengenai beram yang di hasilkan oleh proses machining yang menyebabkan tergoresnya telapak tangan	07-10-2021	1 orang
7	Mata kemasukan gram ketika melakukan pekerjaan menggerinda.	06-06-2021	3 orang
		25-06-2021	
		09-08-2021	
8	Tangan terkena mata gerinda ketika melakukan pemotongan material.	08-05-2021	1 orang
9	Mengalami luka bakar	24-05-2021	2 orang
		04-07-2021	

(Sumber : Bengkel fabrikasi PT. Petrokimia Gresik 2021.)

Dari tabel di atas dapat terlihat jumlah kecelakaan kerja pada tahun 2021 dari bulan Januari hingga November tercatat 13 kecelakaan kerja dari 40 karyawan pada bagian *Project economizer*, Tangki *Scrubber* dan *Draiyer*. Kecelakaan kerja yang terjadi tercatat masih di angka tinggi yakni 32,5% dari total tenaga kerja, ini tidak sejalan dengan kebijakan pemerintah dengan gagasan nol kecelakaan kerja.

Hasil observasi awal yang dilakukan pada pekerja *Project economizer*, Tangki *Scrubber* dan *Draiyer* di bengkel fabrikasi PT. Petrokimia Gresik melihat keadaan tempat kerja serta jam kerja yang menerapkan system kerja 2 shift ketika ada pekerjaan darurat yakni pekerja bekerja selama 12 jam setiap harinya bahkan hingga mencapai 14 jam ketika perusahaan harus untuk mengejar tujuan kerja yang telah ditetapkan, untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan perusahaan, hal yang dialami pekerja adalah terkena limbah material, iritasi mata dan kulit terbakar.

Berdasarkan data banyaknya kecelakaan kerja makan belum sejalan dengan program

pemerintah tentang Program *Zero Accident* merupakan tanda pengakuan kesehatan dan keselamatan kerja yang diberikan oleh pemerintah kepada manajemen perusahaan yang telah berhasil melaksanakan program kesehatan dan keselamatan kerja untuk mencapai *zero accident*. Dasar Hukum pelaksanaan program *zero accident* (kecelakaan nihil) di tempat kerja salah satunya di tuangkan dalam Undang-Undang No 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja sehingga di perlukan analisis risiko kecelakaan kerja meliputi identifikasi risiko, penilaian risiko dan pengendalian risiko dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada *Project economizer*[9], Tangki *Scrubber* dan *Draiyer* di bengkel fabrikasi PT. Petrokimia Gresik untuk mengurangi resiko kecelakaan.

#### Analisis Risiko

Analisis risiko adalah proses penilaian risiko yang timbul dari bahaya yang ada dan pengendalian yang ada secara memadai atau wajar [10]–[12]

### **Keselamatan Kerja**

Keselamatan kerja adalah keselamatan mesin, peralatan kerja, bahan dan proses manajemennya, berdasarkan tempat kerja, lingkungan, dan metode kerjanya. Maksud keselamatan kerja adalah semua tempat kerja di atas tanah, di bawah tanah, di atas air dan di udara [13]

### **Kecelakaan Kerja**

Kecelakaan adalah peristiwa yang tidak terduga diluar kendali manusia yang tidak memiliki penyebab yang disengaja. Kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang menyebabkan kerusakan yang tidak terduga atau direncanakan (Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 03 Tahun 1998 Pasal 1 Ayat 1).

## **Metode Penelitian**

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi semua aktivitas yang terkait dengan risiko kecelakaan dan menganalisis tingkat keparahannya. Perusahaan menggunakan teknik FMEA untuk memprediksi potensi kesalahan dan kegagalan, menilai konsekuensi dari kegagalan sistem, memprioritaskan kegagalan mana yang harus ditangani terlebih dahulu, dan mengevaluasi kesalahan yang telah terjadi untuk dapat diidentifikasi dan diperbaiki[14]–[16]

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap. Langkah pertama adalah mengidentifikasi potensi cedera akibat kerja bagi pekerja Proyek *Economizer, Scrubber Tank* dan *Drainer* di PT. Petrokimia Gresik). Selain itu, kemungkinan kecelakaan kerja diisi dalam bentuk kuesioner, setelah itu disertifikasi untuk setiap pekerja. Kuesioner ini berfungsi untuk mengkonfirmasi nilai kemungkinan kecelakaan kerja secara umum. sertifikasi adalah kepastian untuk memperoleh potensi cedera akibat kerja berdasarkan fakta yang terjadi di lapangan. Potensi cedera akibat kerja tersebut kemudian dibandingkan dengan cedera akibat kerja di bengkel[17].

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik suatu populasi. Pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling yaitu salah satu jenis non probability sampling. Purposive sampling adalah salah satu jenis teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu serta mempertimbangkan beberapa jabatan dan karyawan yang memiliki pengetahuan yang luas mengenai keselamatan dan kesehatan kerja serta bekerja pada proyek lebih dari 8 tahun yang bisa dianalisis pada penelitian ini[18]. Ada 5 sampel yang di pilih pada departemen fabrikasi PT Petrokimia Gresik dalam penelitian ini, di antaranya:

#### **1. Assistant vice president (assistant manager)**

Pada departemen jasa bengkel dan fabrikasi PT. Petrokimia Gresik jabatan tersebut di isi oleh

bapak Maftuh, menjabat sebagai assistant vice president (assistant manager) dengan pengalaman bekerja di proyek khususnya menangani pekerjaan bengkel dan fabrikasi ± 15 tahun dan pengalaman sebagai AVP (Assistant manager selama ± 6 tahun. Dengan mengisi data-data yang diperlukan dalam laporan kegiatan lapangan ini akan membantu mengembangkan ukuran insiden yang pernah terjadi di lapangan.

#### **2. Staf Pratama 1**

Pada department jasa bengkel dan fabrikasi PT. Petrokimia Gresik jabatan tersebut di isi oleh bapak Wawang Trasnowo Agung, beliau menjabat sebagai Staf Pratama 1 memiliki lebih dari 30 tahun pengalaman proyek, dalam melengkapi data yang diminta dalam laporan praktik ini akan membantu untuk mengukur risiko yang dihadapi di lapangan.

#### **3. Supervisor**

Pada department jasa bengkel dan fabrikasi PT. Petrokimia Gresik jabatan tersebut di isi oleh bapak Mohammad Hatta di mana beliau menjabat sebagai *supervisor* yang memiliki lebih dari 30 tahun pengalaman kerja proyek di berbagai perusahaan. Informasi yang diperlukan untuk melengkapi penelitian ini akan membantu mengukur bahaya yang dihadapi di lokasi.

#### **4. Foreman**

Pada department jasa bengkel dan fabrikasi PT. Petrokimia Gresik. Jabatan tersebut di isi oleh bapak Wahyu Triwiyoko di mana beliau menjabat sebagai Foreman memiliki pengalaman kurang lebih 8 tahun dalam pekerjaan proyek dalam menyelesaikan kebutuhan penelitian akan membantu menentukan tingkat risiko yang terjadi di area ini

#### **5. Senior Welder**

Senior welder pada department jasa dan bengkel fabrikasi PT. Petrokimia Gresik ini yaitu bapak Achsan yang memiliki pengalaman sebagai welder ± 20 tahun di berbagai *Project* antara lain *Project umm al houl independent water plant power Project (IWPP) Qatar* dan *CJ E&C Malaysia SDN BHD Kertih Polymer Phase 2 Lot QMukim Kertih 24300 Kemama Terengganu Malaysia*. Dalam memenuhi data yang di perlukan pada laporan praktek kerja ini, beliau membantu memberikan penilaian skala risiko yang terjadi di lapangan. Risiko risiko yang terjadi nantinya akan di analisis untuk mengurangi risiko yang terjadi

Langkah kedua ditujukan untuk menilai tingkat risiko kecelakaan kerja dengan menghitung *Risk Priority Number (RPN)* untuk setiap risiko kecelakaan kerja menggunakan metodologi FMEA. Nilai RPN dihitung dengan mengalikan tingkat keparahan (S), frekuensi (O), dan nilai diagnostik (D)[19].

#### **Saverity (S)**

*Saverity* menunjukkan tingkat keseriusan akibat yang ditimbulkan. Skala atau peringkat yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada skala keparahan. Standar ini menjelaskan dampak

potensial dari cedera kerja, penyakit, bahaya sosial dan psikologis serta bahaya terhadap mesin dan peralatan. Tingkat keparahan atau keselamatan cedera akibat kerja didefinisikan pada skala 1 sampai 10, dengan 1 menunjukkan peristiwa yang hampir nol tingkat keparahannya dan 10 menunjukkan peristiwa yang memerlukan perhatian[20]

**Occurance (O)**

Occurance merupakan tingkat kegagalan yang diukur (kemungkinan kecelakaan kerja) terutama terkait dengan pekerjaan yang dilakukan. Skala yang digunakan berkisar dari 1 (jarang) sampai 10 (jarang). Kecelakaan atau cedera akibat kerja diklasifikasikan dalam skala 1 sampai 10. 1 menunjukkan peristiwa yang jarang terjadi, dan 10 menunjukkan peristiwa yang hampir tidak dapat dihindari. [20]

**Detection (D)**

Detection merupakan ukuran kemampuan untuk mendeteksi atau mengendalikan kegagalan (potensi kecelakaan kerja) yang mungkin terjadi. Skala yang digunakan adalah 1 (instrumen dapat memeriksa atau mendeteksi kesalahan). Tingkat deteksi atau deteksi ditentukan secara bertahap dari level 1 hingga level 10. Level 10 jika alat pendeteksi atau pencegahan kecelakaan kerja tidak mampu mengendalikan atau mendeteksi kecelakaan kerja pada level 1 jika alat pendeteksi atau pencegahan kecelakaan kerja dapat menjamin pengendalian atau deteksi kecelakaan di tempat kerja [20]

Penghitungan Risk Priority Number (RPN) merupakan bagian penting dari FMEA karena prioritas risiko yang merupakan risiko kritis akan diketahui dari nilai RPN. Nilai RPN dihitung dengan

mengalikan nilai Saverity (S), Occurrence (O) dan Detection (D)

**Tabel 2. Skala Risk Priority Number (RPN)**

Nilai RPN	Kondisi
RPN : 95-125	Prioritas utama untuk kontrol proses
RPN : 61-94	Prioritas kedua untuk dilakukan kontrol proses
RPN : 27-60	Prioritas ketiga untuk dilakukan kontrol proses
RPN : 1-26	Risiko yang masih dapat diterima berdasarkan

(Sumber: Melanson, Annick., Sylvie Nadeau. 2019)

Nilai rata-rata Saverity, Occurance, dan Detection untuk masing-masing variabel dengan menggunakan rumus rerata [19]

$$\text{Rerata} = \frac{\text{Jmlh nilai S / O / D semua responden}}{\text{Jumlah responden}}$$

Langkah ketiga bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi-kombinasi penyebab potensi kecelakaan yang terjadi.

**Hasil dan Pembahasan**

Berdasarkan konteks permasalahan yang muncul, maka pengumpulan data yang digunakan dalam analisis risiko kecelakaan kerja dengan menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) (Studi Kasus: pekerja Project economizer, Tangki Scrubber dan Draiyer di bengkel fabrikasi PT Petrokimia Gresik) seperti data kecelakaan kerja, data faktor risiko, kejadian risiko dan hasil kuesioner. Hasil pengolahan data penelitian terlihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3. Perhitungan RPN Pada Project Economizer**

No	Failure Mode (Kesalahan/ Kegagalan)	Couse (Penyebab)	Risk (Risiko)	Pengendalian	Rata-Rata (S)	Rata-Rata (O)	Rata-Rata (D)	Nilai Rpn
1	Ketika mengelas Tidak memakai apron dan sarung tangan atau apron dan sarung tangan rusak.	Kurangnya perawatan pada alat pelindung diri dan kurangnya kurangnya kesadaran terhadap penggunaan APD dan keselamatan kerja	Terkena percikan api las, pada tangan dan anggota tubuh yang lain.	Menggunkan APD sesuai prosedur yang sudah di tetapkan	4	5	4	80
2	Ketika mengelas Tidak memakai kap las atau tidak memakai kaca mata las dengan baik atau kap las rusak	Kurangnya perawatan pada alat pelindung diri dan kurangnya kurangnya kesadaran terhadap penggunaan APD dan keselamatan kerja	Mengalami mata sakit akibat sinar las.	Mengunakan kap las, ketika melakukan pengelasan	3	5	4	60
3	Saat menggerinda, cover pada gerinda tidak ada.	Kurangnya perawatan pada alat bantu kerja.	Tangan terkena goresan	Melakukan pemeriksaan pada alat bantu	3	4	4	48

			batu gerinda.	keja sebelum di gunakan				
4	Saat menggerinda tidak memakai kaca mata atau face shield	Kurangnya kesadaran terhadap pemakaian APD dan keselamatan kerja.	Gram masuk ke mata tau mengenai wajah	Menggunakan apd yang sudah di tetapkan	3	5	3	45
5	Ketika memotong menggunakan cutting gas, tidak menggunakan apron dan sarung tangan kulit	Kurangnya kesadaran terhadap pemakaian APD dan keselamatan kerja.	Percikan api mengenai tubuh dan benda yang mudah terbakar sehingga mengakibatkan kebakaran	Menggunakan apron dan sarung tangan kulit ketika melakukan pekerjaan panas	4	5	5	100
6	Saat memotong dengan menggunakan cutting gerinda tidak memakai kaca mata atau face shield	Kurangnya kesadaran terhadap pemakaian APD dan keselamatan kerja.	Percikan api mengenai mata dan wajah.	Memakai kacamata atau face shield ketika menggerinda	3	5	4	60
7	Saat memotong menggunakan cutting gerinda, mata cutting gerinda pecah.	Kualitas mata cutting gerinda jelek dan tidak di lakukan pengecekan sebelum melakukan pekerjaan.	Serpihan mata cutting gerinda mengenai tubuh.	Melakukan pengecekan terhadap alat bantu yang akan di gunakan	4	5	5	100
8	Ketika melakukan pekerjaan memotong dengan menggunakan plasma cutting, tidak memakai apron dan sarung tangan kulit	Kurangnya kesadaran terhadap penggunaan APD dan keselamatann kerja	Tubuh terkena percikan plasma cutting yang menyebabkan luka bakar.	Menggunakan apron dan sarung tangan kulit ketika melakukan pekerjaan panas	3	5	5	75

(Sumber : Hasil Perhitungan RPN)

Berdasarkan dari perhitungan nilai RPN di atas Skala priority pertama untuk di lakukan control proses pada *Project Economizer* yaitu kejadian risiko ketika melakukan memotong dengan cutting gas percikan api mengenai tubuh dan benda yang mudah terbakar sehingga menyebabkan kebakaran, dan serpihan mata cutting gerinda mengenai mata dan

wajah ketika memotong menggunakan cutting gerinda, dengan skala nilai RPN: 95-125. Kemudian di temukan skala priority kedua untuk dilakukan control proses yaitu kejadian risiko terkena percikan las pada tangan dan anggota tubuh yang lain, tubuh terkena percikan plasma cutting yang menyebabkan luka bakar dengan skala nilai RPN: 61-94.

**Tabel 4 Perhitungan RPN Pada *Project Tangki Scrubber***

No	Failure Mide (Kesalahan/Kegagalan)	Couse (Penyebab)	Risk (Risiko)	Pengendalian	Rata-Rata (S)	Rata-Rata (O)	Rata-Rata (D)	Nilai Rpn
1	Ketika mengelas tidak memakai masker anti debu atau masker las.	Kurangnya kesadaran penggunaan APD dan keselamatan kerja.	Mengalami sesak nafas dan gangguan paru-paru dalam jangka waktu panjang	Menggunakan masker anti debu ketika melakukan pengelasan	3	6	5	90
2	Tidak memakai safety belt saat melakukan pengelasan di tempat tinggi.	Kurangnya kesadaran penggunaan APD dan keselamatan kerja.	Terjatuh dari ketinggian	Menggunakan safety belt ketika melakukan pengelasan	4	5	5	100
3	Tidak memakai baju safety yang standart pada saat	Kurangnya kesadaran penggunaan	Terkena perciak api yang di	Menggunakan APD yang telah di tetapkan	4	5	4	80

	melakukan pekerjaan	APD dan keselamatan kerja.	hasilkan pada saat menggerinda					
4	Ketika memotong dengan menggunakan cutting gas tidak memakai apron dan sarung tangan kulit	Kurangnya kesadaran penggunaan APD dan keselamatan kerja.	Perciak api mengenai tubuh dan benda yang mudah terbakar sehingga menyebabkan kebakaran	Menggunakan apron dan sarung tangan kulit ketika melakukan pekerjaan panas	7	5	4	140
5	Tidak memakai kaca mata ketika melakukan pekerjaan memotong dengan menggunakan plasma cutting	Kurangnya kesadaran penggunaan APD dan keselamatan kerja.	Mata sakit akibat dari yang di timbulkan oleh sinar cutting plasma	Menggunakan kaca mata ketika melakukan pekerjaan memotong dengan menggunakan plasma cutting	4	5	3	60
6	Tidak menggunakan safety belt Ketika bekerja di ketinggian	Kurangnya kesadaran penggunaan APD dan keselamatan kerja.	Terjatu dari ketinggian	Menggunakan safety belt ketika bekerja di tempat tinggi	5	5	5	125
7	Lalai ketika melakukan pekerjaan mengangkat dan memindahkan barang	Kurangnya koordinasi team	Tangan terjepit plat	Selalu melakukan kordinasi sebelum melakukan pekerjaan	4	5	5	100
8	Ketika melakukan forming plat di mesin jack plat mengalami putus dan terlempar	Kelalaian dalam melakukan pekerjaan	Plat putus terlontar mengenai tubuh	Selalu menjalankan prosedur pekerjaan yang telah di tetapkan	5	5	4	100

(Sumber : Hasil Perhitungan RPN)

Berdasarkan perhitungan nilai RPN pada tabel di atas Skala priority pertama untuk di lakukan control proses pada *Project Tangki Scrubber* yaitu kejadian risiko, percikan api mengenai tubuh dan benda yang mudah terbakar, terjatuh dari ketinggian, tangan terjepit plat, plat putus terlontar mengenai tubuh

dengan skala nilai RPN: 95-125. Kemudian di temukan skala priority kedua untuk di lakukan control proses yaitu kejadian risiko terkena percikan api yang di hasilkan pada saat menggerinda dengan skala nilai RPN: 61-94.

**Tabel 5 Perhitungan RPN Pada *Project Draiyer***

No	Failur Mode (Kesalahan/Kegagalan)	Kouse (Penyebab)	Risk (Risiko)	Pengendalian	Rata-Rata (S)	Rata-Rata (O)	Rata-Rata (D)	Nilai Rpn
1	Tidak menggunakan saety belt saat melakukan pengelasan di tempat tingi	Kurangnya kesadaran menggunakan APD dan keselamatan kerja.	Terjatu dari ketinggian	Menggunakan safety belt ketika melakukan pekerjaan di temp at tinggi	5	4	5	100
2	Ketika mengelas tidak memakai masker anti debu atau masker las.	Kurangnya kesadaran menggunakan APD dan keselamatan kerja.	Mengalami sesak nafas dan gangguan paru-paru dalam jangka	Menggunakan masker anti debu ketika melakukan pekerjaan pengelasan	4	5	4	80

			waktu panjang					
3	Tidak memakai kaca mata dan face shield ketika menggerinda	Kurangnya kesadaran menggunakan APD dan keselamatan kerja.	Gram masuk ke mata atau mengenai wajah	Menggunakan kaca mata atau face shield ketika menggerinda	4	5	4	80
4	Ketika menggerinda batu gerinda pecah	Sebelum melakukan pekerjaan tidak dilakukan pengecekan terhadap alat kerja yang akan di gunakan	Anggota tubuh terkena serpihan batu gerinda	Selalu melakukan pengecekan terhadap alat bantu kerja sebelum bekerja	4	5	3	60
5	Ketika melakukan pemotongan menggunakan cutting gas menimbulkan ledakan akibat nozzle rusak atau kotor	Kurangnya perawatan dan tidak di lakukan pengecekan sebelum melakukan pekerjaan	Mengalami luka bakar akibat percikan api yang timbul dari ledakan cutting gas	Selalu melakukan pengecekan terhadap alat bantu kerja dan menggunakan APD sesuai prosedur yang telah di tentukan	4	5	5	100
6	Ketika memotong menggunakan cutting gerinda tidak menggunakan kaca mata atau face shield	Kurangnya kesadaran penggunaan APD dan keselamatan kerja	Percikan api mengenai mata dan wajah	Menggunakan kaca mata atau face shield ketika melakukan menggerinda	4	5	3	60
7	Ketika bekerja di tempat tinggi, benda jatuh ke bawah	Kelalaian dalam bekerja	Tertimpa benda jatuh dari atas mengenai kepala	Melakukan pengecekan di sekitar tempat kerja sebelum bekerja dan menggunakan APD sesuai prosedur yang sudah di tentukan	4	4	6	96
8	Ketika melakukan pekerjaan mengangkat dan memindahkan barang seling putus	Kurangnya perawatan dan tidak di lakukan pengecekan sebelum melakukan pekerjaan	Benda jatuh dan menimpa h pekerja	Melakukan pengecekan terhadap alat bantu kerja sebelum melakukan pekerjaan	4	3	5	60

( Sumber : Hasil Perhitungan RPN)

Skala priority pertama untuk di lakukan control proses pada Project Draiyer yaitu kejadian risiko terjatuh dari ketinggian mengalami luka bakar akibat percikan api yang timbul dari ledakan gas cutting, tertimpa benda jatuh dari atas mengenai kepala, dengan skala nilai RPN: 95-125. Kemudian

di temukan skala priority kedua untuk di lakukan control proses yaitu kejadian risiko mengalami sesak nafas dan gangguan paru-paru dalam, dan gram masuk ke mata atau mengenai wajah, dengan skala nilai RPN: 61-94.

Bahaya K3 pekerja bengkel produksi harus diidentifikasi berdasarkan pengumpulan dan pemrosesan data. Dari pekerjaan pengelasan, menggerinda, memotong dengan menggunakan cutting gas, memotong dengan menggunakan cutting gerinda, memotong dengan menggunakan cutting plasma, bekerja di tempat tinggi, memindahkan dan mengangkat barang, dan forming plat di mesin jack 200 ton, Terdapat sebanyak 24 jenis kejadian risiko K3 pada Project economizer, Tangki Scrubber, dan Draiyer yang ada pada bengkel fabrikasi PT. Petrokimia Gresik. Setelah di lakukan pengelompokan, Ke-24 kejadian risiko K3 tersebut dibagi menjadi empat faktor risiko K3. Empat kejadian risiko tersebut adalah terpotong/terpotong/terpotong, luka bakar, sesak napas dan penyakit mata.

Kejadian risiko K3 di bengkel produksi PT. Petrokimia Gresik tersebut di sebabkan kelalaian, kurangnya perawatan pada alat bantu kerja dan pekerja yang tidak mengetahui dan tidak memahami penggunaan alat pelindung diri (APD), dimana terdapat kemungkinan risiko terjadi pada setiap aspek pekerjaan pekerja. Selain itu, lingkungan kerja juga memiliki dampak yang signifikan. Hal ini dapat menyebabkan risiko kecelakaan kerja. Oleh karena itu, penting bagi karyawan untuk berhati-hati dan penuh perhatian dalam aktivitasnya untuk mengurangi dampak risiko kesehatan dan keselamatan kerja.

Berdasarkan kejadian risiko K3 yang terjadi pada pekerja di bengkel fabrikasi PT. Petrokimia Gresik dapat di lakukan dengan 3 jenis pengendalian, yaitu pengendalian teknis, pengendalian administratif dan pengendalian manusia.

Pengendalian teknik yang dapat di lakukan yaitu dengan menempatkan benda yang muda terbakar pada tempat yang lebih aman, dan melakukan pengecekan terhadap peralatan yang di gunakan dalam melakukan aktivitas pekerjaan, dan memperhatikan lingkungan sekitar sebelum melakukan pekerjaan[21], [22].

Pengendalian manusia dengan penggunaan alat pelindung diri. APD yang di gunakan yaitu baju safety untuk melindungi tubuh, masker dan kacamata untuk melindungi pekerjaan dari debu, ear plug dan ear muff untuk melindungi dari kebisingan, sarung tangan kulit untuk melindungi diri dari goresan, dan efek getaran yang tinggi dan kontaminasi bahan berbahaya di tempat kerja, dan safety shoes untuk melindungi kaki dari tertimpa bahan baku atau besi [23].

Pengendalian administratif yaitu dengan pendidikan dan pelatihan tentang K3 pada pekerja oleh ahli K3[24], [25], pembuatan SOP kerja pada setiap bagian pekerjaan, Menyiapkan dan memasang tanda bahaya di tempat kerja, menerapkan konsep 5R (Ringkas, Rapi, Bersih, Hati-hati dan Rajin) untuk menghindari bahaya terutama percikan api yang mengenai tubuh dan benda mudah terbakar penyebab kebakaran.

## Kesimpulan

Dari penelitian tentang analisis risiko kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dengan menggunakan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), ditarik kesimpulan ada 24 kejadian risiko K3 yang terbagi dalam 8 kejadian risiko Project economizer, 8 kejadian risiko project Scrubber, 8 kejadian risiko project dryer bengkel fabrikasi PT. Petrokimia Gresik. Ke-24 bahaya kesehatan dan keselamatan kerja tersebut menjadi empat faktor risiko: terpotong/gores/terpeleset, luka bakar, sesak napas, dan penyakit mata.

Analisis Failure Mode and Effect Analisis (FMEA) di peroleh nilai RPN tertinggi pada faktor risiko K3 adalah Project economizer yaitu Ketika memotong dengan menggunakan cutting gas percikan api mengenai tubuh dan benda yang mudah terbakar sehingga menyebabkan kebakaran, dan serpihan mata cutting gerinda mengenai mata dan wajah ketika memotong menggunakan cutting gerinda, RPN sebesar 100 atau sebesar 17,60 persen.

Project Tangki Scrubber yaitu ketika melakukan memotong dengan menggunakan cutting gas Percikan api mengenai tubuh dan benda yang mudah terbakar sehingga menyebabkan kebakaran memiliki nilai RPN sebesar 140 atau sebesar 17,61 persen.

Project Draiyer yaitu terjatuh dari ketinggian dan mengalami luka bakar akibat percikan api yang timbul dari ledakan cutting gas memiliki nilai RPN sebesar 100 atau sebesar 15,72 persen.

Pengendalian risiko yang di lakukan dalam Project economizer, Tangki Scrubber dan Draiyer adalah Pengendalian teknik, Pengendalian manusia dengan menggunakan alat pelindung diri, dan Pengendalian administrative.

## Daftar Pustaka

- [1] R. Alfatiyah, J. Surya Kencana No, and T. Selatan, "ANALISIS MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA PEKERJAAN SEKSI CASTING," *Jurnal Mesin Teknologi (SINTEK Jurnal)*, vol. 11, no. 2, 2017.
- [2] R. Ernawati and D. Prianjani, "ANALISIS RISIKO PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI PENCEGAH PENULARAN COVID-19," *RADIAL : Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, vol. 10, no. 1, pp. 120–131, Jul. 2022, doi: 10.37971/radial.v10i1.272.
- [3] P. Fithri, Nofriyanti, A. Hasan, and I. Kurnia, "Risk Analysis for Occupational Safety and Health in Manufacturing Company Using FMEA and FTA Methods:

- A Case Study,” in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Dec. 2020, vol. 1003, no. 1. doi: 10.1088/1757-899X/1003/1/012073.
- [4] R. Balai Keselamatan Kerja Provinsi Jawa Tengah, “K3 di Jawa Tengah: Analisis Tren Kecelakaan Kerja Tahun 2018,” *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja Indonesia (Jurnal K3 Indonesia)*, no. 1, 2020, [Online]. Available: [www.ilo.org/safeday](http://www.ilo.org/safeday),
- [5] Y. M. Wang, K. S. Chin, G. K. K. Poon, and J. B. Yang, “Risk evaluation in failure mode and effects analysis using fuzzy weighted geometric mean,” *Expert Syst Appl*, vol. 36, no. 2 PART 1, pp. 1195–1207, 2009, doi: 10.1016/j.eswa.2007.11.028.
- [6] N. U. Malang, U. Memenuhi, S. Satu, P. Akademik, and D. Oleh, “Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode FTA (Fault Tree Analysis) dan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Di Pabrik Tahu ADMA.”
- [7] J. Ilmu Kesehatan Masyarakat, P. Permata Yanda, and Stik. Hang Tuah Pekanbaru, “Al-Tamimi Kesmas IDENTIFIKASI DAN ANALISA RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) PADA KELOMPOK TANI PALAS BARU RUMBAL,” *Journal of Public Health Sciences*, [Online]. Available: <https://jurnal.stikes-alinsyirah.ac.id/index.php/kesmas>
- [8] M. Fajar Kurnianto and F. Nurul Azizah, “USULAN PERBAIKAN RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FISHBONE DIAGRAM,” vol. 6, no. 1, 2022.
- [9] “2015-16 New Zealand Mountain Safety Council Annual Report.”
- [10] S. Bastuti, “ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) UNTUK MENURUNKAN TINGKAT RISIKO KECELAKAAN KERJA (PT. BERKAH MIRZA INSANI).”
- [11] F. Fatullah and ) Nurhayati, “ANALISA RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) (Studi Kasus: Proyek ORF (Onshore Receiving Facility) Bukit Tua Di PT. Raga Perkasa Ekaguna, Madura Tahun 2018),” 2019.
- [12] V. E. Ateng, R. Rahmawati, and Y. E. Prawatya, “USULAN PERBAIKAN SISTEM K3 MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN RCA PADA PT. XYZ.”
- [13] D. Suwardi, *Pedoman Praktis K3lh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan Hidup*. Yogyakarta: Lingkungan Hidup”, Yogyakarta. Gava , 2018.
- [14] M. Fajar Kurnianto and F. Nurul Azizah, “USULAN PERBAIKAN RISIKO KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FISHBONE DIAGRAM,” vol. 6, no. 1, 2022.
- [15] S. K. Kambey, G. Y. Malingkas, L. I. R. Lefrandt, B. Wilayah, and S. Sulawesi, “ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PROYEK BENDUNGAN LOLAK KAB. BOLAANG MONGONDOW, SULAWESI UTARA MENGGUNAKAN METODE FMEA (FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS) DAN METODE DOMINO.”
- [16] S. X. Zeng, C. M. Tam, and V. W. Y. Tam, “Integrating Safety, Environmental and Quality Risks for Project Management Using a FMEA Method.”
- [17] J. T. Industri, “PERBAIKAN KUALITAS PRODUK KERATON LUXURY DI PT. X DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE and EFFECT ANALYSIS (FMEA) dan FAULT TREE ANALYSIS (FTA) \* RICHMA YULINDA HANIF, HENDANG SETYO RUKMI, SUSY SUSANTY,” *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*, 2015.
- [18] H. Ahyar and D. Juliana Sukmana, “Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif SERI BUKU HASIL PENELITIAN View project Seri Buku Ajar View project,” 2020. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/340021548>
- [19] M. Mufiq and M. Huda, “RISK ASSESMENT KECELAKAAN KERJA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN MALL DAN APARTEMENT MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA),” vol. 8, no. 1, pp. 45–056, 2020.
- [20] A. Melanson and S. Nadeau, “Resilience Engineering for Sustainable Prevention in the Manufacturing Sector: A Comparative Study of Two Methods of Risk Analysis,” *American Journal of Industrial and Business*

- Management*, vol. 09, no. 01, pp. 267–281, 2019, doi: 10.4236/ajibm.2019.91017.
- [21] U. P. Penurunan Tingkat Kecelakaan Kerja Dengan Menerapkan Metode Fmea Dan Fta Pada, M. Bukhori, and Y. M. Sholihin, “JURNAL REKAYASA dan OPTIMASI SISTEM INDUSTRI,” 2019.
- [22] R. Hartati Telaumbanua, “Identifikasi Kegagalan Pada Stasiun Klarifikasi Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis Di PT. Surya Panen Subur 2,” vol. 20, no. 1, pp. 16–23, 2022.
- [23] R. Ernawati and D. Prianjani, “ANALISIS RISIKO PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI PENCEGAH PENULARAN COVID-19,” *RADIAL : Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, vol. 10, no. 1, pp. 120–131, Jul. 2022, doi: 10.37971/radial.v10i1.272.
- [24] M. Mufiq and M. Huda, “RISK ASSESMENT KECELAKAAN KERJA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN MALL DAN APARTEMENT MENGGUNAKAN METODE FAIL-URE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA),” vol. 8, no. 1, pp. 45–056, 2020.
- [25] J. T. Industri, “PERBAIKAN KUALITAS PRODUK KERATON LUXURY DI PT. X DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE and EFFECT ANALYSIS (FMEA) dan FAULT TREE ANALYSIS (FTA) \* RICHMA YULINDA HANIF, HENDANG SETYO RUKMI, SUSY SUSANTY,” *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*, 2015.