



FUTURE SCIENCE



Editor : Dr. Ir. Arif Susanto, ST., SKM., M.MKes., M.Si., MBA., IPM.

TERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI SEKTOR MIGAS

Penulis :

Teguh Santoso | Rizal Fazaul Mufid | Rifki Adrian
Frenky Satria | Indra Firmanuddin | Pandu Buana Putra
Joewan Bening Pahli | Sania Halwa Kamila | Helmi Indra Fauzi
Syifa Hania | Aris Rachmadani | Nur Rahmayanti Affifah

Bunga Rampai

**TERAPAN KESELAMATAN DAN
KESEHATAN KERJA DI SEKTOR MIGAS**

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. Penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. Penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

TERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI SEKTOR MIGAS

Penulis:

Teguh Santoso
Rizal Fazaul Mufid
Rifki Adrian
Frenky Satria
Indra Firmanuddin
Pandu Buana Putra
Joewan Bening Pahli
Sania Halwa Kamila
Helmi Indra Fauzi
Syifa Hania
Aris Rachmadani
Nur Rahmayanti Affifah

Editor:

Dr. Ir. Arif Susanto, ST., SKM., M.MKes., M.Si., MBA., IPM.



TERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI SEKTOR MIGAS

Penulis:

Teguh Santoso
Rizal Fazaul Mufid
Rifki Adrian
Frenky Satria
Indra Firmanuddin
Pandu Buana Putra
Joewan Bening Pahli
Sania Halwa Kamila
Helmi Indra Fauzi
Syifa Hania
Aris Rachmadani
Nur Rahmayanti Affifah

Editor: **Dr. Ir. Arif Susanto, ST., SKM., M.MKes., M.Si., MBA., IPM.**

Desain Cover: **Nada Kurnia, S.I.Kom.**

Tata Letak: **Samuel, S.Kom.**

Ukuran: **A5 Unesco (15,5 x 23 cm)**

Halaman: **xii, 198**

e-ISBN: **978-634-7216-00-7**

Terbit Pada: **April 2025**

Hak Cipta 2025, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2025 by Future Science Publisher

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

**PENERBIT FUTURE SCIENCE
(CV. FUTURE SCIENCE)**

Anggota IKAPI (348/JTI/2022)

Jl. Terusan Surabaya Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005, Kel. Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota
Malang, Provinsi Jawa Timur.
www.futuresciencepress.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa sehingga buku *Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Sektor Migas* ini dapat tersusun dengan baik. Buku ini menguraikan konsep dan strategi yang komprehensif terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Sektor Migas. Buku ini terdiri atas 12 bab, dimulai dengan teknologi dan inovasi K3 di Lingkungan Migas. Bab selanjutnya terkait terapan penanggulangan keadaan darurat di tempat kerja. Pada bab manajemen risiko keselamatan diulas cara mengidentifikasi bahaya, menilai dan mengendalikan risiko, serta beberapa metode yang dapat diterapkan pada manajemen risiko. Selanjutnya yaitu pembahasan mengenai manajemen perubahan, serta pembahasan mengenai indikator dan ukuran keberhasilan terhadap penerapan manajemen risiko ini.

Bab Pelatihan dan Kompetensi K3 di Lingkungan Migas mengulas pentingnya pendidikan dan pelatihan bagi pekerja. Sementara itu pada Bab Sistem Manajemen Keselamatan Kontraktor (CSMS) membahas contoh kasus penerapannya di perusahaan migas. Bab selanjutnya membahas mengenai Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) terkait prosedur aman dalam menangani limbah B3 yang berisiko. Bab Pengelolaan Kesehatan Kerja membahas mengenai faktor-faktor yang memiliki risiko kesehatan dan beberapa terapan teknologi dan inovasi yang dapat diterapkan khusus pada pengelolaan kesehatan kerja ini.

Kemudian dilanjutkan dengan Bab investigasi insiden dan tindakan perbaikan, audit dan tinjauan manajemen, implementasi permit to work (PTW) dan ditutup dengan Peraturan, Regulasi dan Standar K3 di Sektor Migas.

Kami mengucapkan terima kasih kepada penerbit *Future Science* yang telah memberikan kesempatan dan dukungan penuh dalam proses penerbitan buku ini. Tanpa dukungan dari tim penerbit, buku ini tidak akan terwujud. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada 12 penulis yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk menyumbangkan pemikiran serta pengalaman berharga mereka dalam menyusun bab-bab yang ada. Akhir kata, kami berharap buku ini dapat bermanfaat bagi siapa pun yang memerlukan. Semoga keselamatan dan kesehatan kerja dapat terus menjadi prioritas di sektor migas dan juga berbagai sektor industri lain maupun pemerintahan.

Tembagapura, Maret 2025

Editor,

Arif Susanto

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1 TEKNOLOGI DAN INOVASI K3 DI LINGKUNGAN MIGAS.....	1
Teguh Santoso.....	1
PENDAHULUAN	1
LATAR BELAKANG	3
TEKNOLOGI DAN IMPLEMENTASI DI LINGKUNGAN MIGAS.....	4
TANTANGAN PENGGUNAAN TEKNOLOGI K3 DI MIGAS.....	9
PROSPEK PENGGUNAAN TEKNOLOGI K3 DI MIGAS.....	12
INOVASI TEKNOLOGI K3 DI INDUSTRI MIGAS INDONESIA.....	15
KESIMPULAN.....	18
BAB 2 PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT.....	21
Rizal Fazaul Mufid	21
PENDAHULUAN	21
PRINSIP DASAR TANGGAP DARURAT, PENGELOLAAN BENCANA, DAN KEBERLANJUTAN.....	22
KESIMPULAN.....	34
BAB 3 MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN	37
Rifki Adrian	37

	PENDAHULUAN	37
	DASAR MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN	39
	METODE MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN MIGAS.....	44
	KESIMPULAN	56
BAB 4	MANAJEMEN PERUBAHAN	61
	Frenky Satria	61
	PENDAHULUAN	61
	TUJUAN MOC	62
	RUANG LINGKUP	63
	BATASAN.....	65
	PROSEDUR ATAU TAHAPAN MOC.....	66
	INDIKATOR DAN UKURAN KEBERHASILAN	71
	VERIFIKASI	73
	KESIMPULAN	74
BAB 5	PELATIHAN DAN KOMPETENSI K3	77
	Indra Firmanuddin.....	77
	PENDAHULUAN	77
	LATAR BELAKANG	79
	STANDAR KUALIFIKASI PELATIHAN DAN KOMPETENSI K3 MIGAS.....	82
	PELATIHAN DAN KOMPETENSI	85
	PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI KHUSUS K3 MIGAS.....	86
	TOPIK PELATIHAN K3 MIGAS	87
	KUALIFIKASI STANDAR KOMPETENSI K3 MIGAS..	88

	LEMBAGA PENYELENGGARA KOMPETENSI SERTIFIKASI	90
	KESIMPULAN.....	92
BAB 6	TEKNOLOGI DAN INOVASI K3 DI LINGKUNGAN MIGAS.....	95
	Pandu Buana Putra.....	95
	PENDAHULUAN	95
	LATAR BELAKANG	96
	IMPLEMENTASI CSMS DI MIGAS	98
	CONTOH TAHAPAN DALAM PROSES CSMS	102
	KESIMPULAN.....	108
BAB 7	PENGELOLAAN LIMBAH B3	111
	Joewan Bening Pahli.....	111
	PENDAHULUAN	111
	LATAR BELAKANG	112
	IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISTIK LIMBAH B3	112
	PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3)	118
	PEMANFAATAN LIMBAH B3.....	121
	KESIMPULAN.....	121
BAB 8	PENGELOLAAN KESEHATAN KERJA.....	125
	Sania Halwa Kamila	125
	PENDAHULUAN	125
	FAKTOR HAZARD KESEHATAN	126
	IMPLEMENTASI PROGRAM KESEHATAN KERJA..	128
	INOVASI DALAM PENGELOLAAN KESEHATAN ...	132

	KESIMPULAN.....	135
BAB 9	INVESTIGASI INSIDEN DAN TINDAKAN PERBAIKAN.....	139
	Helmi Indra Fauzi	139
	PENDAHULUAN	139
	PERENCANAAN INVESTIGASI.....	143
	PENGUMPULAN INFORMASI DAN BUKTI.....	146
	PEMBUATAN REKOMENDASI.....	147
	KESIMPULAN.....	151
BAB 10	AUDIT DAN TINJAUAN MANAJEMEN.....	153
	Syifa Hania.....	153
	PENDAHULUAN	153
	AUDIT	155
	PROSEDUR AUDIT	157
	INDIKATOR DAN UKURAN KEBERHASILAN AUDIT	159
	TINJAUAN MANAJEMEN.....	161
	PROSEDUR TINJAUAN MANAJEMEN.....	163
	INDIKATOR DAN UKURAN KEBERHASILAN TINJAUAN MANAJEMEN.....	165
	KESIMPULAN.....	166
BAB 11	IMPLEMENTASI IZIN BEKERJA	171
	Aris Rachmadani.....	171
	PENDAHULUAN	171
	LATAR BELAKANG	171
	KONSEP DASAR PTW	173

MANFAAT DAN KOMPONEN UTAMA PTW	174
IMPLEMENTASI PTW	178
KESIMPULAN.....	178
BAB 12 PERATURAN, REGULASI, DAN STANDAR K3	183
Nur Rahmayanti Affifah	183
PENDAHULUAN	183
UNDANG-UNDANG NOMOR 1 TAHUN 1970.....	186
UNDANG-UNDANG NOMOR 22 TAHUN 2001.....	188
PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 50 TAHUN 2012	189
PERATURAN MENTERI ESDM NOMOR 12 TAHUN 2023	190
PERATURAN MENTERI ESDM NOMOR 48 TAHUN 2019	191
PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 11 TAHUN 1979	193
STANDAR.....	193
KESIMPULAN.....	195

BAB 1

TEKNOLOGI DAN INOVASI K3

DI LINGKUNGAN MIGAS

Teguh Santoso
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
E-mail: teguhsantosoamd@mail.ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Industri minyak dan gas (migas) adalah salah satu sektor yang sangat penting bagi perekonomian global, termasuk di Indonesia. Sektor ini tidak hanya memberikan kontribusi besar terhadap pendapatan negara melalui eksplorasi dan produksi energi, tetapi juga menjadi salah satu sektor yang paling berisiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Proses operasional yang melibatkan material berbahaya, tekanan tinggi, suhu ekstrem, dan lingkungan kerja di lokasi terpencil menjadikan industri ini sebagai salah satu industri dengan tingkat kecelakaan kerja yang tinggi (*International Labour Organization/ILO*, 2019). Berdasarkan laporan dari *International Association of Oil and Gas Producers* (IOGP), kecelakaan kerja di sektor migas secara global mencapai lebih dari 2.000 insiden serius setiap tahunnya (IOGP, 2021).

Di Indonesia, risiko kecelakaan kerja di sektor migas telah menjadi perhatian besar. Data BPJS Ketenagakerjaan (2022) menunjukkan bahwa dari total kecelakaan kerja yang dilaporkan sebanyak 30% terjadi di sektor industri berat dan termasuk migas. Insiden besar seperti kebakaran kilang minyak Balongan pada tahun 2021 yang menyebabkan ribuan penduduk di sekitar lokasi harus dievakuasi, serta ledakan sumur minyak ilegal di

Aceh pada 2018 yang merenggut puluhan nyawa dapat mencerminkan betapa pentingnya pengelolaan K3 yang lebih baik di sektor ini (*Indonesia Energy News*, 2022). Insiden-insiden ini tidak hanya berdampak pada keselamatan pekerja, tetapi juga merugikan ekonomi dan mencemari lingkungan.

Kemajuan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah memberikan solusi inovatif untuk mengurangi risiko di sektor migas. Teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (AI) dan perangkat *wearable* memungkinkan pemantauan kondisi kerja secara *real-time*, deteksi dini terhadap potensi bahaya dan pengelolaan data keselamatan yang lebih baik (Jones, 2022). Sebagai contoh, perusahaan multinasional seperti Shell telah berhasil mengurangi angka kecelakaan kerja hingga 40% melalui implementasi IoT untuk memantau tekanan dan suhu di jaringan pipa bawah lautnya (Wilson, 2020). Teknologi ini memungkinkan tindakan preventif sebelum terjadi insiden. Namun, adopsi teknologi ini di Indonesia masih menghadapi sejumlah tantangan.

Salah satu kendala terbesar terkait penerapan teknologi yaitu biaya investasi awal yang tinggi, terutama bagi perusahaan kecil dan menengah (*Indonesia Safety Center*, 2024). Selain itu, keterbatasan sumber daya manusia (SDM) yang memiliki keterampilan dalam teknologi canggih juga menjadi hambatan dalam penerapan IoT, AI ataupun sistem berbasis data lainnya (ILO, 2019). Regulasi yang ada, seperti Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (PerMen ESDM) Nomor 33 Tahun 2021, mewajibkan penerapan teknologi keselamatan berbasis digital, tetapi implementasinya belum sepenuhnya optimal karena kurangnya pengawasan dan panduan teknis yang jelas (Kementerian ESDM, 2021). Bab ini mencakup pembahasan implementasi teknologi, tantangan yang dihadapi, serta prospek dan inovasi yang dapat meningkatkan keselamatan kerja di sektor ini.

keselamatan, yang menghambat implementasi teknologi ini secara luas (Kementerian ESDM, 2021).

KESIMPULAN

Teknologi dan inovasi seperti IoT, AI, *wearable devices*, robotika, dan VR telah memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan keselamatan dan efisiensi kerja di industri migas. Namun, penerapannya di Indonesia masih menghadapi tantangan seperti biaya tinggi, keterbatasan infrastruktur, dan kurangnya tenaga kerja terampil. Dengan dukungan pemerintah, kolaborasi lintas sektor, dan peningkatan edukasi, teknologi ini memiliki potensi besar untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, efisien, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPJS Ketenagakerjaan. (2022). *Laporan tahunan kecelakaan kerja di Indonesia*. Jakarta: BPJS Ketenagakerjaan.
- Indonesia Energy News. (2022). *Kolaborasi pendidikan dan industri untuk teknologi K3 di sektor migas*. Retrieved from <https://indonesiaenergynews.id>
- Indonesia Energy News. (2022). *Inovasi teknologi dalam sektor migas Indonesia*. Retrieved from <https://indonesiaenergynews.id>
- Indonesia Safety Center. (2024). *Prospek implementasi teknologi K3 di Indonesia*. Retrieved from <https://indonesiasafetycenter.org>
- International Association of Oil and Gas Producers (IOGP). (2021). *Safety performance indicators: Annual report*. Retrieved from <https://www.iogp.org>
- International Labour Organization (ILO). (2019). *Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience*. Geneva: ILO.

- Jones, P. (2022). Worker protection laws in the oil and gas industry. *Journal of Energy Law*, 56(4), 230–250.
- Kementerian ESDM. (2021). *Program Indonesia Digital 2025 dan penerapan teknologi di sektor migas*. Retrieved from <https://www.esdm.go.id>
- Kementerian ESDM. (2021). *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 33 Tahun 2021 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lindungan Lingkungan pada Kegiatan Usaha Minyak dan Gas Bumi*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- SKK Migas. (2022). *Laporan tahunan cadangan minyak dan gas di Indonesia*. Retrieved from <https://www.skkmigas.go.id>
- Smith, J. (2018). Legal foundations of occupational safety and health. *Journal of Occupational Law*, 34(2), 123–140.
- Wilson, R. (2020). Regulatory compliance in high-risk industries. *International Journal of Occupational Health*, 45(3), 98–115.

PROFIL PENULIS



Ir. Teguh Santoso, S.T., M.M.,

Penulis merupakan seorang profesional yang berdedikasi di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan pengalaman luas di berbagai sektor industri, khususnya di sektor Migas. Perjalanan akademik dan kariernya mencerminkan komitmen yang kuat terhadap pengembangan keahlian di bidang HSE (*Health, Safety, and Environmental*). Ia memulai pendidikan formalnya di SMA Negeri 1 Pagaden, melanjutkan Diploma 3 Teknik Kimia di Politeknik Negeri Bandung, dan menyelesaikan Sarjana Teknik di Universitas Subang. Gelar Magister Manajemen diraih di Universitas Terbuka dan saat ini sedang menempuh Magister Terapan

K3 untuk memperdalam wawasan dan keterampilannya di bidang manajemen K3. Dalam perjalanan kariernya, penulis menjabat sebagai *HSE Officer* dan *Emergency Response* di beberapa perusahaan besar. Penulis bergabung dengan PT Pertamina EP dari tahun 2013 hingga 2019, dan berperan penting dalam meningkatkan standar HSE perusahaan. Saat ini, bekerja di PT Pertamina Hulu Rokan sejak 2019, di mana ia terus menunjukkan dedikasi dan inovasi dalam mendukung operasional yang aman, efisien dan berkelanjutan.

BAB 2

PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT

Rizal Fazaul Mufid
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
E-mail: rizalfazamufid@gmail.com

PENDAHULUAN

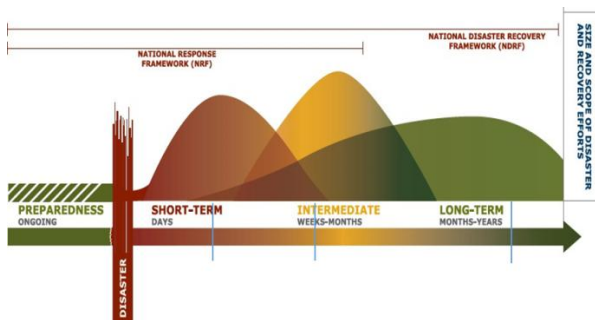
Selama beberapa dekade mendatang, gas bumi dan minyak akan terus menjadi penyumbang energi terbesar di dunia. Menurut Kamal (2019), Undang-undang Nomor 22 Tahun 2001 tentang minyak dan gas bumi mengatur penyelenggaraan sektor migas. Undang-undang ini membagi kegiatan migas menjadi dua bagian, yaitu kegiatan hulu dan hilir. Perusahaan industri hulu minyak dan gas bumi dalam menjalankan aktivitas bisnisnya memiliki risiko yang tinggi. Baik itu di sektor hulu minyak dan gas bumi yaitu kegiatan pengeboran dan pengelolaan operasional produksi, maupun di sektor hilir minyak dan gas bumi yaitu pada kegiatan pengelolaan distribusi minyak dan gas ke konsumen. Sebagai salah satu upaya untuk mengurangi kerugian yang mungkin timbul dari kegiatan operasional, maka perusahaan perlu memiliki Sistem Kesiagaan dan Penanggulangan Keadaan Darurat guna menghadapi dan mengatasi risiko-risiko dimaksud.

Penanggulangan keadaan darurat, manajemen krisis, dan keberlangsungan bisnis adalah upaya untuk memastikan bahwa setiap kejadian yang tidak diinginkan (keadaan darurat atau insiden) yang terjadi di perusahaan di industri hulu minyak dan gas bumi dapat ditangani secara siaga. Hal tersebut diharapkan agar tidak mengganggu proses kegiatan bisnis atau dapat berdampak lebih besar kepada orang, lingkungan, aset, dan

reputasi perusahaan. Tanggap darurat, manajemen krisis, dan keberlangsungan bisnis menekankan pencegahan, kesiapsiagaan, respons atau tanggap, pemulihan, serta memastikan bahwa setiap karyawan dapat tanggap atas situasi dan kondisi darurat dan krisis di tempat kerja mereka. Oleh karena itu, perusahaan menempatkan pencegahan sebagai prioritas utama dan berkomitmen untuk mengelola insiden dan keadaan krisis yang sebenarnya.

PRINSIP DASAR TANGGAP DARURAT, PENGELOLAAN BENCANA, DAN KEBERLANJUTAN

Prinsip dasar untuk tanggapan darurat, pengelolaan bencana, dan keberlanjutan bisnis merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam menghindari, menghadapi, dan menanggulangi ancaman-ancaman yang dapat mengganggu proses keberlangsungan bisnis perusahaan dalam menjalankan bidang usaha serta fungsinya. Keterkaitan antara tanggap darurat, manajemen krisis, dan pengelolaan keberlangsungan bisnis dapat ditampilkan pada Gambar 2.1. Pada gambar tersebut, diilustrasikan bahwa hubungan ketiganya merupakan hubungan linear linier, meskipun dalam keadaan nyata belum tentu bersifat demikian.



Sumber: Federal Emergency Management Agency (2016)

Gambar 2.1. Keterkaitan antara keadaan darurat, krisis dan kasus keberlanjutan bisnis

menjaga keselamatan karyawan dan lingkungan.

Dengan menerapkan langkah-langkah ini, perusahaan hulu minyak dan gas bumi dapat meminimalisir dampak dari keadaan darurat dan krisis serta memastikan keberlanjutan operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- International Convention of Safety Life at Sea (SOLAS)
Chapter III: 1983 Amendments, Regulation 20, Operational
Readiness, Maintenance and Inspections.
- IS-0200.c Basic Incident Command System for Initial Response
ICS 200, Federal Emergency Management Agency
(FEMA), Edition March 2019.
- Kamal, K. (2019). Penerapan Sistem Kesehatan di Industri Hulu
Migas. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Minyak dan Gas ESDM. (2021). Laporan Kinerja 2020. ESDM
Ditjen Migas, pp. 1–139.
- National Fire Protection Association. (2013). *Standard on
Disaster/Emergency Management and Business Continuity
Programs*, an International Codes and Standards
Organization, pp. 1–66
- National Incident Management System (NIMS)/Federal
Emergency Management Agency (FEMA), National
Disaster Recovery Framework (NDRF), Edition September
2011.
- Pemerintah Republik Indonesia. (1970). Undang-Undang
Republik Indonesia No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan
Kerja.

PROFIL PENULIS



Rizal Fazaul Mufid, S.Kom.

Lahir di Ciamis, 11 Januari 1992. Menyelesaikan Pendidikan D-III di Politeknik Negeri Bandung (POLBAN) Jurusan Teknik Elektro dan S1 di Universitas Bina Nusantara (BINUS) jurusan Sistem Informasi. Saat ini bekerja di bidang K3 di perusahaan hulu minyak dan gas bumi. Pengalaman organisasi selama mengenyam bangku kuliah adalah sebagai ketua tim robotika

KRCI divisi pemadam api beroda di tingkat regional, nasional dan internasional, menjadi ketua Himpunan Mahasiswa POLBAN bidang informasi dan komunikasi, serta menjadi perwakilan Himpunan Elektro Se-Jawa Barat. Semasa kuliah mendapatkan juara 1 dalam kompetisi robotika tingkat nasional, dan juara 2 tingkat internasional di University of Connecticut USA. Berperan menyumbangkan ide dan hasil karyanya di bidang K3 melalui forum *Continuous Improvement Program* (CIP), diantaranya: Aplikasi inspeksi dan sertifikasi peralatan, Sistem *tracking* pipa minyak dengan sistem *drone*, sistem *action tracking unsafe online*, efisiensi penanggulangan tumpahan minyak dengan inovasi pemanfaatan pelepah pisang sebagai *oil spill equipment*, meningkatkan pengawasan terjadinya *unsafe action* di lingkungan kerja menggunakan AIDS (*Artificial Intelligence Detection System*).

BAB 3

MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN

Rifki Adrian
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
E-mail: rifkiadrian@mail.ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Industri minyak dan gas bumi (migas) merupakan salah satu sektor vital yang memiliki tingkat risiko kerja tinggi. Kompleksitas operasional dan potensi bahaya yang melekat dalam proses eksplorasi dan produksi membuat pengelolaan risiko keselamatan menjadi kebutuhan mendesak. Sebagai salah satu industri yang menjadi penggerak utama perekonomian global, keberlangsungan sektor ini sangat bergantung pada kemampuan untuk mengelola risiko keselamatan secara efektif (Zhang dan Chen, 2023). Industri migas di Indonesia merupakan tulang punggung perekonomian, namun juga dikenal sebagai sektor dengan tingkat kecelakaan kerja yang tinggi. Data dari SKK Migas menunjukkan bahwa meskipun ada penurunan insiden kecelakaan, ancaman bahaya seperti kebakaran, ledakan, dan paparan bahan kimia tetap signifikan. Seiring dengan kemajuan teknologi, berbagai metode modern kini diterapkan untuk mendukung pengelolaan risiko keselamatan. Hal ini sejalan dengan regulasi yang semakin ketat dan meningkatnya perhatian terhadap keberlanjutan lingkungan.

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di sektor migas tidak hanya mencakup perlindungan terhadap pekerja, tetapi juga menjaga keberlanjutan lingkungan dan operasional perusahaan. Menurut International Labour Organization (ILO), kecelakaan kerja di sektor migas dapat menyebabkan kerugian besar, baik

dari sisi finansial maupun reputasi perusahaan. Dalam konteks Indonesia, laporan dari SKK Migas menunjukkan bahwa meskipun ada tren penurunan insiden kecelakaan, risiko keselamatan masih menjadi tantangan utama yang harus diatasi (Rahman dan Sari, 2022). Berdasarkan data dari laporan tahunan SKK Migas (2023), tercatat sebanyak 15 insiden kecelakaan signifikan terjadi di sektor migas selama tahun 2022, yang melibatkan kebakaran di fasilitas pengolahan gas dan ledakan pipa di area eksplorasi. Insiden ini menyebabkan kerugian material yang mencapai USD 20 juta dan mengakibatkan enam korban jiwa serta puluhan luka-luka. Sementara itu, laporan dari World Oil and Gas Safety (2021) menunjukkan bahwa tingkat fatalitas global di sektor migas mencapai rata-rata 2,5 insiden fatal per 1.000 pekerja, dengan sebagian besar disebabkan oleh kebocoran gas beracun dan kegagalan peralatan.

Kemajuan teknologi, seperti *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence* (AI), dan *wearable technology*, kini memungkinkan pengelolaan risiko keselamatan yang lebih proaktif dan efektif. Teknologi ini membantu perusahaan mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan risiko dengan lebih cepat dan akurat (Yadav & Singh, 2021). Namun, implementasi teknologi ini juga menghadapi sejumlah tantangan, termasuk biaya investasi yang tinggi dan kurangnya infrastruktur pendukung di lokasi kerja yang terpencil. Pada bab ini, pembahasan akan dimulai dengan dasar-dasar manajemen risiko keselamatan di sektor migas, termasuk teori-teori yang relevan dan kerangka kerja standar seperti ISO 45001:2018. Selanjutnya, akan dibahas tantangan utama yang dihadapi dalam implementasi manajemen risiko, inovasi teknologi, dan prospek masa depan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan berkelanjutan. Bab ini diharapkan dapat memberikan panduan yang komprehensif bagi para pemangku kepentingan di industri migas, termasuk manajer keselamatan, regulator, dan peneliti,

KESIMPULAN

Manajemen risiko dalam industri migas merupakan aspek yang krusial untuk menjaga keselamatan, kesehatan, dan kelestarian lingkungan. Berbagai metode, baik kualitatif maupun kuantitatif, digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko yang ada. Implementasi yang efektif dari sistem manajemen risiko dan penggunaan teknologi yang tepat dapat mengurangi potensi kecelakaan dan kerusakan, serta memastikan keberlanjutan operasional. Oleh karena itu, perusahaan migas perlu terus mengembangkan dan memperbaharui pendekatan manajemen risiko untuk menghadapi tantangan dan dinamika yang terus berubah dalam industri ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Amin, M., Rahman, M., & Ibrahim, M. (2023). Integrated Safety Management System in Oil and Gas Industry: A Risk-Based Approach. *Journal of Safety Research*, 74, 41-55.
- Chen, Y., Zhang, S., & Li, X. (2020). The Role of Government in Regulating Oil and Gas Industry Safety: A Case Study of China and the United States. *Safety Science*, 132, 104957.
- Dierkes, J., Green, J., & Zimmerman, R. (2020). International Standards for Safety in Offshore Oil and Gas Operations: An Overview. *Journal of Hazardous Materials*, 392, 122379.
- Feng, H., Zhang, X., & Liu, H. (2022). Environmental risk assessment in offshore oil and gas industry: A review. *Journal of Environmental Management*, 289, 112-125.
- Ge, D., Li, Y., & Zhang, Y. (2020). Hazard and operability study (HAZOP) for risk analysis in the oil and gas industry. *Process Safety and Environmental Protection*, 135, 237-247.

- Gul, M., Tunc, L., & Yalcin, M. (2021). Safety Culture in Oil and Gas Industry: A Review of Current Trends and Challenges. *Safety Science*, 136, 105122.
- Hassan, S., Rahman, M., & Alam, M. (2020). Challenges in the Implementation of Safety Regulations in the Oil and Gas Industry in Developing Countries: A Case Study of Bangladesh. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26(3), 628-637.
- Huang, J., & Liu, X. (2022). Oil Rig Safety and Regulatory Standards: A Critical Review of Industry Practices. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 78, 104585.
- International Organization for Standardization. (2018). ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management Systems.
- Jafari, M., Zohrevand, M., & Yilmaz, S. (2022). A systematic approach to risk management in offshore oil and gas operations. *Safety Science*, 151, 105-118.
- Li, W., Zhang, T., & Li, Z. (2022). Quantitative risk assessment in offshore oil and gas operations. *Reliability Engineering & System Safety*, 217, 135-146.
- Pournader, M., Hashemipour, M., & Sadegh, M. (2020). Bow-tie analysis for risk assessment in the oil and gas industry: Case study of a blowout incident. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 64, 104-116.
- Rahman, A., & Sari, D. (2022). "Implementing VR-Based Training for Emergency Respon.
- Smith, J., & Brown, A. (2020). "The Role of Big Data in Predictive Safety Management." *Safety Science Quarterly*, 45(2), 123-134.
- SKK Migas. (2023). *Laporan Tahunan Keselamatan Kerja Migas di Indonesia 2022*. Jakarta, Indonesia: SKK Migas.

- Tan, L., Zhang, Z., & Liu, F. (2021). Failure mode and effect analysis (FMEA) for safety risk management in oil and gas operations. *Journal of Hazardous Materials*, 419, 123-137.
- Wahyuni, A., & Gunawan, A. (2021). Regulation of Occupational Health and Safety in the Indonesian Oil and Gas Industry. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 198, 108354.
- Wang, C., Xie, H., & Yao, M. (2021). Impact of Technological Advancements on Safety Practices in the Oil and Gas Industry. *Safety Science*, 137, 105112.
- World Oil and Gas Safety. (2021). *Annual Report on Safety Metrics in Oil and Gas Industries*.
- Wu, L., Chen, L., & Huang, H. (2021). Monte Carlo simulation-based risk analysis for offshore oil and gas production. *Marine Structures*, 75, 112-127.
- Xu, J., Chen, Z., & Zhou, Y. (2022). Human Error and Safety Management in Oil and Gas Industry: Current Trends and Future Directions. *Safety Science*, 139, 105221.
- Yadav, R., & Singh, P. (2021). "IoT-Enabled Safety Solutions in Oil and Gas Industry." *Journal of Industrial Safety Technologies*, 34(4), 567-578.
- Yang, X., Chen, L., & Jiang, Z. (2021). Event tree analysis for risk evaluation of offshore oil and gas systems. *Risk Analysis*, 41(4), 758-772.
- Yu, J., Wang, X., & Zhang, X. (2023). Application of Monte Carlo simulation in the risk analysis of oil and gas transportation. *Computers & Chemical Engineering*, 141, 303-316.
- Zhang, L., & Wang, J. (2022). "Data-Driven Risk Assessment in the Oil and Gas Sector." *Journal of Energy Safety*, 19(4), 301-317.

- Zhang, L., & Chen, W. (2023). "Wearable Technology in Industrial Risk Management." *Journal of Safety Innovation*, 12(3), 214-228.
- Zhang, X., Liu, Y., & Wang, H. (2022). Integrated risk management framework for oil and gas operations: A case study. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 198, 108-120.
- Zhou, Q., Li, Y., & Wu, H. (2020). Safety Management in Offshore Oil and Gas Operations: A Review of Challenges and Solutions. *Process Safety and Environmental Protection*, 138, 110-121.

PROFIL PENULIS



Rifki Adrian, SKM.

Praktisi *Health Safety Environment* (HSE) dalam industri Minyak dan Gas Bumi. Lahir di Kota Jakarta, 30 Januari 1994. Pendidikan program Akademi (D-III) tahun 2012 di Akademi Minyak dan Gas Bumi (AKAMIGAS) Balongan Indramayu pada jurusan *Fire & Safety*. Pendidikan program Sarjana (S1) tahun 2016 di Universitas Esa Unggul Jakarta pada jurusan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Saat ini penulis menempuh Pendidikan program Magister (S2) Terapan tahun 2024 di Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta pada jurusan Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Berpengalaman sebagai fasilitator Manajemen Resiko, Insiden Investigasi, Audit dan Penanggulangan Keadaan Darurat kegiatan Minyak dan Gas Bumi.

BAB 4

MANAJEMEN PERUBAHAN

Frenky Satria
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
E-mail: satria.qhse@gmail.com

PENDAHULUAN

Prosedur pengelolaan perubahan fasilitas dan operasi berupa manajemen perubahan (*Management of Change/MOC*) merupakan suatu kerangka kerja yang dirancang untuk mengelola perubahan secara sistematis dalam lingkungan operasional. Tujuan utama dari prosedur ini adalah untuk menetapkan persyaratan yang harus dipenuhi dalam mengelola perubahan, sehingga dapat mencegah insiden keselamatan dan melindungi personil dari risiko yang mungkin timbul akibat perubahan tersebut. Dalam konteks ini, MOC berfungsi sebagai alat penting untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko yang terkait dengan perubahan dalam operasi dan fasilitas. Sebagaimana diungkapkan oleh Baker et al. (2007) yang menyatakan bahwa MOC adalah proses yang dirancang untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko yang terkait dengan perubahan dalam operasi dan fasilitas, sehingga dapat mencegah insiden yang dapat membahayakan keselamatan dan kesehatan.

Proses MOC memberikan panduan yang jelas untuk langkah-langkah analisis dan persetujuan yang harus dilakukan oleh pihak berwenang sebelum perubahan diimplementasikan. Dengan demikian, MOC tidak hanya berfungsi untuk mencegah insiden, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan berkelanjutan dalam keselamatan dan efisiensi operasional. Kepatuhan terhadap pelaksanaan proses ini akan

didokumentasikan, dimonitor, dan diverifikasi melalui kualitas dokumentasi pendukung sebelum penutupan MOC. Juran (1999) menekankan bahwa dokumentasi yang baik dan pemantauan yang tepat adalah elemen kunci dalam memastikan bahwa semua proses, termasuk pengelolaan perubahan, dilakukan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Selain itu, Pasal 6 dari Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja menegaskan bahwa setiap pengusaha wajib melaksanakan upaya keselamatan dan kesehatan kerja yang meliputi pengelolaan risiko yang dapat timbul akibat perubahan dalam proses kerja. Hal ini menunjukkan pentingnya pengelolaan perubahan dalam konteks keselamatan kerja. Dengan demikian, prosedur MOC ini tidak hanya menjadi pedoman dalam mengelola perubahan, tetapi juga berfungsi sebagai landasan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat. Melalui penerapan yang konsisten dan disiplin, diharapkan organisasi dapat mencapai tujuan keselamatan dan efisiensi operasional yang lebih baik.

TUJUAN MOC

Tujuan dari MOC ini adalah untuk menetapkan persyaratan yang harus dipenuhi dalam mengelola perubahan secara sistematis pada fasilitas dan operasi. Hal ini bertujuan untuk mencegah insiden keselamatan dan melindungi personil dengan menghilangkan skenario berisiko tinggi yang mungkin muncul akibat adanya perubahan. Proses ini memberikan panduan untuk langkah-langkah analisis dan persetujuan yang harus dilakukan oleh pihak berwenang sebelum perubahan diimplementasikan. Menurut HSE (Health and Safety Executive) tahun 2006, proses pengelolaan perubahan yang efektif adalah kunci untuk mengidentifikasi dan mengurangi risiko yang terkait dengan perubahan dalam operasi. Selain itu, proses ini juga memandu peningkatan berkelanjutan dengan

meminimalkan risiko yang mungkin timbul akibat perubahan yang dilakukan. Baker et al. (2007) menekankan bahwa verifikasi dan audit yang rutin adalah kunci untuk menjaga integritas sistem manajemen perubahan dan untuk memastikan bahwa semua tindakan pencegahan telah diambil.

KESIMPULAN

Prosedur Pengelolaan Perubahan Fasilitas dan Operasi memiliki tujuan yang jelas dan terstruktur untuk mengelola perubahan secara sistematis, dengan fokus utama pada pencegahan insiden keselamatan dan perlindungan personil. Dengan mengidentifikasi dan mengelola risiko yang terkait dengan perubahan, MOC berfungsi sebagai alat penting dalam menjaga keselamatan dan kesehatan kerja, sesuai dengan prinsip-prinsip yang diuraikan oleh Baker et al. (2007) dan HSE (2006). Proses ini tidak hanya berperan dalam mencegah insiden, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan berkelanjutan dalam operasional, yang sejalan dengan standar ISO 45001:2018. Secara keseluruhan, penerapan prosedur MOC yang sistematis dan terstruktur tidak hanya melindungi keselamatan dan kesehatan kerja, tetapi juga mendukung keberlanjutan operasional dan efisiensi dalam organisasi. Dengan demikian, MOC menjadi elemen penting dalam manajemen risiko dan keselamatan di tempat kerja, yang sejalan dengan peraturan dan standar yang berlaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, S., Borys, D., & McDonald, N. (2007). *The safety of process: A guide to the management of process safety*. New York: Wiley.
- HSE (Health and Safety Executive). (2006). *Managing change in the workplace*. Retrieved from HSE website.

- ISO 31000:2018. *Risk management-Guidelines*. International Organization for Standardization.
- ISO 45001:2018. *Occupational health and safety management systems-Requirements with guidance for use*. International Organization for Standardization.
- Juran, J. M. (1999). *Juran's quality handbook*. New York: McGraw-Hill.
- Kletz, T. (1999). *What went wrong? Case histories of process plant disasters*. New York: Gulf Publishing Company.
- Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.

PROFIL PENULIS



Frenky Satria

Penulis 15 tahun berpengalaman di *Health, Safety and Environment (HSE) Oil and Gas Industry*. Memiliki keahlian K3 di bidang *Drilling & Completion* dan *EPC Industries*. Saat ini menjabat sebagai Sr. DC HSE Advisor di PHR WK Rokan. Memiliki pengalaman bekerja di Onshore, Offshore dan juga Overseas. Selain itu juga berprofesi sebagai Asesor Kompetensi di Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) Migas Indonesia. Sejak tahun 2023 berkontribusi dalam pengembangan kompetensi tenaga kerja Indonesia di sektor MIGAS dan saat ini tercatat sebagai mahasiswa aktif Program Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan kerja di Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.

BAB 5

PELATIHAN DAN KOMPETENSI K3

Indra Firmanuddin
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
E-mail: indrafirmanuddin1979@mail.ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Industri minyak dan gas (migas) memiliki karakteristik risiko tinggi, mulai dari eksplorasi, produksi, hingga distribusi. Risiko ini mencakup kecelakaan kerja, kerusakan fasilitas, bencana alam, hingga tanggung jawab hukum. Dengan demikian diperlukan strategi untuk mengendalikan potensi bahaya pada setiap perusahaan/organisasi. Salah satunya yaitu dengan harus menyediakan sumber daya manusia (SDM) dan sarana yang memiliki kualifikasi untuk mengidentifikasi potensi bahaya seperti ledakan, tumpahan minyak, atau penyakit akibat kerja (PAK), tetapi juga untuk merancang strategi pengendalian risiko yang efektif untuk melindungi aset, operasi, dan kelangsungan bisnis. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) menjadi aspek khusus yang salah satu ciri khasnya adalah memiliki risiko tinggi dan signifikan (Mahendra, 2023).

Risiko tersebut seperti tumpahan minyak dan pencemaran laut, yang dapat merusak reputasi citra perusahaan dan memicu dampak sosial yang berdampak pada masyarakat sekitar. Selain itu, keamanan kerja di lokasi migas menjadi perhatian utama, mengingat tingginya risiko kecelakaan dan bencana, terutama di wilayah-wilayah dengan medan yang sulit. Menurut data BPJS Ketenagakerjaan (2022) menunjukkan bahwa dari total kecelakaan kerja yang dilaporkan, 30% terjadi di sektor industri berat, termasuk migas. Insiden besar seperti kebakaran kilang

minyak Balongan pada tahun 2021, yang menyebabkan ribuan penduduk di sekitar lokasi harus dievakuasi. Juga ledakan sumur minyak ilegal di Aceh pada 2018 yang merenggut puluhan nyawa, mencerminkan betapa pentingnya pengelolaan K3 yang lebih baik di sektor ini (Indonesia Energy News, 2022). Dampak yang ditimbulkan tidak hanya kepada manusianya namun berdampak pada aspek ekonomi serta pencemaran lingkungan sekitar.

Kerjasama yang baik untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, berkelanjutan, dan produktif di sektor migas perlu komitmen manajemen, karyawan, kontraktor, dan pemerintah. Dengan demikian, melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) telah mengeluarkan berbagai regulasi dan mewajibkan setiap perusahaan migas untuk memberikan pelatihan dan kompetensi K3 yang memadai kepada para pekerjanya. Hal ini sebagai upaya dalam rangka penguatan kapasitas SDM dalam mendukung penerapan sistem manajemen keselamatan migas (SMKM) untuk mempertahankan dan menjaga ketahanan energi migas bumi. Tujuan SMKM tersebut untuk meningkatkan pemahaman setiap orang dalam rangka pemenuhan kompetensi, perilaku dan *awarenes* pekerja dalam menjaga pengelolaan aspek K3 di lingkungan industri migas dengan potensi bahaya yang ada (Kementerian ESDM, 2025).

Namun, industri ini juga penuh dengan tantangan dan risiko yang sangat tinggi. Dalam mengantisipasi potensi bahaya risiko tinggi dan khusus, mulai dari ledakan, kebakaran hingga paparan bahan kimia berbahaya maka penerapan K3 yang ketat bukan hanya penting, tetapi mutlak diperlukan. Tanpa standar budaya K3 melalui kualifikasi kompetensi K3 yang tepat, ancaman keselamatan bagi pekerja dan lingkungan akan semakin besar (Indonesia Safety Centre, 2024). Selain berfokus pada keselamatan pekerja, K3 migas juga berperan besar dalam menjaga keberlanjutan energi dan pemenuhan kompetensi tidak

- e. Kompetensi keselamatan di laut berupa keselamatan kerja di *platform*.
- f. Kompetensi kesehatan kerja berupa pengelolaan risiko kesehatan kerja dan kesehatan kerja untuk pekerja yang terpapar bahan kimia.

KESIMPULAN

Penerapan pelatihan dan kompetensi K3 di industri migas memerlukan kombinasi antara pendidikan formal, pelatihan khusus, dan sertifikasi yang diakui. Kualifikasi ini menghasilkan seorang ahli K3 Migas sehingga mampu mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan risiko di industri migas, serta menjaga pengelolaan aspek keselamatan dan kesehatan pekerja. Pelatihan dan kompetensi K3 di Industri Migas ini sangat penting untuk memastikan bahwa pekerja di sektor ini memiliki pemahaman khusus pelatihan dan kompetensi yang standar, sehingga cukup untuk bekerja dengan aman, dapat mengurangi kecelakaan, serta melindungi keselamatan dan kesehatan mereka. Industri migas, baik di sektor hulu (eksplorasi dan produksi) maupun hilir (pengolahan dan distribusi) memiliki risiko yang sangat tinggi. Oleh karena itu, pelatihan K3 di sektor ini tidak hanya wajib, tetapi juga dapat dijadikan investasi secara berkesinambungan dan berjenjang sehingga sangat krusial dalam strategi pengendalian risiko. Dengan demikian, peran Ahli K3 Migas sangat vital dalam mendukung operasional yang aman dan efisien serta berkelanjutan di sektor migas.

DAFTAR PUSTAKA

- 3M. (2018). Understanding the Difference Between a Competent and Qualified Person.
- Centragama. (2025). Sertifikasi Operator K3 Migas.

- Deconstructing and Assessing Knowledge and Awareness in Public Health Research. (2017). *Frontiers in Public Health*, 5(194):1-6.
- ESDM. (2024). *Tingkatkan Budaya Keselamatan, Ditjen Migas Gelar Evaluasi Keselamatan Migas Pada Kegiatan Pengeboran dan Kerja Ulang Sumur*. <https://migas.esdm.go.id/2024>.
- ESDM. (2025). *Peringati Bulan K3 Nasional Tahun 2025, Ditjen Migas Perkuat Kapasitas SDM Dalam Mendukung Penerapan SMK*.
- ILO. (2021). *Investasi pada K3 meningkatkan kinerja keselamatan perusahaan*.
- Indonesia Safety Center. (2024). *Kompetensi dan Keahlian yang Dibutuhkan untuk Menjadi Operator K3 Migas Profesional*.
- Indonesia Safety Center. (2024). *12 Area Kritis yang Dianalisis oleh Tim Keselamatan Migas untuk Mencegah Kecelakaan dan Meminimalkan Dampaknya*.
- International Association of Oil and Gas Producers (IOGP). (2021). *Safety performance indicators: Annual report*.
- OSHA. Clarification of Competent and Qualified Person.
- PP No. 50 Tahun 2012. (2012). *Pedoman Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*.
- PPSDM Migas. (2021). *Tingkatkan Pendidikan Vokasi Mahasiswa Indonesia Sektor K3*.
- PPSDM Migas. (2022). *Selenggarakan Sosialisasi Skema Sertifikasi*.

PROFIL PENULIS



Indra Firmanuddin, S.T.

Penulis bekerja di perusahaan BUMN PT. Pertamina EP selama 15 tahun pada Departemen *Health, Safety, Security and Environment* (HSSE). Mulai tahun 2023 ditugaskan di wilayah PT. Pertamina EP Cepu – Wiayah Kerja Regional 4/Zona 11 sebagai Superintendent HSSE Operational Cepu-Alas Dara Kemuning (ADK). Dalam

tugasnya sehari-hari sebagai koordinator pengelolaan aspek HSSE khususnya di sektor energi dan industri migas. Dengan latar belakang akademik di bidang Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri di salah satu Universitas Islam Sultan Agung (Unissula) di Kota Semarang dan telah lulus pada tahun 2004. Terlibat dalam pengelolaan aspek HSSE berbagai proyek mulai dari kegiatan pemboran dan pembangunan konstruksi (*engineering procurement contruction and installation*) fasilitas produksi di industri migas. Saat ini menempuh pendidikan pada Program Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Universitas Gadjah Mada.

BAB 6

TEKNOLOGI DAN INOVASI K3 DI LINGKUNGAN MIGAS

Pandu Buana Putra
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
E-mail: pandubuanaputra1991@mail.ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Industri minyak dan gas, yang dicirikan oleh kompleksitasnya, investasi modal yang signifikan, dan teknologi mutakhir, pada dasarnya berisiko (Sahabudin et al., 2023). Anwar & Ismail (2014) mengatakan bahwa meskipun frekuensi insiden di sektor ini mungkin relatif rendah, potensi keparahan dan dampaknya sangat tinggi. Hal ini disebabkan oleh kombinasi risiko fisik, operasional, dan finansial (Sahabudin et al., 2023). Risiko fisik berasal dari sifat berbahaya zat yang ditangani, sementara risiko operasional mencakup kewajiban hukum dan ketidakpastian yang terkait dengan eksplorasi. Risiko finansial, di sisi lain, muncul dari kemungkinan penemuan yang tidak ekonomis (Sahabudin et al., 2023). Penelitian lain yang dilakukan di BUMN Sektor Migas PT. Pertamina (Persero) Kilang Unit IV Cilacap oleh Cahyani (2018) dimana pada tahun 2015 terdapat kasus kecelakaan kerja yang mengakibatkan meninggalnya empat orang pekerja kontraktor yang disebabkan oleh ketidaksesuaian CSMS pada tahap pelaksanaan (Cahyani, 2018).

Studi yang dilakukan oleh Cahyani (2018) mengkaji penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Kontraktor (CSMS) di PT. Pertamina Hulu Energi *Offshore North-West Java* (PHE ONWJ) untuk mengidentifikasi faktor pendukung dan

penghambat. PHE ONWJ telah membuat langkah signifikan dalam penerapan CSMS, tantangan tetap ada, terutama yang terkait dengan komitmen dan kepatuhan kontraktor. Proyek konstruksi, seperti halnya proyek di industri minyak dan gas, pada dasarnya mengandung risiko. Sebagaimana dicatat oleh Ramli (2010) dan Suma'mur, kecelakaan dalam situasi ini sering kali disebabkan oleh tindakan atau kondisi yang tidak aman. Oleh karena itu, manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sangat penting untuk mengurangi risiko ini. Studi tentang penerapan CSMS di perusahaan milik negara, seperti yang dilakukan oleh Ratriwardhani et al (2024) dan Cahyani (2018), telah menyoroti pentingnya menyelaraskan kebijakan administratif dengan praktik di lapangan untuk mencegah kecelakaan.

LATAR BELAKANG

Perusahaan minyak bumi dan gas (migas) saat ini sudah banyak menunjuk kontraktor atau subkontraktor sebagai pelaksana pekerjaan. Kontraktor atau subkontraktor dituntut agar dapat melaksanakan pekerjaan dengan tetap menjaga keselamatan dan kesehatan para pekerja (K3). Hal tersebut dilaksanakan karena kontraktor atau subkontraktor yang bekerja pada perusahaan migas memiliki tingkat risiko yang berbeda-beda. Kontraktor sebagai mitra kerja harus mendapatkan perhatian khusus karena kinerjanya dapat mempengaruhi kinerjanya baik yang berdampak terhadap K3, produktivitas dan citra perusahaan, sehingga dapat melakukan kontrol, audit, ataupun monitoring dan evaluasi terhadap kinerja kontraktor yang dalam hal ini *Contractor Safety Management System* (CSMS).

Pada industri migas, program CSMS memiliki tujuan di antaranya sebagai berikut:

KESIMPULAN

Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) jauh dari sekadar beban bagi perusahaan, di mana hal ini sebenarnya merupakan faktor produktivitas. Juga merupakan unsur penting untuk meningkatkan posisi perusahaan di pasar melalui penerapan CSMS yang baik. Penerapan CSMS yang baik ini menjadi sebuah potensi di mana kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) pada tenaga kerja kontraktor dapat diminimalkan, serta melindungi reputasi dan operasional perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, F. N., Farida, I., & Ismail, A. (2014). Analisis Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Pekerjaan Upper Structure Gedung Bertingkat (Studi Kasus Proyek Skyland City Jatinangor). *Jurnal Konstruksi*, 12(1).
- Cahyani, N. A. (2018). Implementasi Contractor Safety Management System (CSMS) di PT. PEN (Persero) Sektor Pengendalian Pembangunan Keramasan Tahun 2018. Universitas Sriwijaya.
- Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2009). Relation between occupational safety management and firm performance. *Safety Science*, 47(7), 980-991.
- ILO. (2013). Pedoman Pelatihan untuk Manajer dan Pekerja, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sarana untuk Produktivitas. Modul V. Jakarta.
- Lubis, H. (2019). The Implementation of Occupational Health and Safety Policy Management System (Case Study of Contractor Safety Management System in Pertamina Hulu Energi Offshore North-West Java. Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada.

- Pertamina Hulu Energi. (2021). Pedoman Pengadaan Barang/Jasa Subholding Upstream No. A7-001/PHE52000/2021-S9 Rev.0 beserta perubahannya (untuk skema Non-Cost Recovery) (secara bersama-sama disebut "Pedoman Pengadaan Barang/Jasa"). Jakarta.
- Pertamina. (2020). Pedoman No. A7-001/S00000/2020-S0 Rev.0 dan/atau perubahannya, tentang Contractor Safety Management System (CSMS) Pertamina. Jakarta.
- Pertamina Hulu Energi. (2020). Tata Kerja Organisasi No. B8-004/PHE04000/2021-S9 Rev.1 tentang Pengelolaan Contractor Safety Management System (CSMS) Subholding Upstream. Jakarta.
- Ratriwardhani, R. A., Kanno, B. A., Rhomadhoni, M. N., & Ayu, F. (2024). Implementation of Contractor Safety Management System (CSMS) PT. Waskita Karya on Rigid Pavement Subcontractor, 18(5), 1-14. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n5-093>
- Redjeki, S. (2016). Matakuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Pusdik SDM Kesehatan. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan. Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Sahabudin, L. K. W., & Winanda, L. A. R. Occupational Health and Safety Risk Management on Flowline and Facilities Construction Support Services Project in Pertamina Hulu Sanga-Sanga.
- SKK Migas. (2016). Surat Keputusan Kepala SKK Migas tentang Standardisasi Kualifikasi Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lindung Lingkungan (K3LL) Mitra Kerja Kontrak Kerja Sama terhadap Penyedia Barang/Jasa Nomor KEP0074/SKKO0000/2016/S0. Jakarta.
- SKK Migas. (2018). Pedoman Tata Kerja Nomor: PTK-005/SKKMA0000/2018/S0 tentang Pengelolaan Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lindungan Lingkungan di Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi. Jakarta.

SKK Migas. (2017). Pedoman Tata Kerja SKK Migas No. PTK007/SKKMA0000/2017/S0 (Revisi 04) tentang Petunjuk Pelaksanaan Tender SKK Migas No. EDR-0167/SKKMH0000/2017/S7 beserta perubahannya. Jakarta

Wicaksono, Iman Kurniawan, and Moses L. Singgih. (2011). Manajemen Risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Permai Surabaya. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII*, Vol. 5.

PROFIL PENULIS



Pandu Buana Putra

Penulis adalah pekerja bidang K3 menyelesaikan Pendidikan Diploma 3 Teknik Instrumentasi di ITS, Sarjana Teknik Elektro di STTNAS dan saat ini sedang menjalani pendidikan Magister Terapan K3 di UGM. Pengalaman kerja lebih dari 10 tahun di Industri Minyak dan Gas. Memulai bekerja di PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba di Musi Banyu Asin Sumatera Selatan selama 5

tahun, dan di PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta di Kutai Timur Kalimantan Timur selama 2 tahun. Kemudian di PT Pertamina Hulu Sanga Sanga di Kutai Kartanegara Kalimantan Timur selama 4 tahun hingga saat ini. Pengalaman bekerja sebagai Safety officer, Safety and Industrial Hygiene Staff di PT Pertamina EP Asset 1 Field Ramba. Berlanjut bekerja sebagai *Inspector* Staff PT Pertamina EP Asset 5 Field Sangatta. Saat ini bekerja sebagai *Safety Officer* di Pertamina Hulu Sanga Sanga. Berpengalaman di bidang Safety, Quality dan familiar terhadap bidang *Health, Emergency, Environment, Security* di Production Upstream, Drilling, Work Over and Well Service. Juga memiliki sertifikasi kompetensi di antaranya First Aid Level 2, Gas Tester, Confined Space Entry, Pengawas K3 Migas, Inspektur Tangki Timbun, *Auditor Energy, Magnetic Particle Testing, Liquid Penetrant Testing*, Panitia Tender PTK 007. Pada Manajemen K3, berpengalaman sebagai Auditor ISRS (*Omega Assessor ISRS 8, Modern Safety Management*) untuk Pertamina dan Auditor CSMS di Pertamina Hulu Indonesia Region 3 Area Kalimantan.

BAB 7

PENGELOLAAN LIMBAH B3

Joewan Bening Pahli
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
E-mail: juwanpahli@gmail.com

PENDAHULUAN

Kegiatan industri adalah aspek penting dalam kehidupan sehari-hari. Melalui kemajuan ilmu pengetahuan serta teknologi, sektor industri di Indonesia, terutama dalam energi minyak dan gas bumi (migas) dapat berkembang pesat. Sektor migas memiliki peran krusial dalam penyediaan energi, baik di tingkat global maupun nasional. Namun, proses eksplorasi, eksploitasi, produksi, dan distribusi juga menghasilkan limbah berbahaya, yaitu limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Pengelolaan limbah B3 sangat penting, karena jika tidak dikelola dengan baik, dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia, lingkungan, termasuk pada reputasi perusahaan. Di Indonesia, pengelolaan Limbah B3 diatur oleh berbagai kebijakan yang melibatkan pemerintah, pemangku kepentingan, dan perusahaan. Namun, tantangan seperti kurangnya kesadaran, infrastruktur yang terbatas, dan teknologi yang belum memadai sering dihadapi (Sembiring, 2018).

Smith dan Jones (2020) menyatakan bahwa industri migas tidak hanya berfungsi sebagai penyedia energi, tetapi juga sebagai pendorong utama bagi pertumbuhan sektor-sektor lain dalam perekonomian. Pemerintah Indonesia menargetkan produksi migas 1 juta barel minyak per hari dan 12 miliar kaki kubik gas per hari pada tahun 2030, dengan peningkatan investasi dan teknologi canggih (Kementerian ESDM, 2024).

Namun, industri migas juga menghasilkan limbah B3 yang berpotensi membahayakan kesehatan dan lingkungan. Limbah B3 ini dapat berupa cair, padat, atau gas. Apabila limbah B3 ini dibuang secara sembarangan, dapat menimbulkan dampak negatif. Rahman (2019) menegaskan bahwa perusahaan yang berkomitmen terhadap keberlanjutan harus mengintegrasikan praktik pengelolaan limbah yang baik dalam operasi mereka untuk mengurangi dampak lingkungan.

LATAR BELAKANG

Industri migas memiliki peran penting dalam menyediakan bahan baku untuk berbagai sektor, memenuhi kebutuhan energi domestik, dan mendorong pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Fokus utama industri migas di Indonesia adalah untuk terus dieksplorasi dan dieksploitasi guna memenuhi kebutuhan energi nasional. Pemerintah Indonesia telah menetapkan target ambisius untuk produksi migas pada tahun 2030. Kondisi ini tentu melibatkan peningkatan investasi dan penerapan teknologi canggih untuk meningkatkan efisiensi produksi (Kementerian ESDM, 2024). Rahman (2019) menekankan bahwa pengelolaan limbah B3 yang efektif adalah kunci untuk melindungi kesehatan masyarakat dan lingkungan dari potensi bahaya yang ditimbulkan oleh limbah berbahaya. Oleh karena itu, pengelolaan limbah B3 yang baik sangat penting untuk memastikan bahwa dampak negatifnya dapat diminimalkan.

IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISTIK LIMBAH B3

Limbah dikategorikan sebagai limbah B3 apabila menunjukkan satu atau lebih sifat berbahaya atau radioaktif, mudah meledak, reaktif, mudah terbakar, iritasi, beracun, karsinogenik, dan berbahaya bagi lingkungan serta kesehatan manusia (Mmereki et al., 2016). Setelah proses klasifikasi, limbah B3 akan diidentifikasi berdasarkan sifat berbahaya yang

berkelanjutan. Tantangan yang ada memerlukan perhatian dan kerjasama dari berbagai pihak untuk memastikan pengelolaan limbah B3 yang efisien dan efektif. Meskipun regulasi dan peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah sudah cukup memadai, masih terdapat kendala seperti keterbatasan infrastruktur, kompleksitas birokrasi dalam proses perizinan, rendahnya adopsi teknologi ramah lingkungan, tingginya biaya pengelolaan limbah B3, dan lemahnya penegakan hukum. Melalui penerapan strategi yang tepat, seperti peningkatan investasi dalam teknologi hijau, kolaborasi antar sektor, dan digitalisasi, pengelolaan limbah B3 yang berkelanjutan di industri migas ini dapat dicapai. Hal ini tidak hanya akan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga meningkatkan daya saing industri migas Indonesia di tingkat global.

DAFTAR PUSTAKA

- EPA. (2005). *Resource conservation and recovery act (RCRA) overview*. U.S. Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/rcra>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2023). *Laporan cadangan energi Indonesia*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2024). *Rencana strategis energi nasional 2020-2030*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Pedoman pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3)*. Jakarta: Kementerian LHK.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 14 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. (2013). Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.

- Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. (2021). Jakarta: Sekretariat Negara.
- Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. (2014). Jakarta: Sekretariat Negara.
- Mankiw, N. G. (2014). *Principles of economics* (7th ed.). Cengage Learning.
- Rahman, A. (2019). Sustainable practices in the oil and gas industry: Challenges and opportunities. *Journal of Environmental Management*, 234, 123-135. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.12.012>
- Sembiring, E. (2018). Tantangan pengelolaan limbah B3 di Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 5(2), 45-60.
- Smith, J., & Jones, L. (2020). The role of the oil and gas industry in economic development. *Energy Policy*, 138, 111-120. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111120>
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1993). *Integrated solid waste management: Engineering principles and management issues*. McGraw-Hill.
- Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. (2009). Jakarta: Sekretariat

PROFIL PENULIS



Joewan Bening Pahli, S.T.

praktisi *Health Safety Environment* (HSE) dengan lebih dari 16 tahun pengalaman dalam bidang HSE pada sektor industri Minyak dan Gas Bumi, baik operasi *offshore* (lepas pantai) maupun *onshore* (darat). Lahir di Kota Balikpapan, pada bulan Juli 1986. Penulis memulai karirnya setelah menyelesaikan gelar Sarjana Teknik Lingkungan di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”

Yogyakarta pada tahun 2007. Saat ini, penulis tengah menempuh pendidikan Magister (S2) bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Sepanjang karirnya, penulis berperan dalam berbagai posisi HSE di lingkup operasional maupun proyek penting perusahaan dengan tanggung jawab mengelola operasional yang bebas dari insiden dengan manajemen resiko, investigasi insiden, kampanye keselamatan, audit, pelatihan HSE, pengembangan sistem pelaporan digital HSE, serta memastikan kepatuhan terhadap standar nasional dan internasional. Atas peran dan kontribusinya dalam pengelolaan HSE, berbagai penghargaan pernah diperoleh penulis atas kinerja baik secara individu dan kinerja tim.

BAB 8

PENGELOLAAN KESEHATAN KERJA

Sania Halwa Kamila
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
E-mail: saniahalwakamila@mail.ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Industri minyak dan gas (migas) memegang peran vital dalam pembangunan dan ekonomi Indonesia. Industri tersebut berfungsi tidak hanya sebagai penyedia energi domestik, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap pendapatan dan devisa negara, serta menjadi komponen penting dalam rantai produksi industri nasional (Kementerian ESDM RI, 2022). Karakteristik industri ini melibatkan operasi kompleks dengan risiko tinggi, mulai dari eksplorasi, produksi, pengolahan, hingga distribusi. Menurut International Labour Organization (ILO), sektor migas termasuk dalam kategori industri berisiko tinggi dengan tingkat fatalitas 3,5 kali lebih tinggi dibandingkan industri manufaktur umum. Menurut rencana strategis *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), sektor migas termasuk dalam tujuh industri berisiko tinggi, di mana kesalahan sekecil apapun berpotensi mengakibatkan kecelakaan serius (Dahlan dan Widanarko, 2022).

Area kerja di industri migas menghadapi berbagai potensi bahaya yang bersumber dari kondisi lingkungan, prosedur kerja, sumber daya manusia, perangkat kerja, dan bahan yang digunakan dalam operasional. Selain risiko keselamatan, aspek kesehatan juga menjadi perhatian utama (Hasibuan et al., 2020). Menurut Karimi et al (2021), pengelolaan kesehatan kerja (PKK) menjadi prioritas utama. Dalam operasional migas,

pekerja menghadapi lima kategori bahaya kesehatan yaitu, bahaya fisika, kimia, biologi, psikososial, dan ergonomi. Tingkat keparahan dampak kesehatan pada pekerja dipengaruhi oleh berbagai faktor, mencakup besaran paparan, intensitas, durasi, serta bagian tubuh yang terkena paparan (Adliene et al., 2020). Para pekerja di industri migas terpapar berbagai bahaya fisik dalam operasional mereka, termasuk tingkat kebisingan tinggi, getaran mekanis, radiasi pengion, serta suhu lingkungan yang ekstrem (Benson et al., 2021).

FAKTOR HAZARD KESEHATAN

Secara umum faktor risiko di industri sektor migas sama halnya seperti industri lain, yaitu terdiri atas faktor hazard fisika, kimia, biologi, psikososial, dan ergonomi. Hazard kimia dalam industri ini sebagian besar berasal dari paparan benzene, toluene, dan xylene (BTX). Minyak mentah dan gas alam yang merupakan bagian alami dari keduanya (Attaqwa et al., 2020 dalam Djunaidi, 2023). Selain itu, paparan yang berlangsung lama dapat menyebabkan sistem kekebalan tubuh menurun, kerusakan pada struktur saraf pusat, refleks yang lebih lamban, gagal hati dan ginjal, dan penurunan produksi sel darah merah dan putih dari sumsum tulang. Adapun hazard biologi secara umum yang terjadi di sektor migas dikaitkan dengan pengendalian keamanan pangan yang buruk, yang dapat menyebabkan masalah pencernaan (Suhardono, 2019 dalam Djunaidi, 2023).

Pada hazard fisika, seperti kebisingan di industri migas umumnya bersumber dari berbagai peralatan operasional. Paparan kebisingan yang berkelanjutan dapat menimbulkan berbagai dampak kesehatan serius bagi pekerja, mulai dari gangguan pendengaran sementara hingga permanen, peningkatan tekanan darah, stress, hingga penurunan konsentrasi yang dapat memicu kecelakaan kerja. Dalam regulasi

kesehatan kerja di industri migas merupakan aspek krusial yang harus diperhatikan secara serius karena dampaknya terhadap produktivitas, keselamatan, dan kualitas hidup para pekerja. Implementasi program kesehatan yang efektif dan berkelanjutan dapat membantu mengurangi risiko dan meningkatkan kesejahteraan di sektor yang berpotensi berbahaya ini, menjadikan kesadaran dan tindakan proaktif dalam manajemen kesehatan kerja sebagai prioritas utama untuk melindungi pekerja dan memastikan kelangsungan operasi yang aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adliene, D., Gričienė, B., Skovorodko, K., Laurikaitienė, J., & Puiso, J. (2020). Occupational radiation exposure of health professionals and cancer risk assessment for Lithuanian nuclear medicine workers. *Environmental Research*, 183, 109144.
- Benson, C., Dimopoulos, C., Argyropoulos, C. D., Varianou Mikellidou, C., & Boustras, G. (2021). Assessing the common occupational health hazards and their health risks among oil and gas workers. *Safety Science*, 140, 105284.
- Dahlan, A., & Widanarko, B. (2022). Analisis Kecukupan Tidur, Kualitas Tidur, dan Olahraga dalam Memulihkan Kelelahan Akut dan Kronis pada Pekerja Migas-X. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Bahasa Indonesia*: 6(1), 597–606.
- Djunaidi, Z. (2023). Health risk assessment at hydro cracker complex oil and gas company. *Majalah Kesehatan Indonesia*, 4(2), 77-88.
- Hamad, A., & Jia, B. (2022). How Virtual Reality Technology Has Changed Our Lives: An Overview of the Current and Potential Applications and Limitations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(18), 11278.

- Hasibuan, Purba, Marzuki, Sianturi, Armus, Gusty, Sitorus, Khariri, Bachtiar, Susilawaty, & Jamaludin. (2020). Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja Yayasan Kita Menulis.
- Holuša, V., Vaněk, M., Beneš, F., Švub, J., & Staša, P. (2023). Virtual Reality as a Tool for Sustainable Training and Education of Employees in Industrial Enterprises. *Sustainability*, 15(17), 12886.
- Karimi, Abbasi, Zokaei, & Falahati. (2021). Development of Leading Indicators for the Assessment of Occupational Health Performance Using Reason's Swiss Cheese Model. *J Educ Health Promot*, 10(158).
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral RI. (2022). Buku Pegangan Statistik Energi dan Ekonomi Indonesia 2021
- Paszkievicz, A., Salach, M., Dymora, P., Bolanowski, M., Budzik, G., & Kubiak, P. (2021). Methodology of Implementing Virtual Reality in Education for Industry 4.0. *Sustainability*, 13(9), 5049.
- Yoo, J. W., Park, J. S., & Park, H. J. (2023). Understanding VR-Based Construction Safety Training Effectiveness: The Role of Telepresence, Risk Perception, and Training Satisfaction. *Applied Sciences*, 13(2), 1135.

PROFIL PENULIS



Sania Halwa Kamila

Penulis lahir pada tanggal 25 April 2000 di Malang. Penulis menempuh Pendidikan di SDN Kedungkandang 2 Malang (2006-2012), SMPN 7 Malang (2012-2015), SMAN 6 Malang (2015-2018), Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika di Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang (2018-2022). Penulis melanjutkan studi Magisternya di Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada. Bidang minat yang diambil penulis adalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif menambah pengalaman *internship* di berbagai bidang K3 Kontruksi dan K3 Minyak dan Gas.

BAB 9

INVESTIGASI INSIDEN DAN TINDAKAN PERBAIKAN

Helmi Indra Fauzi
Magister Terapan keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
E-mail: helmiindrafauzi@mail.ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Seluruh organisasi pastinya telah mengalami insiden, mulai hampir celaka (*near miss*) hingga insiden yang berakibat fatal. Tentunya insiden yang perlu diinvestigasi, baik karena persyaratan dari regulator atau internal organisasi, dan yang tidak kalah pentingnya adalah untuk memperoleh pembelajaran dari insiden itu sendiri dalam rangka perbaikan berkelanjutan. Selain itu, juga untuk peningkatan atas kinerja kesehatan, keselamatan lindungan lingkungan dan keamanan (*health, safety, security, environment/HSSE*), kehandalan, peralatan, produktivitas, dan efisiensi. Dalam memulai investigasi insiden didahului oleh beberapa aktivitas, yakni:

1. Pemberitahuan Insiden

Pemberitahuan insiden diperlukan untuk memberikan informasi perihal insiden ke seluruh pihak yang berkepentingan. Pemberitahuan insiden akan memicu tanggap darurat (bila dibutuhkan), dan penanganan atas insiden lainnya. Pemberitahuan insiden lebih lanjut (bila dibutuhkan) bahkan akan menyiagakan organisasi eksternal terkait tanggap darurat, masyarakat sekitar, dan juga regulator.

2. Tanggap Darurat

Tim tanggap darurat dapat memberikan masalah bagi tim investigasi insiden karena pada saat menjalankan tugasnya

mereka mengubah kondisi lokasi insiden. Hal ini dapat membuat tugas seorang petugas investigasi semakin sulit dalam mengumpulkan bukti-bukti terkait insiden. Meskipun demikian, tujuan dari tanggap darurat yakni menyelamatkan nyawa, mencegah dampak lingkungan, menghindari kerusakan peralatan, dan mengurangi dampak reputasi perlu diprioritaskan. Aktivitas investigasi tidak boleh mengganggu aktivitas tanggap darurat. Namun, apabila dipertimbangkan bahwa investigasi insiden dapat dimulai serentak dengan tanggap darurat tanpa mengganggu, menghalangi atau menunda aktivitas tanggap darurat, maka pendokumentasian dan pengumpulan informasi-informasi terkait insiden dapat dilakukan secara paralel.

3. Pengamanan Lokasi Insiden

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan oleh tim investigasi insiden yang pertama kali tiba di lokasi kejadian atau pekerja setempat yang ditugaskan untuk membantu mengamankan lokasi, yaitu:

- a. Jangan melakukan tindakan apapun yang dapat menyebabkan insiden lainnya.
- b. Ikuti seluruh instruksi dari *On Scene Commander* sebagai pimpinan Tim Tanggap Darurat.
- c. Ikuti seluruh persyaratan keselamatan terkait tindakan isolasi energi maupun pengendalian bahaya lainnya.
- d. Selapas terjadinya insiden, lokasi tersebut seringkali timbul bahaya-bahaya yang baru atau tidak biasa.
- e. Lakukan kajian risiko (bila dibutuhkan) untuk mengidentifikasi seluruh bahaya terkait aktivitas di lokasi insiden dan menetapkan tindakan pengendalian yang sesuai.

Ketika tanggap darurat selesai mengakses ke lokasi insiden (dan seluruh arsip terkait insiden) perlu dikendalikan untuk menjaga keutuhan informasi-informasi terkait insiden

perawatan berkala, *supervise*, pelaksana inspeksi dan hal-hal yang termasuk ke dalam pengendalian administratif lainnya.

4. Mitigasi

Tindakan perbaikan ini merupakan peningkatan atas kemampuan organisasi dalam merespon terjadinya insiden. Termasuk di antaranya adalah peningkatan atau perbaikan sistem deteksi kebakaran. Beserta peralatan penanggulangan kebakaran atau sistem tanggap darurat secara umum.

KESIMPULAN

Dalam memulai investigasi insiden didahului oleh beberapa aktivitas, terdiri atas pemberitahuan insiden, tanggap darurat, pengamanan lokasi insiden, dan pelaporan awal insiden. Prinsip 4P yang terdiri atas *People*, *Position*, *Part*, dan *Paper* dapat digunakan dalam pencarian informasi dan bukti saat investigasi insiden. Organisasi dapat memilih untuk menerapkan kombinasi beberapa rekomendasi dari hirarki yang berbeda. Pada sebagian khusus pilihan untuk eliminasi bahaya tidak memungkinkan. Kombinasi beberapa tindakan perbaikan dari hirarki yang berbeda diyakini dapat menurunkan risiko insiden secara signifikan, baik karena mengurangi kemungkinan terjadinya maupun terhadap dampaknya apabila terjadi kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- API RP 54, Occupational Safety and Health for Oil and Gas Well Drilling and Servicing Operations.
- Energy Institute, Guidance on Investigating and Analysing Human and Organisational factors Aspects of Incidents and Accidents. London: Energy Institute, 2008.
- ISO 45001, Occupational Health and Safety Management System.

SNI 13-6910-2002, Standar Nasional Indonesia Operasi Pemboran Darat dan Lepas Pantai yang Aman di Indonesia. UK Health and Safety Executive. Investigating Accidents and incidents. 2004.

PROFIL PENULIS



Helmi Indra Fauzi

Praktisi *Health Safety Security Environment* (HSSE) dalam industri Minyak dan Gas Bumi. Lahir di Kota Blora, 25 Juni 1988. Memiliki spesialisasi di operasi *Drilling* dan *Work Over Onshore* dan *Offshore*. Lulusan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Diponegoro. Memulai karir di Pertamina pada tahun 2017 sebagai Legal and Relations Staff dan pada tahun 2018. Aktif di pengelolaan aspek HSSE pada operasi *Drilling and Well Intervention*. Dikenal sebagai pembicara di berbagai seminar dan pelatihan Sistem Manajemen K3 (SMK3) pada aspek *Compliance* dan *Management System K3*. Saat ini penulis menempuh pendidikan program Magister (S-2) Terapan K3 mulai tahun 2024 di Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta.

BAB 10

AUDIT DAN TINJAUAN MANAJEMEN

Syifa Hania
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
E-mail: syifahania@mail.ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Audit dan tinjauan manajemen adalah dua komponen penting dalam pengelolaan sektor minyak dan gas (migas) yang memiliki risiko tinggi terhadap keselamatan kerja (Endrianto & Adnan, 2023). Menurut pedoman ISO 19011:2018, audit adalah proses sistematis untuk mengevaluasi kesesuaian sistem manajemen terhadap standar yang telah ditetapkan. Dalam konteks sektor migas ini, audit digunakan untuk menilai kepatuhan terhadap standar keselamatan, pengelolaan lingkungan, dan operasional (Setiawan & Nugroho, 2016). Pemerintah Indonesia, melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tahun 2017 telah menetapkan peraturan terkait pemeriksaan keselamatan instalasi dan peralatan pada kegiatan usaha minyak dan gas bumi untuk memastikan keamanan dan keselamatan operasi.

Tinjauan manajemen, sebagaimana diatur dalam ISO 45001:2018, merupakan proses evaluasi strategis yang melibatkan manajemen puncak untuk memastikan keberlanjutan, relevansi, dan efektivitas sistem manajemen dalam mendukung tujuan strategis organisasi. Proses ini mencakup penilaian berkala terhadap kinerja sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) untuk menjamin kesesuaian dengan kebutuhan organisasi dan memastikan pencapaian tujuan yang ditetapkan. Dalam sektor migas,

tinjauan manajemen mencakup evaluasi implementasi sistem manajemen keselamatan, kesehatan kerja, dan lingkungan (K3LL), penilaian pencapaian target operasional, serta identifikasi risiko dan peluang perbaikan. Proses ini sering digunakan untuk menyelaraskan hasil audit dengan rencana strategis perusahaan (Aulia & Susilawati, 2024).

Dalam pelaksanaan audit di sektor ini, fokus utama adalah area-area yang berkaitan langsung dengan keselamatan kerja dan pengelolaan lingkungan. Audit mencakup pemeriksaan dokumen kebijakan keselamatan, inspeksi fisik terhadap fasilitas, serta wawancara dengan pekerja untuk memastikan implementasi standar yang konsisten (Muhamad & Kamaludin, 2021). Hasil audit digunakan sebagai acuan untuk menetapkan tindakan korektif yang diperlukan, seperti peningkatan prosedur kerja, pelatihan keselamatan, atau pengelolaan limbah (Agustriani, 2023). Hasil audit yang terdokumentasi menjadi masukan penting untuk pelaksanaan tinjauan manajemen (Laela & Isnaini, 2021).

Rapat tinjauan manajemen menjadi *platform* bagi pimpinan perusahaan untuk membahas temuan audit, mengevaluasi keefektifan tindakan korektif yang telah dilakukan, dan menetapkan langkah strategis untuk mencegah masalah serupa di masa depan (Syukron, 2022). Misalnya, jika audit menemukan ketidaksesuaian dalam penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), tinjauan manajemen dapat mengarahkan penyempurnaan kebijakan operasional agar lebih sesuai dengan regulasi yang berlaku (Zahrawani & Sholikhah, 2021). Integrasi audit dan tinjauan manajemen memastikan bahwa perusahaan migas tidak hanya mampu mengelola risiko secara efektif, tetapi juga mematuhi standar kK3LL yang ketat (Diana & Sisdianto, 2025). Dengan pendekatan ini, perusahaan dapat mencapai efisiensi operasional, meningkatkan daya saing, dan memastikan

memastikan efektivitas, relevansi, dan kesinambungan sistem dalam mendukung tujuan organisasi.

Proses ini mencakup evaluasi terhadap implementasi standar seperti ISO 9001, ISO 45001, dan ISO 14001, yang mendukung integrasi aspek mutu, keselamatan kerja, dan lingkungan. Keberhasilan tinjauan manajemen diukur melalui pelaksanaannya yang konsisten minimal satu kali dalam setahun serta efektivitas implementasi tindak lanjut yang telah disepakati. Integrasi antara audit dan tinjauan manajemen memastikan organisasi tidak hanya mampu mematuhi standar dan regulasi, tetapi juga secara proaktif meningkatkan kinerja dan daya saingnya di industri. Dengan pendekatan yang sistematis, organisasi dapat mencapai perbaikan berkelanjutan, mitigasi risiko yang lebih baik, serta efisiensi operasional yang lebih tinggi. Oleh karena itu, pelaksanaan audit dan tinjauan manajemen secara efektif menjadi salah satu strategi utama dalam menjaga keberlanjutan bisnis di sektor minyak dan gas yang penuh dengan tantangan dan risiko.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustriani, D. (2023). Evaluasi Strategi Dalam Manajemen Pengendalian Mutu Pembelajaran Program Studi PGMI Fakultas Tarbiyah IAIN Kediri. *JoIEM (Journal of Islamic Education Management)*, 4(1), 1-23.
- Aulia, S., & Susilawati, S. (2024). Analisis Penerapan Sistem Manajemen K3 (Smk3) di Perusahaan Migas Indonesia. *Alahyan Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 2(2), 126-131.
- Diana, N., & Sisdianto, E. (2025). Penerapan Standar ISO 14001 Melalui Audit Lingkungan di Industri Tekstil: Analisis Kasus. *Jurnal Ilmiah Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 2(1), 121-131.

- Endrianto, E., & Adnan, A. Z. (2023). Sistem Manajemen Keselamatan Kesehatan Kerja (Smk3) Kontraktor Di Pt Pertamina Ep Asset 3 Jatibarang Field. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(2), 345-350.
- Gusrianto, D., & Syaifudin, M. (2023). Tinjauan terhadap Konsep Dasar Manajemen Strategis dalam Lembaga Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 30422-30429.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 19011:2018 - Guidelines for auditing management systems*. ISO.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001:2018 - Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use*. ISO.
- Kementerian ESDM RI. (2017). *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 38 Tahun 2017 tentang Pemeriksaan Keselamatan Instalasi dan Peralatan Pada Kegiatan Usaha Minyak dan Gas Bumi*.
- Khaeruman, K., Mukhlis, A., Bahits, A., & Tabroni, T. (2024). Strategi Perencanaan Sumber Daya Manusia Untuk Meningkatkan Kinerja Organisasi. *Jurnal Riset Bisnis dan Manajemen Tirtayasa*, 7(1), 41-50.
- Laela, E., & Isnaini, I. (2021). Kajian integrasi dokumen SNI ISO 9001: 2015 dengan SNI ISO 37001: 2016 di Balai Besar Kerajinan dan Batik. In *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik*, 3(1), 07-1.
- Muhamad, I., & Kamaludin, A. (2021). Analisis Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Pertambangan Batubara. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan*, 2(1), 64-70.
- Muliarini, P., & Sumarsono, E. (2021). Faktor Organisasi yang Mempengaruhi Pelaksanaan Audit Maternal. *Journal of Management and Business Review*, 18(2), 274-284.

- Natalia, Y., Kawatu, P. A., & Rattu, A. J. (2022). Gambaran pelaksanaan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Tolitoli. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 11(4).
- Parlina, F. I., Warlizasusi, J., & Ifnaldi, I. (2022). Manajemen Tenaga Pendidik Dalam Meningkatkan Manajemen Mutu Madrasah Di MI 04 Rejang Lebong. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 6(4), 1291-1304.
- Ritonga, P. (2024). Transparansi Dan Akuntabilitas: Peran Audit Dalam Meningkatkan Kepercayaan Stakeholder. *Equilibrium: Jurnal Ilmiah Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*, 13(2), 323-336.
- Sahdu, D. (2024). Manajemen Teaching Factory Dalam Upaya Pencapaian Kompetensi Lulusan di Smkn 1 Cikarang Barat Bekasi. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 1997-2010.
- Setiawan, M. B., & Nugroho, A. (2016). Penerapan Konsep Continuous Auditing: Studi Kasus Audit Kepatuhan Terhadap PTK 007 di SKK Migas. *Info Artha*, 5, 107-126.
- Syukron, B. (2022). Penerapan Klausul ISO 21001: 2018 Sebagai Upaya Penguatan Manajemen Budaya Mutu Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam. *Tarbawiyah: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 6(2), 197-217.
- Ulfani, A., & Meutia, T. (2024). Studi Literatur: Tinjauan Mendalam Terhadap Efektivitas Audit Internal Lensa Organisasi, Pengendalian Risiko, Dan Peningkatan Kinerja. In *FUSION*, 1(1), 139-151.
- Zahrawani, D. R., & Sholikhah, N. (2021). Analisis Penerapan Good Corporate Governance (GCG) dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Lembaga Bank Syariah. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 7(3), 1799-1818.

PROFIL PENULIS



Syifa Hanis

Penulis mendedikasikan dirinya untuk belajar sepanjang hayat. Lahir di Jakarta pada 19 Januari 2000. Menempuh pendidikan di SDN Kebon Bawang 03 (2006-2009), SDN Bekasi Jaya VII (2009-2012), SMPIT Daarul Fikri (2012-2014), SMP Muhammadiyah 28 Bekasi (2014-2015), SMAN 9 Bekasi (2015-2018), serta meraih gelar Sarjana Kelautan di Universitas Brawijaya Malang (2018-2023). Penulis melanjutkan studi magisternya di Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada. Keilmuan yang saat ini menarik minat penulis adalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Selama menempuh studi magister, penulis aktif memperluas pengalaman dalam penerapan K3 di berbagai sektor, seperti K3 konstruksi dan K3 perkapalan.

BAB 11

IMPLEMENTASI IZIN BEKERJA

Aris Rachmadani
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
E-mail: arisrachmadani@mail.ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Izin bekerja atau lebih dikenal dengan istilah *Permit to Work* (PTW) adalah sistem kerja aman yang bertujuan untuk mengelola risiko dan memastikan keselamatan dalam pekerjaan berbahaya di lingkungan. Pada industri minyak dan gas (migas), sistem ini mengintegrasikan prosedur administratif, pengawasan lapangan, dan komunikasi antara pihak yang terlibat. Bab ini membahas implementasi PTW, manfaatnya, serta tantangan yang dihadapi di lingkungan migas, dengan fokus pada evaluasi di Indonesia. PTW berperan penting dalam mengurangi kecelakaan kerja. Namun demikian, masih membutuhkan penguatan regulasi, pelatihan, dan pengawasan.

LATAR BELAKANG

Industri migas adalah salah satu sektor strategis yang memiliki peran penting dalam perekonomian global, termasuk di Indonesia. Namun, sektor ini juga dikenal sebagai salah satu industri dengan tingkat risiko keselamatan kerja yang tinggi, terutama karena melibatkan aktivitas berbahaya seperti pekerjaan panas (*hot work*), pekerjaan di ruang terbatas (*confined space*), dan pengoperasian alat berat. Berdasarkan laporan IOGP (2021), sebagian besar kecelakaan kerja di sektor ini terjadi karena kegagalan dalam pengelolaan risiko, termasuk kurangnya kontrol terhadap pekerjaan berbahaya. Data dari

International Labour Organization (ILO, 2019) menunjukkan bahwa lebih dari 20% kecelakaan fatal di sektor industri global terjadi di lingkungan migas. Sebagai respons, berbagai perusahaan migas mulai mengadopsi sistem kerja aman seperti PTW untuk meningkatkan keselamatan kerja.

Permit to Work (PTW) adalah salah satu sistem manajemen keselamatan yang dirancang untuk mengelola risiko pekerjaan berbahaya. Sistem ini melibatkan proses perizinan formal yang memastikan bahwa semua tindakan pencegahan telah diambil sebelum pekerjaan dilakukan. PTW mengatur alur komunikasi antara pekerja, pengawas, dan manajemen, sehingga setiap risiko dapat diminimalkan (Smith, 2020). Di lingkungan migas, implementasi PTW menjadi bagian dari kepatuhan terhadap standar keselamatan internasional seperti ISO 45001 dan pedoman IOGP (2021). Di Indonesia, PTW menjadi salah satu syarat dalam pemenuhan regulasi keselamatan kerja berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 Tahun 2018 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Namun, meskipun penting, implementasi PTW di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, seperti kurangnya kesadaran pekerja, keterbatasan pelatihan, dan pengawasan yang tidak konsisten. Data dari Indonesia Safety Center (2024) menunjukkan bahwa sekitar 30% kecelakaan kerja di sektor migas terjadi karena ketidaksesuaian prosedur PTW. Faktor utama yang menjadi penghambat adalah kurangnya pelatihan bagi pekerja lapangan, pengawasan yang tidak konsisten, dan resistensi budaya kerja terhadap perubahan. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih strategis dalam mengintegrasikan PTW ke dalam sistem manajemen keselamatan kerja.

migas. Meskipun implementasi PTW di Indonesia telah menunjukkan hasil positif, masih diperlukan penguatan dalam pelatihan, pengawasan, dan integrasi budaya keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Dengan adanya dukungan regulasi yang lebih tegas dan adopsi teknologi berbasis digital, PTW akan memiliki potensi besar untuk meningkatkan keselamatan kerja di lingkungan migas secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPJS Ketenagakerjaan. (2022). *Laporan Tahunan Kecelakaan Kerja di Indonesia*. Jakarta: BPJS Ketenagakerjaan.
- Chevron. (2021). *Permit to Work Best Practices: Enhancing Safety Through Digital Transformation*. <https://www.chevron.com>
- ExxonMobil. (2020). *Integrating Permit to Work Systems with Operational Safety*. <https://www.exxonmobil.com>
- Indonesia Energy News. (2022). *Kolaborasi Pendidikan dan Industri untuk Teknologi K3 di Sektor Migas*. <https://indonesiaenergynews.id>
- Indonesia Safety Center. (2024). *Prospek Implementasi Teknologi K3 di Indonesia*. <https://indonesiasafetycenter.org>
- International Association of Oil and Gas Producers (IOGP). (2021). *Safety Performance Indicators: Annual Report*. <https://www.iogp.org>
- International Labour Organization (ILO). (2019). *Safety and Health at the Heart of the Future of Work: Building on 100 Years of Experience*. Geneva: ILO.
- Jones, P. (2022). Worker Protection Laws in the Oil and Gas Industry. *Journal of Energy Law*, 56(4), 230–250.
- Kementerian ESDM. (2021). *Program Indonesia Digital 2025 dan Penerapan Teknologi di Sektor Migas*. <https://www.esdm.go.id>

- Kementerian Ketenagakerjaan. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan.
- Medco Energi. (2023). *Evaluasi Sistem Kerja Aman Berbasis Permit to Work*. <https://www.medcoenergi.com>
- Shell Global. (2021). *Digitalizing Permit to Work Systems: A Case Study in Risk Management*. <https://www.shell.com>
- SKK Migas. (2022). *Laporan Tahunan: Implementasi Sistem Keselamatan Kerja di Sektor Migas*. <https://www.skkmigas.go.id>
- Smith, J. (2020). Best Practices in Permit to Work Systems. *Journal of Occupational Safety Management*, 12(3), 145–160.
- Smith, J. (2020). Best Practices in Permit to Work Systems. *Journal of Occupational Safety Management*, 12(3), 145–160.
- Wilson, R. (2020). Digital Transformation in High-Risk Industries. *International Journal of Occupational Health*, 45(3), 98–115.
- Wilson, R. (2020). Digital Transformation in High-Risk Industries. *International Journal of Occupational Health*, 45(3), 98–115.
- World Petroleum Council (WPC). (2020). *Global Safety Standards in Oil and Gas Industries*. <https://www.world-petroleum.org>
- Yadav, R., & Singh, P. (2021). A Review of Risk Management Practices in Oil and Gas Industries: The Role of Permit to Work Systems. *Journal of Risk and Safety*, 8(2), 245–260.

PROFIL PENULIS



Aris Rachmadani

Pekerja di bidang K3 asal Indonesia yang lahir pada 19 April 1986 di Yogyakarta. Aris menyelesaikan pendidikan Sarjana di Teknik Kelautan ITB dan saat ini sedang menjalani pendidikan di Magister Terapan K3 di UGM. Memulai bekerja pertama kali di Hutama Karya selama 1 tahun dan di Rekayasa Industri selama 6 bulan, kemudian terakhir bergabung dengan Pertamina Hulu Energi. Berpengalaman bekerja sebagai *Lifting Engineer* di Project Banyu Urip, Exxonmobil. Saat di Pertamina Hulu Energi berpengalaman di bidang *Safety, Security, Quality, Health, Environmental* dan *Process Safety* di Pertamina Hulu Energi Siak. Saat ini bekerja di fungsi *Environmental* Zona 1 Pertamina Hulu Rokan. Juga berpengalaman K3 di berbagai bidang pekerjaan mulai dari Konstruksi (EPCI), *Heavy Lifting & Critical Lifting (Crane 1500 Ton Capacity)*, *Drilling, Work Over and Well Service, Enhance Oil Recovery, Production, Seismic*. Dalam manajemen K3, berpengalaman sebagai SME SUPREME untuk PHR Rokan ex Chevron, Auditor ISRS di Pertamina Hulu Energi, Auditor SUPREME di Pertamina Hulu Energi dan Auditor CSMS di Pertamina Hulu Rokan Zona 1. Selain itu berperan aktif dalam *Permit to Work* di Pertamina, sebagai ToT SIKA (Sistem Izin Kerja Aman) di Pertamina Hulu Energi.

BAB 12

PERATURAN, REGULASI, DAN STANDAR K3

Nur Rahmayanti Affifah
Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen Layanan dan Informasi Kesehatan
Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
E-mail: nurrahmayantiaffifah@mail.ugm.ac.id

PENDAHULUAN

Minyak bumi adalah sumber daya alam yang sangat penting dan berharga, yang dihasilkan melalui proses geologis yang berlangsung selama jutaan tahun. Proses ini melibatkan penguraian bahan organik, seperti sisa-sisa tumbuhan dan hewan, yang terperangkap di dalam lapisan sedimen di bawah permukaan bumi. Dalam kondisi tertentu, seperti tekanan tinggi dan suhu yang sesuai, bahan organik ini mengalami transformasi menjadi hidrokarbon, yang merupakan komponen utama dari minyak bumi. Hidrokarbon ini dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, baik cair maupun padat, tergantung pada kondisi lingkungan di sekitarnya. Penambangan minyak bumi dilakukan melalui berbagai metode, termasuk pengeboran sumur, yang memungkinkan ekstraksi minyak dari bawah tanah. Proses ini diatur oleh Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 29 Tahun 2021, yang memberikan pedoman dan regulasi terkait kegiatan penambangan minyak bumi di Indonesia.

Selain itu, gas bumi juga merupakan produk yang dihasilkan dari proses alami yang serupa, di mana hidrokarbon terbentuk dari penguraian bahan organik. Namun, berbeda dengan minyak bumi, gas bumi berada dalam bentuk gas pada kondisi tekanan dan suhu atmosfer. Gas bumi biasanya ditemukan bersamaan dengan minyak bumi, dan penambangannya dilakukan melalui metode yang mirip,

termasuk pengeboran sumur. Gas bumi memiliki berbagai aplikasi, mulai dari bahan bakar untuk pembangkit listrik, pemanas rumah, hingga bahan baku untuk industri kimia. Kegiatan penambangan gas bumi diatur oleh Peraturan Pemerintah Nomor 93 Tahun 2021, yang menetapkan kerangka hukum dan regulasi untuk pengelolaan sumber daya gas bumi di Indonesia.

Secara keseluruhan, baik minyak bumi maupun gas bumi merupakan sumber energi yang sangat penting bagi perekonomian dan industri di seluruh dunia. Keduanya memiliki peran yang signifikan dalam memenuhi kebutuhan energi global, dan pengelolaannya harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan keberlanjutan dan perlindungan lingkungan. Industri minyak dan gas bumi (migas) bukan merupakan industri yang baru, tetapi sudah berkembang sejak tahun 1900-an yang dimulai sejak era kolonial Belanda. Migas masih memegang peranan penting dalam pembangunan nasional, baik dalam hal pemenuhan energi sebagai sumber energi khususnya industri, transportasi, listrik, dan berbagai industri lainnya sebelum dilakukan transisi ke energi terbarukan, maupun perekonomian nasional. Migas menjadi sumber pendapatan APBN dan BBM yang menyokong perekonomian di Indonesia. Menurut data SKK Migas tahun 2023, produksi minyak Indonesia mencapai rata-rata 625.000 barel per hari dan gas bumi sebesar 5.347 juta kaki kubik standar per hari. Transisi energi membutuhkan proses panjang yang masih belum bisa dicapai dalam beberapa tahun bahkan puluh tahun ke depan, sehingga industri minyak dan gas bumi masih menjadi industri penting di Indonesia.

Proses industri migas memiliki risiko tinggi dengan potensi bahaya yang signifikan bagi pekerja dan lingkungan. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), industri minyak dan gas merupakan salah satu bidang industri yang sering mengalami kecelakaan kerja. Selain itu, menurut

struktur; NFPA 70 yang mengatur instalasi listrik yang aman untuk mencegah terjadinya kebakaran; NFPA 101 yang mengatur rute evakuasi dan sistem darurat jika terjadi kebakaran; dan lain sebagainya.

KESIMPULAN

Industri migas merupakan salah satu bidang industri yang sering mengalami kecelakaan kerja dengan tingkat kecelakaan kerja yang lebih tinggi dibandingkan industri lainnya. Hal ini disebabkan karena karena melibatkan berbagai aktivitas berbahaya seperti pengeboran, pengolahan, penyimpanan, dan transportasi bahan yang mudah terbakar dan beracun. Kompleksitas operasional dan potensi bahaya yang ada menuntut adanya sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) yang komprehensif dan efektif. Implementasi SMK3 yang baik dapat menurunkan tingkat kecelakaan kerja. Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2023 tentang Pedoman Pelaksanaan K3 Minyak dan Gas Bumi menjadi landasan utama dalam penerapan sistem manajemen K3 di industri ini. Kepatuhan terhadap regulasi K3 memiliki korelasi positif dengan peningkatan produktivitas dan efisiensi operasional perusahaan migas, sehingga pengetahuan tentang peraturan, regulasi, dan standar K3 di sektor migas menjadi penting untuk dipelajari.

DAFTAR PUSTAKA

- American National Standards Institute. (2023). *ANSI Essential Requirements: Due Process Requirements for American National Standards*. ANSI.
- American Petroleum Institute. (2024). *API Standards and Certification*. API Publishing Services.
- American Society of Mechanical Engineers. (2023). *ASME Boiler and Pressure Vessel Code*. ASME Press.

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (n.d.). *Industri Minyak dan Gas serta Potensi Kecelakaan Kerja*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Badan Standardisasi Nasional. (2024). *Pedoman Standardisasi Nasional*. BSN.
- Det Norske Veritas. 2013. *ISRS workbook 8th edition rev. 1*.
- Ghahramani, A. (2016). Factors That Influence the Maintenance and Improvement of OHSAS 18001 in Adopting Companies: A Qualitative Study. *Journal of Cleaner Production*, 137, 283-290.
- Hassan, J., Khan, F., & Hasan, M. (2020). A Risk-Based Approach to Manage the ISO 45001 OHSMS Implementation. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 10(2), 183-192.
- International Labour Organization (ILO). (2020). *World Report on Occupational Safety and Health: Trends And Statistics*. International Labour Organization.
- International Association of Oil & Gas Producers. (2023). *Safety Performance Indicators. IOGP*.
- International Organization for Standardization. (2024). *ISO/IEC directives, part 1: Procedures for the technical work*. ISO.
- Khan, F., Rathnayaka, S., & Ahmed, S. (2020). Methods and Models in Process Safety and Risk Management: Past, Present And Future. *Process Safety and Environmental Protection*, 134, 280-295.
- Mulyani, E., Hardman, S., & Asbury, S. (2018). The Effectiveness of ISO 45001:2018 in Reducing Workplace Incidents: A Comparative Study. *Safety Science*, 96, 202-215.
- National Fire Protection Association. (2024). *NFPA Codes and Standards*. NFPA.

- Occupational Safety and Health Administration. (2023). *OSHA Standards for General Industry*. U.S. Department of Labor.
- Park, J., Park, J. S., & Han, S. (2019). Effect of ISO 45001 Certification on Workplace Accident Rates: A Case Study of Manufacturing Companies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18), 3331.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 02 Tahun 2019
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 29 Tahun 2021
- Peraturan Pemerintah Nomor 93 Tahun 2021
- Purwanto, A., Asbari, M., & Santoso, P. B. (2018). Pengaruh Implementasi Sistem Manajemen K3 Terhadap *Safety Performance* di Industri Migas Indonesia. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(2), 75-89.
- SKK Migas. (2023). *Laporan tahunan SKK Migas 2023*. Satuan Kerja Khusus Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi.
- Widodo, S., Wibowo, A., & Suhardi, B. (2022). Analysis of HSE Regulatory Compliance Impact on Operational Performance in Indonesian Upstream Oil and Gas Companies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8), 4562.
- Zhang, L., Wang, H., & Liu, J. (2023). Analysis of Safety Performance Indicators in Offshore Drilling Operations. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 74, 104670.

PROFIL PENULIS



Nur Rahmayanti Affifah

Penulis telah menempuh sarjana di Departemen Kimia, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya pada tahun 2019-2023. Selama menempuh pendidikan di ITS, penulis sempat aktif di beberapa organisasi, baik di lingkup institut maupun lingkup departemen. Penulis juga sempat menjadi asisten laboratorium untuk praktikum kimia dasar. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di Magister Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada Tahun 2024.

TERAPAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI SEKTOR MIGAS

Buku Terapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Sektor Migas ini menghadirkan terapan-terapan pengelolaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di lingkungan industri migas. Disusun dalam 12 bab yang sistematis, buku ini menjadi contoh penerapan bagi akademisi, professional, dan masyarakat umum dalam memahami serta menghadapi tantangan dalam nihil kecelakaan kerja. Bab 1 membahas contoh terapan teknologi dan inovasi dalam pengelolaan K3. Pada Bab 2 hingga Bab 5 menguraikan terkait terapan penanggulangan keadaan darurat, manajemen risiko dan manajemen perubahan. Bab 6 menguraikan mengenai terapan pada pelatihan dan kompetensi K3 di Migas. Bab 7 menguraikan contoh penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Kontraktor (CSMS) di perusahaan migas. Selanjutnya, pada Bab 8 dan Bab 9 membahas mengenai Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan pengelolaan kesehatan kerja. Pada Bab 10 sampai Bab 12, buku ini menekankan pentingnya pelaksanaan audit dan tinjauan manajemen, implementasi permit to work, dan ditutup dengan peraturan, regulasi dan standar K3 di sektor migas.



FUTURE SCIENCE

Jl. Terusan Surabaya, Gang 1 A No. 71 RT 002 RW 005,
Kel. Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang,
Provinsi Jawa Timur.
Website : www.futuresciencepress.com



IKAPI
IKATAN PENGAJIT INDONESIA

No. 348/JTI/2022

ISBN 978-634-7216-00-7 (PDF)



9

786347

216007