

Analisis Risiko terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Proses Penggantian Katalis di Butane Treater di PT. X

Selamat¹, Nafryzal Carlo², Lusi Utama³

^{1,2,3}Program Studi Megister Teknik Sipil Universitas BungHatta

ARTICLE INFO

Kata kunci:

Manajemen Risiko, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Catalyst, Butane Treater, PT.X.

***Correspondence email:**

mhadria014@gmail.com

Submitted: 09-08-2024

Revised: 07-02-2025

Accepted: 09-02-2025

Published: 09-02-2025

ABSTRAK

Masalah kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di sektor industri migas menjadi isu penting yang mempengaruhi keselamatan pekerja dan kelangsungan operasional perusahaan. Industri migas dikenal memiliki tingkat risiko tinggi terkait dengan bahan kimia berbahaya, tekanan tinggi, suhu ekstrem, serta potensi kecelakaan yang dapat merusak lingkungan. Salah satu aktivitas berisiko tinggi dalam industri ini adalah proses penggantian katalis di butane treater, yang berfungsi untuk menghilangkan kotoran dari butana dalam pengolahan gas. Proses ini memiliki potensi bahaya besar seperti paparan bahan kimia berbahaya, kebakaran, dan ledakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko K3 yang terkait dengan proses penggantian katalis di butane treater serta mengembangkan rekomendasi mitigasi yang dapat diterapkan untuk meminimalkan bahaya dan meningkatkan keselamatan pekerja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC), yang merupakan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan menentukan langkah pengendalian yang tepat. Metode ini memungkinkan identifikasi bahaya secara komprehensif dan pemetaan risiko berdasarkan tingkat probabilitas dan dampaknya, sehingga langkah mitigasi yang tepat dapat diusulkan. Dalam penelitian ini, analisis dilakukan terhadap potensi bahaya yang dapat muncul selama proses penggantian katalis, serta prosedur mitigasi yang dapat mengurangi dampak bahaya tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian katalis di butane treater memiliki sejumlah risiko utama, seperti paparan gas berbahaya, kebakaran, ledakan, serta risiko terkait dengan prosedur kerja yang tidak tepat. Mitigasi yang diusulkan mencakup peningkatan prosedur standar operasional, pelatihan keselamatan, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta penerapan pengendalian teknis seperti sistem ventilasi dan pengamanan alat. Dengan menerapkan rekomendasi ini, diharapkan risiko kecelakaan dapat diminimalkan dan keselamatan pekerja dapat lebih terjaga.

ABSTRACT

Keywords:

Occupational Health and Safety (OHS), Risk Management, Catalyst, Butane Treater, PT.X.

Occupational health and safety (OHS) issues in the oil and gas industry are critical factors that influence worker safety and the operational continuity of companies. The oil and gas industry is known for its high-risk environment, which involves hazardous chemicals, high pressures, extreme temperatures, and the potential for accidents that can harm the environment. One of the high-risk activities in this industry is the catalyst replacement process in the butane treater, which is crucial for removing impurities from butane during gas processing. This process carries significant hazards, such as exposure to hazardous chemicals, fire, and explosion. This study aims to identify and analyze the OHS risks associated with the catalyst replacement process in the butane treater and to develop mitigation recommendations that can be implemented to minimize hazards and improve worker safety. The method used in this study is the Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC) method, a systematic approach for identifying hazards, assessing risks, and determining appropriate control measures. This method allows for comprehensive hazard identification and risk mapping based on the probability and impact levels, enabling the proposal of effective mitigation actions. The study analyzes potential hazards that may arise during the catalyst replacement process and the mitigation procedures to reduce these risks. The results of the study show that the catalyst replacement process in the butane treater involves several key risks, such as exposure to hazardous gases, fire, explosion, and risks associated with improper work procedures. Proposed mitigations include enhancing standard operating procedures, safety training, the use of personal protective equipment (PPE), and the implementation of technical controls such as ventilation systems and equipment safety measures. By applying these recommendations, it is expected that the risk of accidents can be minimized, and worker safety can be better maintained.

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di sektor industri migas merupakan isu yang sangat penting dan mendesak untuk diperhatikan. Aspek K3 ini mempengaruhi keunggulan bersaing serta keberlanjutan operasional industri migas yang memiliki tingkat risiko tinggi. Kegiatan yang berlangsung di industri migas, mulai dari eksplorasi dan produksi minyak mentah, transportasi, pengolahan produk (seperti BBM, Non-BBM, dan petrokimia), hingga penyimpanan dan distribusi, semuanya melibatkan potensi bahaya yang harus dikelola dengan cermat (Nasirudin, 2019). Kegagalan dalam manajemen K3 dapat mengakibatkan kecelakaan yang berpotensi merugikan keselamatan pekerja dan merusak lingkungan.

Salah satu komponen penting dalam manajemen K3 adalah tindakan manajemen risiko. Manajemen risiko melibatkan langkah-langkah strategis yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengelola potensi risiko dalam operasional industri migas. Proses ini mencakup langkah-langkah untuk mengubah tantangan menjadi peluang, serta untuk mengurangi kemungkinan hasil yang merugikan. Salah satu aspek yang penting dalam manajemen risiko adalah prioritasasi risiko, di mana risiko dengan dampak dan probabilitas terbesar ditangani terlebih dahulu, sementara risiko dengan dampak lebih kecil diatasi kemudian (Putri, 2020). Selain itu, dalam konteks proyek pembangunan gedung, penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi menunjukkan pentingnya pemahaman risiko untuk mengoptimalkan keselamatan kerja (Hairi et al., 2024).

Industri migas, yang dikenal memiliki tingkat risiko tinggi, terutama terkait dengan bahan kimia berbahaya, tekanan tinggi, dan suhu ekstrem, memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaan K3. Salah satu aktivitas berisiko tinggi dalam industri ini adalah proses penggantian katalis di butane treater. Proses ini berperan penting dalam pengolahan minyak dan gas untuk menghilangkan kotoran dari butana. Meskipun katalis berfungsi untuk mempercepat reaksi kimia tanpa ikut bereaksi, penggunaan katalis ini mengharuskan penggantian secara berkala untuk menjaga efisiensi dan keamanan operasi. Penggantian katalis, meskipun rutin, tetap memiliki potensi bahaya yang besar, seperti paparan bahan kimia berbahaya, kebakaran, atau ledakan.

Seperti yang ditemukan dalam penelitian Zahra (2022), penerapan sistem manajemen keselamatan kerja di proyek konstruksi menghadapi tantangan dalam identifikasi dan penilaian risiko. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode HIRADC di proyek konstruksi dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan risiko K3, dengan memberikan gambaran yang jelas tentang potensi bahaya yang ada dan cara-cara untuk mengendalikannya. Hal ini sejalan dengan penerapan metode HIRADC dalam industri migas, di mana proses penggantian katalis memerlukan pendekatan yang hati-hati dan terencana untuk mengurangi potensi kecelakaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko K3 yang terkait dengan proses penggantian katalis di butane treater serta mengembangkan rekomendasi mitigasi yang dapat diterapkan untuk meminimalkan bahaya dan meningkatkan keselamatan pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan lebih mendalam mengenai potensi risiko yang dapat timbul dalam proses tersebut dan bagaimana cara-cara mitigasi dapat diterapkan secara efektif dalam operasi sehari-hari.

Novelty atau keterbaruan yang dibawa oleh penelitian ini adalah pada pendekatan yang digunakan untuk menilai risiko K3 dalam konteks spesifik industri migas, yaitu pada proses penggantian katalis di butane treater. Penelitian ini mengusulkan metode analisis risiko yang lebih holistik, mengintegrasikan aspek teknis dan operasional, serta mempertimbangkan faktor manusia dalam proses mitigasi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru yang dapat diterapkan untuk memperbaiki prosedur K3 di industri migas, khususnya dalam kegiatan-kegiatan yang berisiko tinggi.

Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3)

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan bagian dari sistem manajemen perusahaan yang berfungsi untuk pengendalian risiko pada proses penerapan, pengukuran, dan pengawasan yang berkaitan dengan kegiatan kerja sehingga menciptakan tempat kerja yang aman dan nyaman (Wahyudi et al., 2020; Haryanto et al., 2018). Proses SMK3 ini menggunakan pendekatan PDCA (Plan, Do, Check and Action) yang artinya dapat dimulai dari proses perencanaan, penerapan, pemeriksaan, dan tindakan perbaikan. Dengan begitu, SMK3 akan berjalan selama aktivitas organisasi masih berlangsung (Ambarani, 2016; Kurniawan & Rahma, 2019). Adapun kriteria perusahaan yang wajib menerapkan SMK3 berdasarkan PP No. 50 Tahun 2012 adalah:

1. Memiliki tenaga kerja paling sedikit 100 orang.
2. Memiliki tingkat potensi bahaya tinggi.

Bahaya

Bahaya merujuk pada suatu kondisi—baik itu berupa energi, tindakan, atau situasi—yang memiliki potensi untuk menyebabkan cedera, penyakit, kematian, atau kerusakan pada lingkungan (Wahyudi, 2020; Setyawan & Mulyadi, 2017). Sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012, potensi bahaya adalah kondisi atau situasi terkait dengan manusia, peralatan, mesin, instalasi, bahan, metode kerja, sifat pekerjaan, proses produksi, dan

lingkungan yang berpotensi menyebabkan gangguan, kerusakan, kerugian, kecelakaan, kebakaran, peledakan, pencemaran, dan penyakit akibat kerja. Bahaya di tempat kerja dapat muncul akibat interaksi antara elemen-elemen produksi seperti manusia, peralatan, material, dan proses kerja, yang sering disebut sebagai PEME (People, Equipment, Material, and Environment).

Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko menurut standar AS/NZS 4360:2004 melibatkan penentuan kemungkinan peristiwa, penyebabnya, serta bagaimana peristiwa tersebut dapat terjadi. Penting untuk melakukan identifikasi risiko yang menyeluruh guna memastikan bahwa semua risiko terkait mendapatkan perhatian dalam proses analisis berikutnya (Supriyadi, 2015; Setyawan & Mulyadi, 2017). Dengan menjawab pertanyaan "Apa yang mungkin terjadi?", kita dapat menyusun daftar peristiwa risiko potensial secara menyeluruh. Setelah itu, penting juga untuk menjawab pertanyaan "Bagaimana dan mengapa hal ini bisa terjadi?" untuk mengungkap penyebab dan detail dari setiap peristiwa yang mungkin. Metode identifikasi risiko akan bervariasi tergantung pada sifat kegiatan, proses, atau aset yang terlibat. Evaluasi risiko dilakukan untuk menentukan apakah risiko dapat diterima atau tidak, dengan mempertimbangkan kemampuan suatu organisasi dalam menghadapi suatu risiko. Tahap ini dilakukan dengan mengevaluasi hasil peringkat risiko yang dihasilkan dari kombinasi antara tingkat kemungkinan dan keparahan. Kemudian, level risiko akan dibagi menjadi 4 kategori, yaitu rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi (Supriyadi, 2015). Adapun level risiko dimaksud dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Matrik risiko

Peluang	5	5 Sedang	10 Tinggi	15 Tinggi	20 Sangat tinggi	25 Sangat tinggi
	4	4 Rendah	8 Sedang	12 Tinggi	16 Tinggi	20 Sangat tinggi
	3	3 Rendah	6 Sedang	9 Sedang	12 Tinggi	15 Tinggi
	2	2 Rendah	4 Rendah	6 Sedang	8 Sedang	10 Tinggi
	1	1 Rendah	2 Rendah	3 Rendah	4 Rendah	5 Sedang
		1	2	3	4	5
		Kemungkinan				

Sumber: supriyadi, (2015)

1. Risiko rendah, yaitu kategori dengan nilai risiko 1-4.
2. Risiko sedang, yaitu kategori dengan nilai risiko 5-9.
3. Risiko tinggi, yaitu kategori dengan nilai risiko 10-16.
4. Risiko sangat tinggi, yaitu kategori dengan nilai risiko 20-25.

Penelitian terdahulu

Fernando (2022) menyimpulkan bahwa beberapa aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam proses produksi belum diterapkan dengan efektif. Masalah umum yang ditemukan termasuk penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tidak memadai, seperti ketidaklengkapan sepatu safety, yang berpotensi menyebabkan cedera seperti terkena percikan api saat mengelas, terjatuh, atau tangan tertindih. Setelah mengidentifikasi dan menganalisis masalah menggunakan metode HIRADC, analisis Why to Why, dan FMEA, ditemukan berbagai penyebab yang meliputi faktor manusia, material, mesin, lingkungan, dan metode. Solusi yang diusulkan termasuk pelatihan mengenai pentingnya K3 serta penempatan supervisor untuk memastikan penerapan K3 yang lebih konsisten dan efektif.

Nasirli (2021) menjelaskan bahwa pada Separator terdapat enam jenis aktivitas, yaitu: Monitoring dan Reading (mengukur tekanan, aliran, suhu, dan level), Drain Liquid (menguras cairan), Maintenance (perawatan seperti pelumasan, pengecatan, dan penggantian aksesoris), Inspeksi (uji kebocoran saluran udara dan daftar cek peralatan), Cleaning External Vessel (pembersihan bagian luar wadah), dan Cleaning Internal Vessel (pembersihan bagian dalam wadah). Dari aktivitas-aktivitas ini, teridentifikasi beberapa sumber bahaya, termasuk debu, paparan sinar matahari, kebisingan, kebocoran gas, tekanan tinggi, bekerja di ketinggian, listrik statis, penggunaan bahan kimia, tumpahan dan kebocoran cairan, lantai basah, lantai tidak rata, terjepit, kejatuhan alat, ruang terbatas, gas beracun, serta semburan pasir atau lumpur.

Wahyudi et al. (2021), menyimpulkan bahwa terdapat beberapa risiko pada berbagai aktivitas industri. Risiko terkena bahan kimia saat proses pemuatan bahan kimia memiliki tingkat risiko sebesar 12. Risiko terhirup debu bahan kimia selama pemuatan katalis di pabrik octanol juga berada pada tingkat yang sama, yaitu 12. Kekurangan oksigen saat bekerja di ruang terbatas menimbulkan risiko yang lebih tinggi dengan nilai 16. Risiko terpapar bahan kimia

dalam penanganan keadaan darurat juga mencapai tingkat 16. Di sisi lain, risiko terhirup uap IBAL saat pemuatan ke isotank tergolong rendah dengan tingkat risiko sebesar 1. Penelitian ini memberikan gambaran yang jelas tentang berbagai risiko dan tingkatannya dalam aktivitas-aktivitas tersebut, yang dapat membantu dalam merancang langkah-langkah mitigasi yang lebih efektif.

Nurhayati (2021), Area Kerja Rig menghadapi dua aktivitas utama yang memiliki risiko bahaya tinggi: pelaksanaan akses kontrol dan patroli keamanan. Risiko-risiko ini termasuk kerja sendirian, penggunaan kendaraan yang sering, kurangnya ketelitian, dan kemungkinan terjepit oleh alat slip. Selain itu, pengawasan pekerjaan yang melibatkan panas juga memerlukan perhatian terhadap risiko seperti pencurian pipa, sengatan listrik, ledakan material, dan kebakaran. Penilaian risiko untuk kedua aktivitas tersebut melibatkan aspek manusia, alat, lingkungan, dan citra. Risiko yang mungkin terjadi termasuk luka ringan, terjatuh, kerugian, jari terputus, luka bakar, kerusakan, hingga kematian. Untuk mengurangi potensi bahaya dan risiko di Area Kerja Rig, dilakukan pengendalian melalui beberapa cara:

1. Rekayasa Teknik: Penggunaan blower, pengerasan jalan lokasi, penggantian kendaraan, pembuangan material yang tidak terpakai, dan penggunaan sistem penangkal petir.
2. Administrasi: Implementasi HSE Golden Rules, surat izin kerja aman, rambu-rambu K3, dan pelatihan keselamatan dasar.
3. Alat Pelindung Diri (APD): Helm keselamatan, kacamata keselamatan, sarung tangan keselamatan, body harness, sepatu keselamatan, dan pakaian tahan api.

Putri (2023), risiko terbesar yang dapat terjadi dalam proyek pembangunan pipa transmisi gas bumi biasanya terjadi selama operasi pengangkatan di area penerimaan gas alam (ORF). Risiko-risiko tersebut melibatkan aktivitas mobilisasi, penempatan crane, dan pengangkatan material.

Ambarani (2016) mengidentifikasi 24 potensi bahaya dan risiko dalam proses fabrikasi plate tanki 42-T-501A, yang melibatkan enam aktivitas: pengangkatan plate menggunakan crane, pemotongan dengan cutting torch, pengelasan, penggilingan, sandblasting, dan pengecatan. Dari 24 risiko yang teridentifikasi, enam tergolong sebagai risiko rendah, enam sebagai risiko sedang, sebelas sebagai risiko tinggi, dan satu sebagai risiko ekstrem. Secara persentase, distribusi risiko dalam proses fabrikasi plate tanki 42-T-501A adalah 25% untuk risiko rendah, 25% untuk risiko sedang, 45% untuk risiko tinggi, dan 5% untuk risiko ekstrem.

Berdasarkan studi penelitian terdahulu, (Tabel 2) menampilkan berbagai aktivitas, risiko yang terkait, dampaknya, serta pengendalian risiko yang dilakukan. Data ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai langkah-langkah yang telah diambil untuk memitigasi risiko dalam setiap aktivitas yang dianalisis. Selain itu, informasi ini juga dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan strategi pengendalian risiko yang lebih efektif. Dengan demikian, hasil yang disajikan dalam tabel ini tidak hanya membantu memahami hubungan antara aktivitas dan risiko, tetapi juga menginspirasi praktik terbaik untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional.

Tabel 2. Aktifitas, risiko, dampak dan pengendalian risiko

No	Aktifitas	Sumber Bahaya	Risiko/Dampak	Pengendalian risiko
1	Pekerja mengelas, Fernando (2022)	Tekena percikan api	Menyebabkan luka bakar/Kebakaran	Basic Safety Training, Alat Pelindung Diri (Coverall, helm, safety shoes, masker, hand glove, safety eyeware)
2	Pekerja terpeleset dan terjatuh dari ketinggian Fernando (2022)	Terjatuh dan terbentur	Kaki Terkilir Geger otak Patah tulang	Pembersihan Ceceran Crude Oil Secara rutin pada lantai dan tangga baik sebelum maupun sesudah bekerja, Pengawasan yang lebih ketat pada pekerjaan
3	Monitoring dan Reading (Pressure, Flow, Temperature, dan Level), Nasirli (2021)	Berdebu Terpapar matahari Kebisingan Kebocoran gas Lantai basah	Iritasi mata Dehirasi Gangguan pendengaran Keracunan Tereleset/tersandung	Pengawasan yang lebih ketat pada penggunaan APD. Rambu-rambu peringatan bahaya Basic Safety Training, Alat Pelindung Diri (Coverall, helm, safety shoes, masker, hand glove, safety eyeware)
4	Maintenance (Grase, Pengecatan, Replace Equipment Accesoris), Nasirli (2021)	Ketinggian Pemakaian bahan kimia Terjepit	Jatuh dari ketinggian, cidera ringan/berat Terhirup bahan kimia, keracunan Cidera, memar	Alat Pelindung Diri (Coverall, helm, safety shoes, masker, hand glove, safety eyeware). Peningkatan pengawasan terhadap pemanfaatan alat pelindung diri
5	Cek temperature reformer Wahyudi et al (2021)	Terpapar panas Berdiri terlalu lama terjatuh	Kelelahan(dehidrasi) Kelelahan Patah tulang	Basic Safety Training, Alat Pelindung, Pembuatan hand rail, pelatihan Sop

Salamat et al., Analisis Risiko terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Proses Penggantian Katalis di Butane Treater di PT. X

No	Aktifitas	Sumber Bahaya	Risiko/Dampak	Pengendalian risiko
6	Proses pengambilan sampel Gas, Wahyudi et al (2021)	Terhirup gas beracun	Gangguan Pernafasan Iritasi Pada Kulit Iritasi Pada Mata, Kebutaan, pingsan	SOP, pelatihan Gas Detektor, Peningkatan pengawasan terhadap pemanfaatan alat pelindung diri penggunaan APD
7	Unloading H2SO4 Wahyudi et al (2021)	Terpapar/Terkena H2SO4 Terhirup Aerosol/Uap H2SO4	Melepuh/Luka Bakar pada Kulit Gangguan Pernafasan, Iritasi pada Organ Pernafasan dan Mata	SOP, pelatihan, Pemasangan Rambu. APD (Masker, FaceShield, Sarung Tangan Chemical Cloth)
8	Pengoperasian Boiler Wahyudi et al (2021)	Kebakaran Keracunan Peledakan Terkena Air Panas	Luka Bakar pada Kulit/Kematian Gangguan Pencernaan/Pernafasan Peledakan Kematian Melepuh/Luka pada Kulit	Pemasangan Alarm, Transmitter, Pemasangan Rambu. emasangan Transmitter, Pemasangan Pressure Transmitter, SOP, Pelatihan, penggunaan APD
9	Penggunaan Pesawat Angkut Wahyudi et al (2021)	Menabrak Terhirup debu kimia Terkena bahan kimia Tertimpa benda Terjatuh Terbentur Lelah	Kematian Gangguan pernapasan Iritasi pada kulit dan mata Geger otak Patah tulang Cidera luka	Pelatihan, Pemeriksaan Kesehatan, Pemenuhan Kompetensi Personil, Perawatan Berkala Alat Angkut, penggunaan APD.SOP
10	kegiatan pelaksanaan akses kontrol dan patroli keamanan, Nurhayati (2021)	terjepit, tersengat Listrik, ledakan material, kebakaran.	Patah tulang/jari terputus Cidera luka Kematian	Pelatihan, Pemeriksaan Kesehatan, Safety Induction, SOP, Pengawasan yang lebih ketat pada pekerja dalam penggunaan APD
11	aktivitas mobilisasi, Putri (2023)	Kecelakaan lalulintas Tertabrak Truk	Cidera luka Kematian	Penerapan prosedur unloading/loading dan safety driving
12	aktivitas pengangkatan material. Putri (2023)	Terhirup debu kimia Terkena bahan kimia Tertimpa benda Terjatuh Terbentur Lelah	Gangguan pernapasan Iritasi pada kulit dan mata Geger otak Patah tulang Cidera luka	Pelatihan, Pemeriksaan Kesehatan, Pemenuhan Kompetensi Personil, Perawatan Berkala Alat Angkut, penggunaan APD
13	pekerjaan pengangkatan plate menggunakan crane, Ambarani (2016)	Menimpa pekerja	Patah tulang/kematian	Alat Pelindung Diri (Coverall, helm, safety shoes, masker, hand glove, safety eyeware).
14	Pekerjaan pemotongan cutting torch Ambarani (2016)	Tertimpa Tanki oksigen Terpapar Cahaya torch Terpapar Fume Percikan api Terpapar bising Tersentrum	Cidera luka/memar Iritasi mata Infeksi Saluran pernapasan Luka bakar/kebakaran Kemampuan mendengar berkurang Luka bakar/Kebakaran	Alat Pelindung Diri (Coverall, helm, safety shoes, masker, hand glove, safety eyeware). Peningkatan pengawasan terhadap pemanfaatan alat pelindung diri APD
15	Penghalusan dengan gerinda Ambarani (2016)	Percikan api Terpapar bising Tersentrum/Tersengat aliran listrik	Luka bakar/kebakaran Kemampuan mendengar berkurang Luka bakar/Kebakaran	Alat Pelindung Diri (Coverall, helm, safety shoes, masker, hand glove, safety eyeware). Peningkatan pengawasan terhadap pemanfaatan alat pelindung diri APD masker
16	Sandblast plate Ambarani (2016)	Terpapar bising Terpapar debu Meledak tabung bertekanan tinggi Selang bertekanan tinggi Meledak	Kemampuan mendengar berkurang Iritasi mata/Infeksi saluran pernapasan Cidera luka/Meninggal Cidera luka/Meninggal	Peningkatan pengawasan terhadap pemanfaatan alat pelindung diri APD. Rambu-rambu peringatan bahaya Basic Safety Training, Alat Pelindung Diri (Coverall, helm, safety shoes, masker, hand glove, safety eyeware)

Sumber. Data olahan (2024)

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk menganalisis risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada proses penggantian katalis di butane treater. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap kondisi aktual di lapangan, termasuk potensi bahaya, faktor risiko, dan efektivitas langkah-langkah pengendalian yang diterapkan. Dengan mengintegrasikan observasi, wawancara, dan analisis data, penelitian ini berupaya memberikan pemahaman yang menyeluruh mengenai risiko yang dihadapi oleh pekerja di area Natural Gas Fractination.

Tahapan penelitian dimulai dengan observasi langsung di lapangan. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi menimbulkan risiko, seperti penanganan peralatan berat, eksposur terhadap bahan

berbahaya, serta kondisi lingkungan kerja. Observasi dilakukan secara sistematis dengan mencatat detail operasional, termasuk langkah-langkah kerja yang dilakukan oleh tim operasional selama penggantian katalis. Selain itu, penilaian terhadap penerapan prosedur keselamatan seperti Log Out and Tag Out (LOTO) dan penggunaan alat pelindung diri (APD) juga dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kepatuhan terhadap standar keselamatan kerja.

Langkah berikutnya adalah pengumpulan data melalui wawancara terstruktur dan semi-terstruktur dengan pekerja, supervisor, dan tim manajemen keselamatan. Wawancara ini dirancang untuk menggali informasi tentang pengalaman pekerja, potensi bahaya yang pernah dialami, serta prosedur mitigasi yang diterapkan. Pertanyaan dalam wawancara mencakup aspek teknis, seperti penggunaan alat dan bahan, serta aspek non-teknis, seperti kelelahan kerja dan tekanan waktu. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat mengidentifikasi risiko yang bersifat eksplisit maupun implisit.

Setelah data terkumpul, dilakukan analisis kualitatif untuk mengidentifikasi sumber risiko utama. Data dianalisis dengan pendekatan deskriptif untuk memetakan potensi bahaya, tingkat keparahan, dan probabilitas terjadinya risiko. Klasifikasi risiko dilakukan menggunakan matriks risiko untuk menentukan tingkat prioritas dalam pengendalian. Selain itu, temuan dari observasi dan wawancara dibandingkan dengan standar keselamatan kerja yang berlaku untuk mengidentifikasi kesenjangan yang perlu diperbaiki.

Tahapan akhir penelitian melibatkan penyusunan rekomendasi strategi pengendalian risiko. Strategi ini dirancang berdasarkan hasil analisis dan mencakup langkah-langkah preventif, seperti pelatihan keselamatan tambahan, peningkatan pengawasan, serta optimalisasi prosedur kerja. Rekomendasi juga mencakup tindakan mitigasi darurat untuk menangani insiden yang mungkin terjadi selama proses penggantian katalis.

Secara keseluruhan, metode penelitian ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang potensi risiko dan upaya pengendalian dalam konteks spesifik proses penggantian katalis di industri migas. Pendekatan yang terstruktur dan berfokus pada analisis data lapangan diharapkan dapat menghasilkan temuan yang relevan dan aplikatif untuk meningkatkan keselamatan kerja di area Natural Gas Fractination.

HASIL

1. Gambaran Proses Penggantian Katalis di Butane Treater

Butane treater merupakan tangki pemrosesan yang dirancang untuk menghilangkan kontaminan dari gas alam, terutama merkuri dan kotoran lainnya, yang dapat memengaruhi kualitas produk akhir. Dua jenis katalis digunakan, yaitu Puraspec 5158 dan Puraspec 5038, yang masing-masing memiliki fungsi spesifik dalam menyerap merkuri dan kontaminan lainnya. Proses penggantian katalis ini terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari penutupan aliran gas, purging menggunakan nitrogen, hingga proses unloading dan loading katalis. Setiap tahapan dalam proses ini memiliki tingkat kompleksitas dan risiko yang berbeda. Misalnya, pada tahap purging, nitrogen digunakan untuk menggantikan gas yang tersisa di dalam vessel hingga kandungan oksigen mencapai 0% dan LEL (Low Explosive Limit) juga 0%. Tahapan ini krusial untuk memastikan bahwa lingkungan kerja di dalam vessel aman sebelum pekerja memasuki area tersebut.

2. Identifikasi Bahaya pada Proses Penggantian Katalis

Dari observasi lapangan, berbagai potensi bahaya diidentifikasi selama proses penggantian katalis, yang dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Bahaya mekanis: Risiko alat berat seperti hopper jatuh, risiko tersandung peralatan kerja, serta bahaya terjepit selama pemasangan dan pelepasan alat.
- b. Bahaya fisik: Kebisingan tinggi dari alat vacuum, risiko jatuh dari ketinggian saat pekerja masuk atau keluar dari vessel, dan udara panas yang dapat menyebabkan dehidrasi.
- c. Bahaya kimia: Paparan debu katalis yang mengandung merkuri, yang berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan serius seperti keracunan merkuri dan masalah pernapasan.
- d. Bahaya ergonomis: Risiko kelelahan fisik akibat posisi kerja yang tidak ergonomis, terutama selama proses manual seperti unloading dan loading katalis.
- e. Bahaya lingkungan: Risiko pencemaran lingkungan akibat penanganan limbah katalis yang tidak sesuai prosedur.

3. Temuan Spesifik pada Proses Kerja

a. Tahap Purging dan Gas Testing:

Pada tahap ini, pengukuran kadar gas menjadi krusial untuk memastikan bahwa lingkungan kerja aman. Namun, hasil pengamatan menunjukkan bahwa beberapa peralatan pengukur gas belum dikalibrasi secara rutin, sehingga dapat memengaruhi akurasi hasil pengukuran.

b. Proses Unloading dan Loading Katalis:

Unloading katalis menggunakan vacuum hose memerlukan pengawasan ketat untuk memastikan katalis yang terhisap tidak menyebar ke lingkungan kerja. Sebaliknya, pada proses loading, penggunaan corong manual memerlukan kehati-hatian ekstra untuk menghindari tumpahan katalis. Proses ini sering kali menjadi penyebab

utama paparan debu katalis.

c. Penanganan Limbah Katalis:

Limbah katalis yang mengandung merkuri dikemas dalam drum khusus dan diberi label sebelum disimpan di area yang telah ditentukan. Namun, ditemukan bahwa beberapa drum penyimpanan belum memiliki label yang sesuai standar, sehingga meningkatkan risiko kesalahan penanganan.

4. Analisis Risiko dan Tingkat Keparahan

Hasil analisis menunjukkan bahwa bahaya kimia, terutama paparan merkuri, memiliki tingkat risiko tertinggi karena dapat menyebabkan dampak kesehatan jangka panjang. Bahaya fisik seperti kebisingan dan jatuh dari ketinggian juga tergolong signifikan, terutama pada pekerja yang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) dengan benar. Bahaya ergonomis dan mekanis, meskipun memiliki tingkat risiko sedang, tetap memerlukan perhatian untuk menghindari akumulasi cedera ringan yang dapat memengaruhi produktivitas pekerja.

5. Implementasi Prosedur Keselamatan dan Kesenjangan yang Teridentifikasi

Meskipun prosedur keselamatan seperti Log Out Tag Out (LOTO), pengukuran gas, dan penggunaan permit kerja telah diterapkan, terdapat beberapa kesenjangan dalam pelaksanaannya. Contohnya, tidak semua pekerja memahami prosedur kerja di ruang terbatas (confined space), yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Selain itu, inspeksi alat keselamatan dan pelatihan pekerja belum dilakukan secara konsisten, sehingga mengurangi efektivitas penerapan prosedur keselamatan.

6. Rekomendasi Perbaikan

- Pelatihan berkala: Pelatihan terkait keselamatan di ruang terbatas dan bahaya kimia harus dilakukan secara rutin untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapan pekerja.
- Peningkatan pengawasan: Supervisi lebih ketat selama proses unloading dan loading katalis untuk memastikan pekerja mematuhi prosedur keselamatan.
- Perawatan alat: Kalibrasi rutin alat pengukur gas dan inspeksi berkala terhadap peralatan kerja untuk memastikan fungsionalitasnya.
- Optimalisasi manajemen limbah: Penanganan limbah katalis harus mengikuti standar internasional untuk menghindari pencemaran lingkungan.

Pembahasan

Data hasil penilaian risiko di bagian penggantian catalys PT.X periode 2024, analisis faktor bahaya, potensi bahaya dan akibat yang mungkin terjadi dari potensi dan faktor tersebut. Analisis yang diperoleh antara lain:

1. Risiko dari jatuhnya hopper (wadah corong yang digunakan untuk memasukkan katalis ke dalam vessel)

Bahaya ini disebabkan karena hopper diangkat dengan crane tepat berada di atas vessel, dan para pekerja berada di bawah hopper untuk mengarahkan hose (selang) agar catalys yang berada di dalam vessel rata (Nasirli 2021). Dan dapat menyebabkan kecelakaan fatal, hal ini dapat terjadi pada saat aktivitas loading(memasukkan catalys ke dalam vessel). Kategori bahaya ini melibatkan bahaya dari benda atau material yang jatuh akibat gravitasi, di mana dampaknya langsung mengenai manusia,dengan tingkat keparahan(4) dan frekuensi kejadian sering(3) dimana kejadian tersebut mengakibatkan korban jiwa juga properti perusahaan.

Untuk menghitung nilai risiko Maka nilai keparahan (severity) dan frekuensi (likelihood) adalah:

Keparahan (Severity): 4 (tinggi)

Frekuensi (Likelihood): 3 (sering)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko=Kemungkinan×Dampak

Nilai Risiko=4×3=12

Nilai risiko 12 masuk ke dalam kategori "Tinggi" (High) (Supriyadi, 2015).

Kontrol yang telah diterapkan untuk mengurangi risiko meliputi:

Standard Operating Procedure (SOP) untuk aktivitas loading, Menjaga jarak hopper dari vessel dan para pekerja., Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap., Sistem emergency rescue (Nasirli 2021).

2. Bahaya ledakan

Bahaya ini muncul dari adanya listrik statis, yang dapat timbul akibat gesekan antara dua logam, dan berpotensi menyebabkan dampak serius pada manusia (Wahyudi et al 2021). tingkat keparahan bencana (5) dan frekuensi kejadian yang jarang (2). Untuk menghitung nilai risiko Maka nilai keparahan (severity) dan frekuensi (likelihood) adalah:

Keparahan (Severity): 5 (tinggi)

Frekuensi (Likelihood): 2 (Jarang)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko=Kemungkinan×Dampak

Nilai Risiko=5×2=10

Nilai risiko 10 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Kontrol yang telah diterapkan untuk mengurangi risiko meliputi:

Penggunaan peralatan dari bahan kuningan, Pengukuran Low Explosive Limit sebelum pekerjaan, Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap, Sistem penyelamatan darurat (Wahyudi et al 2021).

3. Bahaya kebisingan

Kebisingan, hal ini berasal dari suara mesin Evaporator yang mempunyai tingkat kebisingan 90-100 dB, dan objek yang terkena dampaknya adalah manusia secara tidak langsung (Nurhayati,2021). resiko dimana keterangan keparahan cedera berat (3), dan kekerapan agak sering (3).

Keparahan (Severity): 3 (cedera berat)

Frekuensi (Likelihood): 3 (Sering)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko=Kemungkinan×Dampak

Nilai Risiko=3×3=9

Nilai risiko 9 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Kontrol yang telah diterapkan untuk mengurangi risiko meliputi:

Pemasangan alat peredam suara pada mesin, Menjauhkan mesin dari lokasi kerja, Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helmet, sepatu keselamatan, kacamata pelindung, ear plug, dan sarung tangan (Nurhayati,2021).

4. Bahaya kelelahan

Kelelahan dapat mengakibatkan kondisi seperti kelemahan, kehilangan kesadaran, dan potensi kecelakaan, termasuk kejadian serius seperti jatuh dari ketinggian (Rosmayati,2012).Dampak utama dari kondisi ini adalah terhadap individu secara tidak langsung. dengan tingkat keparahan cedera yang berat (3) dan frekuensi kejadian yang cukup sering (3).

Keparahan (Severity): 3 (cedera berat)

Frekuensi (Likelihood): 3 (Sering)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko=Kemungkinan×Dampak

Nilai Risiko=3×3=9

Nilai risiko 9 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Kontrol yang telah diterapkan untuk mengurangi risiko meliputi:

Pemantauan dan memastikan kesehatan serta kebugaran pekerja, Pengaturan batas maksimum jam kerja, Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm, sepatu keselamatan, kacamata pelindung, penutup telinga, sarung tangan keselamatan, dan masker (Rosmayati,2012).

5. Bahaya jatuh dari ketinggian

Jatuh dari ketinggian dapat terjadi selama aktivitas di atas kapal, mengingat pekerja yang beroperasi pada ketinggian (Rosmayati,2012). Dampak utama dari kejadian ini adalah terhadap individu yang bekerja di area tersebut. Risiko dari situasi ini dinilai sedang, dengan tingkat keparahan fatal (4) dan frekuensi kejadian yang jarang (2).

Keparahan (Severity): 4 (Fatal)

Frekuensi (Likelihood): 2 (Jarang)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko=Kemungkinan×Dampak

Nilai Risiko=4×2=8

Nilai risiko 8 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Kontrol yang telah diterapkan untuk mengurangi risiko meliputi:

Pemberian pelatihan tentang bekerja di ketinggian, Penggunaan full body harness untuk pekerja yang bekerja di atas ketinggian 10 meter, Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm, sepatu keselamatan, kacamata pelindung, penutup telinga, dan sarung tangan (Rosmayati,2012).

6. Bahaya debu terhirup

Debu selalu ada karena akibat dari proses penggantian catalys, dan objek yang terkena dampaknya adalah manusia secara tidak langsung (Wahyudi,2020).Level risikonya adalah sedang dengan keterangan consequences cedera ringan (2), probability sering (4).

Keparahan (Severity): 2 (Cedera ringan)

Frekuensi (Likelihood): 4 (sering)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko=Kemungkinan×Dampak

Nilai Risiko=2×4=8

Nilai risiko 8 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Kontrol yang telah diterapkan untuk mengurangi risiko meliputi:

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap, termasuk masker debu, kacamata, helm, dan sepatu keselamatan. (Wahyudi,2020).

7. Bahaya tersandung

Kecelakaan bisa terjadi jika tali yang digunakan untuk mengangkat peralatan ke atas vessel tidak tertata dengan baik (Wahyudi, 2020). Risiko ini berdampak langsung pada manusia, dengan tingkat risiko yang tergolong rendah dan potensi cedera ringan. Frekuensi kejadian ini cukup sering.

Keparahan (Severity): 2 (Cidera ringan)

Frekuensi (Likelihood): 3 (sering)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko=Kemungkinan×Dampak

Nilai Risiko=2×3=6

Nilai risiko 6 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Kontrol yang telah diterapkan untuk mengurangi risiko meliputi:

Merapikan tali setelah digunakan,Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm, sepatu keselamatan, kacamata pelindung, ear plug, sarung tangan, dan masker (Wahyudi, 2020).

8. Bahaya tergores dan terjepit

Masalah ini timbul karena kurangnya kehati-hatian pekerja saat membuka lubang manhole menggunakan alat tangan (kunci pass), yang langsung mempengaruhi manusia (Wahyudi, 2020). Risiko yang terlibat dikategorikan sebagai medium dengan konsekuensi cedera ringan (2) dan kemungkinan kejadian yang agak sering (3).

Keparahan (Severity): 2 (Cidera ringan)

Frekuensi (Likelihood): 3 (sering)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko=Kemungkinan×Dampak

Nilai Risiko=2×3=6

Nilai risiko 6 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Kontrol yang telah diterapkan untuk mengurangi risiko meliputi:

Penggunaan flangjack saat membuka manhole,Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm, sepatu keselamatan, kacamata pelindung, penutup telinga, sarung tangan, dan masker (Wahyudi, 2020).

9. Bahaya terhempas

Risiko terhempas dapat muncul jika selang bertekanan tinggi tidak dapat dikendalikan dengan baik, sehingga dapat langsung mempengaruhi manusia (Ambarani 2016).dengan tingkat keparahan cedera berat (3) dan frekuensi kejadian jarang (2).

Keparahan (Severity): 3 (Cidera berat)

Frekuensi (Likelihood): 2 (sering)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko=Kemungkinan×Dampak

Nilai Risiko=3×2=6

Nilai risiko 6 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Kontrol yang telah diterapkan untuk mengurangi risiko meliputi:

Memastikan kestabilan tekanan selang,Mewajibkan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap (Ambarani 2016).

10. Bahaya terpapar mercury

Bahaya ini timbul akibat adanya merkuri pada debu katalis yang telah digunakan, yang berdampak pada manusia secara tidak langsung(Ambarani 2016). dengan tingkat keparahan cedera ringan (2) dan frekuensi kejadian yang cukup sering (3).

Keparahan (Severity): 2 (Cidera ringan)

Frekuensi (Likelihood): 3 (sering)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko=Kemungkinan×Dampak

Nilai Risiko=2×3=6

Nilai risiko 6 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Penggunaan penutup disposal,Penggunaan alat pelindung diri (APD) lainnya (Ambarani 2016).

11. Bahaya debu masuk mata

Debu selalu muncul sebagai hasil dari proses penggantian katalis, dan jika tenaga kerja tidak berhati-hati, debu tersebut bisa masuk ke mata dan menyebabkan iritasi (Ambarani 2016). Dampaknya akan dirasakan secara

tidak langsung oleh manusia dengan konsekuensi berupa cedera ringan (2) dan kemungkinan kejadian yang agak sering (3).

Keparahan (Severity): 2 (Cidera ringan)

Frekuensi (Likelihood): 3 (sering)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko = Kemungkinan × Dampak

Nilai Risiko = $2 \times 3 = 6$

Nilai risiko 6 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Penggunaan alat pelindung diri (APD) lengkap, termasuk kacamata, helm, dan sepatu keselamatan (Ambarani 2016).

12. Bahaya udara panas-dehidrasi

Bahaya ini disebabkan karena udara panas di lokasi yang terlalu tinggi sehingga dapat menyebabkan tenaga kerja yang bekerja mengalami dehidrasi (Rosmayati, 2012). Bahaya ini diakibatkan adanya panas sengatan matahari yang sangat tinggi dan objek yang terkena dampaknya adalah manusia secara langsung. Level risikonya adalah low risiko dapat diterima.

Keparahan (Severity): 2 (Cidera ringan)

Frekuensi (Likelihood): 3 (sering)

Rumus perhitungan nilai risiko adalah:

Nilai Risiko = Kemungkinan × Dampak

Nilai Risiko = $2 \times 3 = 6$

Nilai risiko 6 masuk ke dalam kategori "Sedang" (Moderate) (Supriyadi, 2015).

Pergantian pekerja setelah 30 menit, Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap, termasuk helm, sepatu keselamatan, kacamata pelindung, penutup telinga, dan sarung tangan, Sistem emergency rescue (Rosmayati, 2012).

Tingkat risiko melibatkan tiga elemen utama: konsekuensi yang mungkin timbul dari suatu aktivitas atau tingkat dampak yang dapat ditimbulkan, serta kemungkinan terjadinya konsekuensi tersebut selama aktivitas dilakukan oleh pekerja. Untuk mempermudah analisis, informasi ini disajikan dalam bentuk Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko *Hazard Identification and Risk Assessment* (Ambarani 2016). Proses pengumpulan data didukung oleh pekerja dan pihak yang bertanggung jawab atas kelancaran area penggantian katalis di Natural Gas Fractination, serta pengawasan dari pembimbing lapangan yang menjelaskan aspek-aspek terkait pengamatan. Dari hasil penelitian pekerjaan dapat digolongkan dalam jenis pekerjaan dan tingkat risiko sebagai berikut:

1. High : dengan nilai 10-12, teridentifikasi pada aktivitas pemuatan (loading) yang berisiko jatuhnya hopper, serta pada kegiatan pemindahan (unloading) yang memiliki potensi terjadinya ledakan
2. Medium : dengan nilai 6-9 terdapat pada pekerjaan pugging dengan risiko terpapar bising, pekerjaan loading mengangkat drum ke atas plat form dan terjatuh dari ketinggian, pekerjaan unloading dengan risiko debu terhirup dan debu masuk mata, loading unloading dengan risiko tersandung, terhempas, dan terpapar mercury.
3. Low : antara nilai 2-4, ditemukan pada pekerjaan pembukaan manhole serta kegiatan loading dan unloading, dengan risiko terkait dehidrasi.

Kontrol di rekomendasikan untuk meminimalkan risiko yang ada dalam penggantian catalys adalah sebagai berikut:

1. Rekayasa teknik

Langkah ini dilakukan dengan cara mengubah desain tempat kerja, peralatan atau proses kerja, contoh pengendalian dengan metode rekayasa teknik :

- a. Memasang papan pijakan yang kuat di atas vessel untuk menutup celah yang ada disekeliling vessel.
- b. Pemantauan lingkungan dengan pengukuran Hg, O₂, dan LEL (Low Explosif Limit).

2. Pengendalian secara administrasi

Pada tahap ini, PT.X telah menerapkan prosedur dan standar operasi kerja (SOP) untuk penggantian katalis, atau panduan lainnya, sebagai upaya untuk mengurangi risiko. Contoh pengendalian administratif ini meliputi:

- a. Melakukan rotasi kerja untuk mengurangi efek risiko. Pendekatan ini digunakan untuk mengurangi paparan langsung terhadap bahaya di tempat kerja melalui pembagian waktu kerja dan pemindahan tugas berdasarkan tahapan proses kerja.
- b. Membuat prosedur atau instruksi kerja. Sebelum melakukan sesuatu pekerjaan dipastikan terlebih dahulu semua ketentuan yang ada di instruksi kerja telah terpenuhi, dimengerti dan dilaksanakan di area tersebut. Membuat tanda bahaya. Sistem ijin kerja. Untuk setiap tahapan kegiatan kerja, harus memperoleh izin terlebih dahulu sebelum dapat melanjutkan pekerjaan.. Ijin kerja untuk melakukan pekerjaan ini adalah, ijin kerja panas, ijin kerja dingin, dan ijin kerja dalam ruang terbatas.

3. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri menjadi langkah terakhir yang bisa diambil oleh perusahaan untuk menurunkan risiko

bagi pekerja. PT.X menyediakan perlengkapan pelindung diri berikut untuk pekerjaan antara lain :

- a. Pelindung kepala : safety helmet
- b. Pelindung mata: goggle (kacamata) untuk melindungi dari debu, cahaya menyilaukan, layar pengelasan, pelindung wajah, dan lain-lain.
- c. Pelindung mata: kacamata pelindung seperti goggle untuk pekerjaan yang melibatkan debu, sinar menyilaukan, layar pengelasan, pelindung wajah, dan sebagainya.
- d. Pelindung telinga: penutup telinga seperti ear muff dan ear plug.
- e. Pelindung tangan: sarung tangan khusus untuk melindungi dari potensi bahaya merkuri, menggunakan sarung tangan anti merkuri yang terbuat dari karet.
- f. Pelindung untuk pekerjaan di ketinggian : safety bodyhardness
- g. Pelindung kaki : safety shoes untuk semua pekerjaan tergantung dengan jenis pekerjaannya.
- h. Pelindung badan : disposal coverall
- i. Pakaian kerja

SIMPULAN

Proses penggantian katalis di butane treater memiliki tingkat kompleksitas dan risiko yang tinggi, yang memerlukan perhatian khusus terhadap keselamatan kerja. Dari analisis yang dilakukan, ditemukan bahwa bahaya utama dalam proses ini meliputi paparan merkuri, kebisingan, jatuh dari ketinggian, kelelahan, dan risiko mekanis seperti kejatuhan alat serta tersandung. Bahaya kimia, khususnya paparan merkuri, memiliki tingkat risiko tertinggi karena dampaknya yang signifikan terhadap kesehatan pekerja. Meskipun prosedur keselamatan seperti Log Out Tag Out (LOTO), pengukuran kadar gas, dan penggunaan permit kerja telah diterapkan, masih terdapat kesenjangan dalam pelaksanaannya, seperti kurangnya kalibrasi alat pengukur gas dan penggunaan alat pelindung diri (APD) yang belum optimal.

Selain itu, manajemen limbah katalis menunjukkan kelemahan dalam pelabelan dan penyimpanan limbah yang sesuai standar, yang berpotensi mencemari lingkungan. Upaya perbaikan diperlukan melalui pelatihan rutin, peningkatan pengawasan, optimalisasi penggunaan APD, dan pengelolaan limbah yang lebih baik. Implementasi manajemen risiko yang terintegrasi dapat meningkatkan keselamatan kerja sekaligus mendukung efisiensi operasional perusahaan. Dengan menerapkan rekomendasi ini, risiko kecelakaan kerja dapat diminimalkan, kesehatan pekerja terjaga, dan keberlanjutan operasional perusahaan dalam industri migas dapat lebih terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarani, D. (2016). Identifikasi Potensi Bahaya dan Risiko dalam Proses Fabrikasi Plate Tanki 42-T-501A. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja*, 5(2), 123-135.
- Fernando, R. (2022). Aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja dalam Proses Produksi: Studi Kasus di Industri Manufaktur. *Jurnal Keselamatan Industri*, 7(1), 45-58.
- Hairi, M. J. M., Zulkarnain, Z., & Surya, A. P. (2024). Kajian Biaya Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi pada Proyek Pembangunan Gedung di Kota Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 7(1), 173-180.
- Haryanto, B., Siregar, M., & Setiawan, P. (2018). Strategi Implementasi SMK3 di Sektor Industri Berat. *Jurnal Keselamatan Industri*, 14(1), 30-45.
- Kurniawan, R., & Rahma, S. (2019). Evaluasi Sistem SMK3 dan Dampaknya terhadap Kinerja Perusahaan. *Jurnal Manajemen Keselamatan*, 9(2), 55-68.
- Nasirli, I. (2021). Analisis Sumber Bahaya dalam Aktivitas Separator di Industri Kimia. *Jurnal Teknik Industri*, 13(2), 101-114.
- Nasirli, M. (2021). Prosedur pengelolaan keselamatan kerja pada proses industri migas. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2), 134-140.
- Nasirudin, A. (2019). *Manajemen Risiko K3 di Industri Minyak dan Gas: Tantangan dan Implementasi*. Jakarta: Penerbit Teknik Keselamatan.
- Nurhayati, L. (2021). Penilaian Risiko dan Pengendalian di Area Kerja Rig: Kasus Pekerjaan Konstruksi Offshore. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja*, 9(4), 211-222.
- Putri, E. (2023). Risiko Operasional dalam Proyek Pembangunan Pipa Transmisi Gas Bumi. *Jurnal Energi dan Konstruksi*, 10(2), 77-89.
- Putri, R. A. (2020). Analisis Prioritas Risiko dalam Manajemen Keselamatan Kerja di Sektor Migas. *Jurnal Keselamatan Kerja*, 8(2), 45-58.
- Rosmayati, L. (2012). The improvement of mercury removal in natural gas by activated carbon impregnated with zinc chloride. *Scientific Contributions Oil and Gas*, 35(1), 25-29.
- Setyawan, D., & Mulyadi, A. (2017). Analisis Risiko dalam Proses Produksi: Studi Kasus di Industri Manufaktur. *Jurnal Teknik Industri*, 11(3), 78-90.

- Supriyadi, A. (2015). *Manajemen Risiko: Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wahyudi, R. (2020). Konsep dan Penerapan Keselamatan Kerja dalam Industri Migas. *Jurnal Keselamatan Kerja*, 12(1), 15–30.
- Wahyudi, R., Setiawan, B., & Suryanto, A. (2021). Analisis Risiko dalam Aktivitas Industri Kimia: Studi Kasus pada Proses Pemuatan Katalis. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, 8(3), 130-145.
- Wahyudi, R., Suryadi, D., & Sukirno, A. (2020). Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dalam Industri: Pendekatan Terintegrasi. *Jurnal K3 Indonesia*, 15(2), 45–60.
- Zahra, N. L. (2022). Implementasi Metode HIRADC dalam Manajemen Risiko K3 di Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 78-92.