

**LAPORAN MBKM By Design FKM UNAIR
MINARAK BRANTAS GAS, INC., SIDOARJO**

**EVALUASI PENERAPAN SISTEM PROTEKSI
KEBAKARAN DI GAS PLANT MINARAK BRANTAS
GAS, INC.**



**DEVITA APRILIA PRAMESTI
102011133016**

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2023**

**LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG MBKM
DI MINARAK BRANTAS GAS, INC**

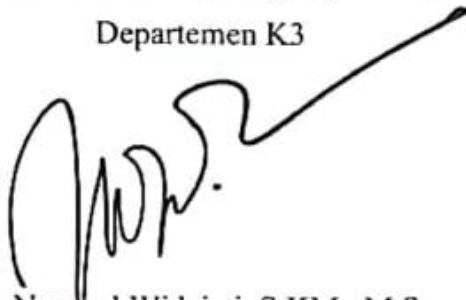
Disusun Oleh:

DEVITA APRILIA PRAMESTI

102011133016

Telah disahkan dan diterima dengan baik oleh :

Dosen Pembimbing Magang MBKM
Departemen K3



Dr. Noeroel Widajati, S.KM., M.Sc
NIP. 197208122005012001

Pembimbing Lapangan Magang MBKM
Minarak Brantas Gas, Inc. Sidoarjo



Agus Wiro
NIP. 3045

Koordinator Program Studi Kesehatan
Masyarakat Program Pendidikan Sarjana



Dr. Muji Sulistyowati, S. KM., M.Kes
NIP. 197311151999032002

Ketua Departemen
Kesehatan dan Keselamatan Kerja



Dr. Abdul Rohim Tualeka, Drs., M. Kes
NIP. 1966112419998031002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya Laporan MBKM by Design FKM UNAIR di Minarak Brantas Gas, Inc. dengan judul “Evaluasi Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran di *Gas Plant* Minarak Brantas Gas, Inc.”. Dalam Penyusunan dan penulisan laporan magang ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Selain itu, dengan senang hati saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Santi Martini dr., M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
2. Dr. Muji Sulistyowati, S.KM., M.Kes., selaku koordinator Program Studi Fakultas Kesehatan Masyarakat
3. Dr. Abdul Rohim Tualeka, Drs., M. Kes selaku Ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Fakultas Kesehatan Masyarakat.
4. Dr. Noeroel Widajati, S.KM., M.Sc selaku dosen pembimbing MBKM by Design FKM UNAIR
5. Bapak Agus Wiro selaku pembimbing lapangan MBKM by Design FKM UNAIR di Minarak Brantas Gas, Inc.
6. Keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi setiap saat

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan pahala atas segala amal yang telah diberikan dan semoga laporan MBKM by Design FKM UNAIR ini berguna dan bermanfaat baik diri sendiri maupun pihak lain.

Surabaya, 28 Desember 2023

Devita Aprilia Pramesti

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.2.1 Tujuan Umum	2
1.2.2 Tujuan Khusus	2
1.3 Manfaat.....	2
1.3.1 Manfaat Bagi Mahasiswa.....	2
1.3.2 Manfaat Bagi Perguruan Tinggi.....	3
1.3.3 Manfaat Bagi Perusahaan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kebakaran.....	4
2.1.1 Definisi Kebakaran.....	4
2.1.2 Penyebab Kebakaran.....	5
2.1.3 Klasifikasi Kebakaran	6
2.2 Sistem Proteksi Kebakaran.....	7
2.2.1 Sistem Proteksi Kebakaran Aktif	8
2.2.2 Sistem Proteksi Kebakaran Pasif	11
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	13
3.1 Lokasi MBKM by Design FKM UNAIR.....	13
3.2 Waktu Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR	13
3.3 Metode Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR.....	13
3.4 Teknik Pengumpulan Data	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14

4.1	Gambaran Umum Instansi / Mitra.....	14
4.2	Struktur Organisasi Perusahaan.....	15
4.3	Pembelajaran Pencapaian <i>Learning Outcome</i> Mata Kuliah.....	15
4.3.1	Toksikologi Industri II.....	15
4.3.2	Implementasi K3.....	18
4.3.3	Higiene Industri II.....	20
4.3.4	Manajemen Risiko K3	22
4.3.5	Ergonomi dan Faal Kerja II	28
4.3.6	Penyakit Akibat Kerja (PAK).....	32
4.3.7	Metodologi Penelitian.....	33
4.4	Sistem Proteksi Kebakaran Aktif di Minarak Brantas Gas, Inc.	41
4.4.1	Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	41
4.4.2	<i>Hydrant</i>	44
4.5	Sistem Proteksi Kebakaran Pasif di Minarak Brantas Gas, Inc.....	45
4.6	Evaluasi Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran Aktif dan Sistem Proteksi Kebakaran Pasif di Minarak Brantas Gas, Inc	47
4.6.1	Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	47
4.6.2	<i>Hydrant</i>	49
4.6.3	Jalur Evakuasi	50
BAB V PENUTUP.....		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	53
5.2.1	APAR.....	53
5.2.2	<i>Hydrant</i>	53
5.2.3	Jalur Evakuasi.....	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Standar yang Digunakan.....	8
Tabel 4.1	Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Panas.....	19
Tabel 4.2	Kategori Laju Metabolit.....	19
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Iklim Kerja Area <i>Gas Plant</i>	20
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Pencahayaan Minarak Brantas Gas, Inc.....	21
Tabel 4.5	<i>Risk Matrix</i>	22
Tabel 4.6	Uraian Matriks Penilaian (<i>Likelihood</i>).....	23
Tabel 4.7	Uraian Matriks Penilaian (<i>Severity</i>).....	23
Tabel 4.8	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko.....	24
Tabel 4.9	Penilaian REBA Grup A.....	28
Tabel 4.10	Skor REBA Grup A.....	29
Tabel 4.11	Penilaian REBA Grup B.....	29
Tabel 4.12	Skor REBA Grup B.....	30
Tabel 4.13	Skor REBA Grup C.....	31
Tabel 4.14	Kategori Skor REBA.....	31
Tabel 4.15	Daftar Jumlah Penyakit Minarak Brantas Gas, Inc.....	32
Tabel 4.16	Jumlah Sampel Setiap Divisi.....	34
Tabel 4.17	Variabel, Definisi Operasional, Cara Pengukuran, dan Skala Data.....	35
Tabel 4.18	Interpretasi Uji Korelasi Spearman.....	40
Tabel 4.19	Ketersediaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) di <i>Gas Plant</i> Minarak Brantas Gas, Inc.....	42
Tabel 4.20	Hasil Ketidaksesuaian <i>Checklist</i> APAR.....	48
Tabel 4.21	Hasil Ketidaksesuaian <i>Checklist Hydrant</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Gambar 2.1	Teori <i>Fire Triangle</i>	4
Gambar 2.2	Teori <i>Tetrahedron of Fire</i>	5
Gambar 4.1	Struktur Organisasi Minarak Brantas Gas, Inc.....	15
Gambar 4.2	Pekerjaan Pengecekan Tekanan Sumur.....	28
Gambar 4.3	Kartu Inspeksi Bulanan APAR.....	43
Gambar 4.4	Denah Jalur Evakuasi Minarak Brantas Gas, Inc.....	46
Gambar 4.5	Kondisi Jalur Evakuasi <i>Gas Plant</i> Minarak Brantas Gas, Inc.....	51
Gambar 5.1	Kartu Tata Cara Penggunaan <i>Hydrant</i>	53

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam rangka implementasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen Dikti) Kemendikbud melaksanakan program magang bagi mahasiswa untuk memberikan pengalaman di luar bangku perkuliahan. Program magang ini merupakan salah satu bentuk aplikasi dari semua ilmu yang sudah diterima mahasiswa selama melaksanakan perkuliahan sesuai dengan bidang peminatan yang telah dipilih. Kegiatan magang ini diharapkan dapat menjadi bekal pengantar pada dunia kerja.

Setiap sektor industri pasti memiliki bahaya dan risiko serta cara menanganinya masing-masing. Salah satu bahaya yang dapat terjadi di banyak perusahaan adalah kebakaran. Berdasarkan Undang-Undang RI Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja pasal 3 yang membahas tentang syarat-syarat keselamatan kerja, salah satu syaratnya adalah untuk mencegah, mengurangi, dan memadamkan kebakaran atau kejadian-kejadian lainnya. Oleh karena itu, perusahaan perlu menyediakan fasilitas untuk menciptakan suasana kerja yang aman dari segala macam bahaya termasuk bahaya kebakaran.

Industri minyak dan gas atau lebih sering disingkat migas merupakan salah satu industri penting untuk menghasilkan energi guna memenuhi konsumsi energi dunia yang terus meningkat. Industri yang bergerak dalam bidang minyak dan gas bumi memiliki resiko tinggi di sektor hulu, yaitu pada kegiatan pengelolaan dan pengeboran. Selain itu pada sektor hilir yaitu pada kegiatan pengolahan dan distribusi juga memiliki resiko yang hampir sama dengan sektor hulu. Faktor risiko yang paling utama dalam industri migas adalah kebakaran (Firdaus, Yuliani dan Prasajo, 2018). Kebakaran adalah sebuah kejadian yang tidak diinginkan oleh perusahaan dan pekerja yang kadangkala tidak dapat dikendalikan, sebagai hasil pembakaran suatu bahan dalam udara dan mengeluarkan energi panas serta nyala

api (Ramli, 2010). Untuk mencegah terjadinya kebakaran pada industri migas, maka diperlukan suatu peralatan pendeteksian dini dari kebakaran dan kesiapsiagaan serta tanggap darurat apabila terjadi kebakaran.

1.2 Tujuan

1.2.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari pelaksanaan kegiatan magang ini adalah untuk mempelajari penerapan sistem proteksi kebakaran aktif dan pasif di *gas plant* Minarak Brantas Gas, Inc.

1.2.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi penerapan sistem proteksi kebakaran aktif di *gas plant* Minarak Brantas Gas, Inc.
2. Mengidentifikasi penerapan sistem proteksi kebakaran pasif di *gas plant* Minarak Brantas Gas, Inc.
3. Mengevaluasi penerapan sistem proteksi kebakaran aktif dan sistem proteksi kebakaran pasif di *gas plant* Minarak Brantas Gas, Inc.

1.3 Manfaat

Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terkait didalamnya

1.3.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Mampu mengenal, mengetahui dan menganalisis kondisi lingkungan dunia kerja pada aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
2. Menambah pemahaman mengenai ilmu manajemen dalam dunia kerja pada aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)
3. Menambah keterampilan berkomunikasi dan rasa percaya diri dalam bersikap dan berperilaku

1.3.2 Manfaat Bagi Perguruan Tinggi

Terjalin hubungan kerja sama yang saling menguntungkan antara institusi pendidikan dengan perusahaan

1.3.3 Manfaat Bagi Perusahaan

Hasil analisa dan penelitian yang dilakukan selama kerja praktik dapat menjadi bahan masukan bagi perusahaan untuk menentukan kebijakan perusahaan pada masa yang akan datang

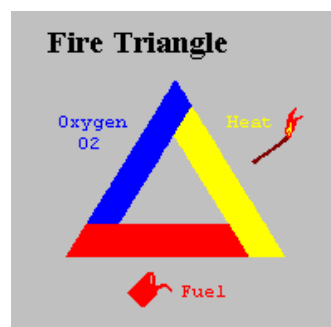
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebakaran

2.1.1 Definisi Kebakaran

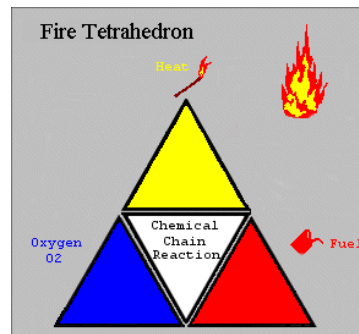
Kebakaran adalah kejadian api yang tidak diinginkan, tidak dapat dikendalikan karena dapat menimbulkan kerugian baik harta benda, korban jiwa, maupun terhentinya proses pekerjaan atau produksi yang direncanakan sebelumnya, bahkan dapat menurunkan kredibilitas (Suma'mur, 1996). Adapun menurut *National Fire Protection Association* (NFPA, 2013) kebakaran didefinisikan sebagai suatu massa zat yang berpijar yang dihasilkan dalam proses kimia oksidasi dalam waktu cepat dan disertai pelepasan energi dan panas.

Dalam teori segitiga api (*fire triangle*) dijelaskan bahwa untuk dapat terjadi nyala api dibutuhkan tiga unsur pokok, yaitu bahan yang dapat terbakar (*fuel*), oksigen (O₂) yang cukup dari udara, dan panas yang cukup (Materi Pengawasan K3 Penanggulangan Kebakaran Depnakertrans, 2008). Tiga unsur pokok nyala api harus dalam keseimbangan yang cukup agar memungkinkan terjadinya nyala api (Napitupulu, 2015). Berdasarkan teori tersebut dapat disimpulkan bahwa apabila ketiga unsur tersebut bertemu, maka akan terjadi api.



Gambar 2.1 Teori *Fire Triangle*
(Sumber: *firesafe.org.uk*)

Seiring dengan berkembangnya penelitian, ditemukan elemen lain dari komponen api yang tidak kalah penting yaitu reaksi berantai kimia. Segitiga api (*fire triangle*) berubah menjadi *tetrahedron of fire* untuk mencerminkan elemen keempat ini. Tetrahedron digambarkan sebagai piramida yang merupakan benda padat yang memiliki empat permukaan bidang. Pada dasarnya, keempat elemen harus ada agar api dapat terjadi yaitu bahan bakar, panas, oksigen, dan reaksi berantai kimia. Penghapusan dari salah satu elemen penting tersebut dapat mengakibatkan api padam.



Gambar 2.2 Teori *Tetrahedron of Fire*
(Sumber: firesafe.org.uk)

2.1.2 Penyebab Kebakaran

Berdasarkan UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, kebakaran merupakan bencana yang berdasarkan penyebab kejadiannya dapat digolongkan sebagai bencana alam (*natural disaster*) maupun bencana non-alam yang diakibatkan oleh kelalaian manusia (*man-made disaster*). Menurut ILO (2018) bencana kebakaran besar yang terjadi di tempat kerja disebabkan oleh penumpukan bahan yang mudah terbakar di tempat kerja, pengadaan sumber pemantik api secara tidak disengaja, ketidakmampuan mendeteksi adanya kebakaran dengan cepat, dan ketidakmampuan mengendalikan kebakaran dan memadamkannya.

2.1.3 Klasifikasi Kebakaran

Klasifikasi kebakaran merupakan penggolongan atau pembagian kebakaran berdasarkan jenis bahan bakar. Pengklasifikasian tersebut bertujuan agar lebih mudah, cepat, dan tepat dalam pemilihan media pemadam api yang digunakan saat kebakaran. Klasifikasi kebakaran secara umum merujuk pada klasifikasi Internasional menurut NFPA (*National Fire Protection Association*) sebagai berikut:

1. Kelas A, yaitu kebakaran dari benda padat non logam, seperti kertas, kain, plastik, atau kayu.
2. Kelas B, yaitu kebakaran dari cairan mudah terbakar seperti solar, minyak, dan pelarut.
3. Kelas C, yaitu kebakaran yang melibatkan peralatan listrik bertegangan yang mengakibatkan arus pendek.
4. Kelas D, yaitu kebakaran logam seperti magnesium, potasium, dan titanium.
5. Kelas K, yaitu kebakaran dari peralatan memasak dan bahan masakan seperti lemak dan minyak.

Selain klasifikasi kebakaran menurut NFPA, Indonesia sendiri telah mengadopsi dan membagikan kelas kebakaran yang tertuang dalam Permenakertrans No. PER.04/MEN/1980 tentang Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan dengan NFPA, yang terdiri dari:

1. Golongan A, yaitu kebakaran yang bersumber pada bahan padat kecuali logam seperti kertas, kain, plastik, dan kayu.
2. Golongan B, yaitu kebakaran yang bersumber dari bahan cair atau gas yang mudah terbakar seperti bensin, solar, minyak, alkohol, spirtus.

3. Golongan C, yaitu kebakaran yang bersumber dari instalasi listrik bertegangan seperti sambungan kabel, mesin-mesin pabrik, peralatan elektronik.
4. Golongan D, yaitu kebakaran yang bersumber dari bahan logam seperti aluminium, magnesium, kalium.

2.2 Sistem Proteksi Kebakaran

Sistem proteksi kebakaran merupakan suatu sistem pengamanan aktif dan pasif yang diterapkan untuk mencegah dan menanggulangi suatu bencana kebakaran pada bangunan di rumah tangga dan industri, sistem proteksi kebakaran juga merupakan suatu bentuk pencegahan atau pembatasan untuk kerusakan sebuah peralatan dan perlengkapan terhadap gangguan dalam bentuk apapun salah satunya gangguan yang menimbulkan bencana kebakaran, sehingga kelangsungan produksi dapat dipertahankan dan berjalan dengan lancar sesuai target produksi perusahaan. Adapun pengertian sistem proteksi kebakaran berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor. 26/PRT/M/2008 Pasal 1 adalah sistem yang terdiri atas peralatan, kelengkapan, dan sarana prasarana, baik yang terpasang maupun terbangun pada bangunan yang digunakan untuk tujuan sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif, maupun cara-cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungannya terhadap bahaya kebakaran.

Sebelum dilakukan pemasangan sistem proteksi kebakaran, penerapan proteksi kebakaran di tempat kerja dibedakan menjadi sistem proteksi kebakaran aktif dan sistem kebakaran pasif. Sarana kebakaran aktif yaitu berupa alat atau instalasi yang dipersiapkan untuk mendeteksi dan memadamkan kebakaran seperti sistem APAR (Alat Pemadam Api Ringan), *hydrant*, dan *fire alarm*. Sarana kebakaran pasif merupakan sistem proteksi kebakaran yang dipersiapkan sejak awal dibentuk, seperti bangunan tahan api, pelapisan pada alat-alat tertentu, dan desain ruangan untuk mempermudah jalur evakuasi.

2.2.1 Sistem Proteksi Kebakaran Aktif

Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual maupun otomatis seperti *fire alarm*, sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti *hydrant*, serta sistem pemadam kebakaran berbasis bahan kimia seperti APAR dan alat pemadam khusus. Pengelolaan proteksi kebakaran adalah upaya mencegah terjadinya kebakaran atau meluasnya kebakaran ke ruangan-ruangan, lantai-lantai bangunan, dan mesin produksi melalui eliminasi ataupun minimalisasi risiko bahaya kebakaran, pengaturan zona-zona yang berpotensi menimbulkan kebakaran, serta kesiapan dan kesiagaan sistem proteksi aktif. Parameter yang dapat digunakan untuk sistem proteksi kebakaran aktif adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Standar yang Digunakan

Variabel	Parameter
Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	NFPA 10
<i>Hydrant</i>	NFPA 14
<i>Fire Alarm</i>	NFPA 72

1. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yang digunakan pada masing-masing kelas kebakaran berbeda-beda. Untuk bahaya kebakaran kelas A, APAR yang dapat dipilih adalah APAR dengan media air, *foam* (busa), *loaded stream* (aliran bermuatan), atau bahan kimia kering serbaguna. Untuk bahaya kebakaran kelas B, APAR yang dapat dipilih adalah APAR jenis Halon 1301, Halon 1211, karbon dioksida, bahan kimia kering, *foam*, atau *loaded stream*. Untuk bahaya kebakaran kelas C, APAR yang dapat dipilih adalah APAR jenis Halon 1301, Halon 1211, karbon dioksida, atau bahan kimia kering. Untuk bahaya kebakaran kelas D, APAR yang dipilih menggunakan bahan pemadam bubuk kering khusus seperti Fluks pengecoran, bubuk Lith-X, cairan

TMB, bubuk pyromet, bubuk TEC, bedak kering, bubuk grafit kering, pasir kering, natrium klorida kering, abu soda kering, litium klorida, zirkonium silikat, dan dolomit kering.

Standar NFPA 10 merupakan standar minimum untuk penggunaan APAR yang telah diakui secara universal di Amerika Serikat. Standar ini berisi teknis mengenai pemilihan, pemasangan, inspeksi, perawatan, dan pengisian ulang APAR. Ketentuan teknis mengenai APAR yang tercantum dalam NFPA terdiri sebagai berikut:

- a. APAR yang digunakan sesuai dengan jenis dan klasifikasi kebakaran serta selalu dalam kondisi baik dan siap pakai.
- b. Terdapat segel yang harus dalam kondisi baik dan tutup tabung terpasang.
- c. Diletakkan menyolok mata, mudah dijangkau, dan diletakkan sepanjang jalur perlintasan normal.
- d. APAR dengan berat tidak lebih dari 18.14 kg harus dipasang dengan ketinggian tidak lebih dari 1,53 m di atas lantai
- e. APAR dengan berat lebih dari 18.14 kg harus dipasang dengan ketinggian tidak lebih dari 1,07 m di atas lantai
- f. APAR yang berada di luar bangunan, harus memiliki kotak atau tutup pelindung dan tidak terkunci.
- g. APAR harus selalu dalam kondisi penuh dan siap dioperasikan.
- h. Terdapat label, kartu tanda pengenal, dan indikator yang tertempel sebagai informasi yang berisi nama produk dan isi APAR.
- i. Setiap 200 meter persegi terdapat 1 APAR dan berjarak <200 meter dari semua posisi
- j. Tabung dan selang APAR tidak bocor
- k. Penempatan APAR disertai tanda atau symbol

l. Terdapat instruksi pengoperasian APAR yang diletakkan di bagian depan dan terlihat jelas.

m. Pencatatan bulan, tahun, serta inisial personil pada inspeksi bulanan harus berada di sekitar APAR.

2. *Hydrant*

Standar *hydrant* sebagai sistem proteksi kebakaran aktif diatur dalam NFPA 14 *Standard for The Installation of Standpipe and Hose Systems*. Pada standar tersebut terdapat persyaratan mengenai pemasangan *hydrant*, *standpipe*, dan sistem selang yang telah diakui secara universal di Amerika Serikat. Ketentuan teknis mengenai *hydrant* yang tercantum dalam NFPA 14 adalah sebagai berikut:

- a. Kotak *hydrant* mudah dibuka, dilihat, dan dijangkau
- b. Memiliki petunjuk penggunaan yang dipasang pada tempat yang mudah terlihat
- c. Kotak *hydrant* hanya boleh berisi peralatan kebakaran saja
- d. Setiap kotak *hydrant* dicat dengan warna yang mencolok mata
- e. Setiap kotak *hydrant* harus terdiri dari selang, sambungan selang, *nozzle*, dan kopleng
- f. Setiap sambungan selang yang digunakan harus dipasang dengan panjang tidak lebih dari 30 meter
- g. Kotak *hydrant* dan sambungan selang tidak boleh terhalang oleh apapun
- h. Seluruh unit pompa *hydrant* harus dipasang dan didudukkan di atas pondasi dengan kuat dan kokoh
- i. *Hydrant* di luar gedung selalu dalam kondisi baik dan siap pakai

3. *Fire Alarm*

Standar *fire alarm* sebagai sistem proteksi kebakaran aktif diatur dalam NFPA 72 *National Fire Alarm and Signaling Code*. Pada standar

tersebut terdapat persyaratan mengenai pengaplikasian, instalasi, inspeksi, pengujian, hingga pemeliharaan *fire alarm*. Ketentuan teknis mengenai *fire alarm* yang tercantum dalam NFPA 72 adalah sebagai berikut:

- a. *Fire alarm* dapat dilihat dengan jelas
- b. *Fire alarm* terletak di lintasan jalur pedestrian dengan tinggi 1.4 meter dari lantai
- c. *Fire alarm* dalam kondisi baik dan siap digunakan
- d. Jarak *fire alarm* tidak boleh lebih dari 30 meter dari bagian bangunan
- e. *Fire alarm* dapat berbunyi dan terdengar ke seluruh ruangan
- f. *Fire alarm* memiliki bunyi yang khas sehingga mudah dikenal sebagai tanda darurat kebakaran.
- g. *Fire alarm* berwarna merah, model tombol tekan, dan dilengkapi kaca yang tidak berbahaya bila pecah.
- h. *Fire alarm* diperiksa minimal 1 tahun sekali.

2.2.2 Sistem Proteksi Kebakaran Pasif

Sistem proteksi kebakaran pasif merupakan serangkaian metode, bahan, dan desai yang digunakan dalam bangunan untuk memperlambat atau mencegah penyebaran api, asap, dan panas selama kebakaran (OSHA). Beberapa contoh sistem kebakaran pasif antara lain desain dinding, pintu, dan jendela, bahan yang digunakan untuk interior gedung, dan desain jalur evakuasi. Persyaratan desain jalur keluar atau jalur evakuasi diatur dalam 29 CFR 1910.36 dan 29 CFR 1910.37 oleh OSHA.

Jalur keluar darurat merupakan jalur yang berkesinambungan dan tidak terhalang dari titik manapun di tempat kerja yang dapat mengantarkan pekerja ke tempat aman saat keadaan darurat. Berdasarkan definisi tersebut jalur keluar darurat atau jalur evakuasi terdiri dari 3 aspek yaitu jalan akses keluar, pintu darurat, dan tempat kumpul atau *assembly area*. Berdasarkan

29 CFR 1910.36 dan 1910.37 yang diatur oleh OSHA, berikut persyaratan umum jalur keluar darurat yang harus dipenuhi perusahaan:

1. Setiap jalur dan pintu keluar harus dipastikan tidak terhalang material apapun termasuk keadaan terkunci
2. Sepanjang akses jalan keluar harus dipasang rambu dengan tanda yang terlihat jelas dan mudah terbaca
3. Menyediakan penerangan di sepanjang jalur keluar
4. Pemilihan titik kumpul harus berupa area terbuka dan lapang.
5. Memastikan titik kumpul cukup untuk menampung seluruh karyawan di lokasi tersebut
6. Titik kumpul harus berada dekat lingkungan luar dan cukup jauh dari bahaya

BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1 Lokasi MBKM by Design FKM UNAIR

Nama Perusahaan : Minarak Brantas Gas, Inc

Alamat Instansi : Entalsewu, Kecamatan Buduran, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61252

3.2 Waktu Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR

Kegiatan magang dilaksanakan pada 2 Oktober 2023 hingga 22 Desember 2023.

3.3 Metode Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR

Adapun pelaksanaan magang MBKM *by design* dilakukan secara *work from office* yang bertempat pada divisi HSE.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data yang digunakan dalam laporan magang ini merupakan data primer berdasarkan hasil *checklist* sesuai dengan standar NFPA dan observasi mengenai sistem proteksi kebakaran di lapangan.

2. Data Sekunder

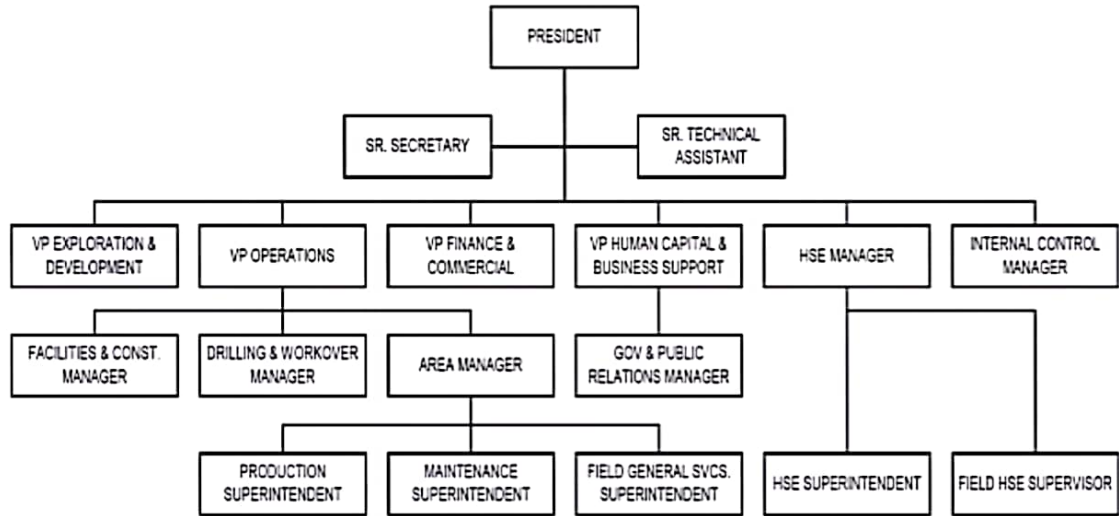
Adapun data sekunder yang digunakan dalam laporan magang ini meliputi studi Pustaka yang diperoleh dari profil perusahaan, literatur, standar yang berkaitan dengan kajian teknis sistem proteksi kebakaran. Selain itu juga digunakan Standar Operasional Prosedur (SOP) Keadaan Darurat di Minarak Brantas Gas, Inc.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Instansi / Mitra

Minarak Brantas Gas, Inc. merupakan salah satu Kontraktor Kontrak Kerjasama (KKKS) yang ditunjuk oleh SKKMIGAS (Satuan Kerja Khusus Pelaksanaan Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi) untuk mengelola Blok Brantas. Area kerja Minarak Brantas Gas, Inc. terdiri atas Area I sampai V, yang terletak di Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Kediri, Kabupaten Jombang, Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Situbondo, Provinsi Jawa Timur meliputi area darat dan laut. Saat ini baru Area II di Kabupaten Sidoarjo yang telah dieksploitasi menghasilkan minyak dan gas bumi. Minarak Brantas Gas, Inc. memiliki 27 sumur dengan dua lapangan produksi yaitu lapangan Wunut (Wunut Gas Plant) dan lapangan Tanggulangin (Tanggulangin Gas Plant). Lokasi Wunut Gas Plant berada sekitar 10 km ke arah Timur kota Sidoarjo, tepatnya di Desa Kedung Boto, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, yang mana di area yang sama terdapat sumur Wunut -1. Sedangkan Tanggulangin Gas Plant berada sekitar 7 km ke arah Timur Kota Sidoarjo, tepatnya di Desa Kalidawir dan Kedungbanteng, termasuk dalam Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur.

4.2 Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Minarak Brantas Gas, Inc

4.3 Pembelajaran Pencapaian *Learning Outcome* Mata Kuliah

4.3.1 Toksikologi Industri II

- A. Bahan : Oli
- B. Komposisi : Petroleum hidrokarbon dan aditif
- C. Pengenalan Bahaya

Efek Pemaparan: pemaparan dalam jangka panjang dapat menyebabkan iritasi pada mata

Data tanggap darurat: cairan berwarna coklat

- D. Tata cara pertolongan pertama

Kontak mata: bilas dengan air sebanyak-banyaknya minimal selama 15 menit. Jika terjadi iritasi, hubungi dokter.

Kontak kulit: cucilah bagian kulit yang terkena dengan air dan sabun

Terhirup: diperkirakan tidak akan menimbulkan masalah. Bawa korban ke udara segar bila terdapat efek yang membahayakan

Tertelan: jika tertelan, berikan 1 hingga 2 gelas air, dan hubungi dokter, unit gawat darurat atau pusat pengawasan bahaya. Jangan

berikan sesuatu melalui mulut yang dapat mengakibatkan muntah atau rasa mual.

E. Tata cara penanggulangan kebakaran

Media pemadam kebakaran: karbon dioksida, *foam*, *dry chemical* dan *water fog*.

Prosedur khusus pemadam kebakaran: air atau *foam* dapat menyebabkan buih. Siramlah wadah yang ada dengan air untuk menjaga agar wadah tersebut tetap dingin. Lakukan penyiraman dengan air untuk menghilangkan tumpahan. Jangan membuang sisa tumpahan ke dalam saluran air, selokan, atau ke lokasi sumber air bersih (air minum)

Alat pelindung khusus: operator pemadam kebakaran harus menggunakan *Self Contained Breathing Apparatus (SCBA)*

Bahaya ledakan dan kebakaran lain: *toxic fumes*

Titik nyala : 252°C (ASTM D-92)

LEL dan UEL: tidak ada

Tingkat bahaya menurut NFPA:

- a. Bahaya kesehatan : 2 (pada paparan intensif atau terus menerus bisa menimbulkan luka kecuali jika ada pertolongan segera)
- b. *Flammability* : 1 (bahan yang perlu dipanaskan sebelum dapat dibakar)
- c. Reaktivitas : 0 (bahan yang stabil dan juga tidak relatif meskipun kena api atau pada suhu tinggi)

Dekomposisi bahan berbahaya: karbon monoksida, oksida logam, oksida unsur.

F. Tata cara penanggulangan tumpahan dan kebocoran

Catatan prosedur: laporkan terjadinya tumpahan sesuai dengan sistem dan prosedur yang telah ditentukan. Jika terjadi tumpahan yang diperkirakan dapat memasuki saluran air ataupun derah aliran Sungai, segera laporkan kepada petugas yang berwenang

Prosedur kebocoran atau tumpahan: lakukan penyerapan tumpahan dengan serbuk gergaji, tanah lempung, dan bahan-bahan penghambat kebakaran lainnya. Bersihkan dan buanglah pada tempat pembuangan yang telah ditentukan

Pencegahan terhadap lingkungan: cegahlah tumpahan agar tidak masuk ke dalam selokan, saluran pembuangan limbah serta ke dalam tanah.

G. Penanganan dan penyimpanan

Penanganan: tidak diperlukan tindakan khusus. Temperatur penanganan maksimum 60°C. wadah harus tertutup bila tidak digunakan.

Penyimpanan: jangan disimpan pada wadah yang terbuka atau wadah tanpa label. Jauhkan dari bahan oksidator atau bahan yang mudah terbakar. Dapat menyebabkan bau atau gas toksik bila temperature melebihi 45°C untuk waktu lama atau terdapat sumber panas dengan temperature >121°C

H. Pengendalian pemaparan atau perlindungan diri

Ventilasi: secara umum tidak diperlukan ketentuan khusus untuk pengaturan ventilasi pada keadaan normal

Perlindungan pernapasan: tidak diperlukan ketentuan khusus pada keadaan normal

Perlindungan mata: gunakan alat pelindung mata

Perlindungan kulit: ketentuan-ketentuan untuk personal higirne tetap harus diperhatikan. Gunakan *nitrile gloves*, kemeja panjang, dan *boots*.

Jangan gunakan cincin atau arloji karena dapat menimbulkan reaksi kulit.

Batas paparan: produk ini tidak mengandung bahan-bahan yang telah diketahui memiliki nilai ambang batas pemaparan. Namun demikian dapat digunakan NAB (OSHA PEL) dari uapnya yaitu $5\text{mg}/\text{m}^3$ dan ACGIH STEL yaitu $10\text{mg}/\text{m}^3$.

I. Data toksikologi

Data toksikologi akut: berdasarkan percobaan terhadap kelinci, uapnya dapat menimbulkan iritasi pada *mucous membrane* dan saluran pernafasan bagian atas bila terhirup dalam waktu lama menimbulkan iritasi pada mata dalam jangka panjang.

Data toksikologi reproduksi: tidak ada data yang menunjukkan produk dengan kandungan bahan $>0.1\%$ menimbulkan gangguan pada reproduksi

Data toksikologi kronik: tidak ada data yang menunjukkan produk dengan kandungan $>1\%$ menyebabkan bahaya kesehatan

Data toksikologi lain: tidak ada data yang menunjukkan bahwa produk dengan kandungan $>0.1\%$ bersifat mutagenis atau menimbulkan gangguan pada kandungan (teratogenis)

4.3.2 Implementasi K3

Minarak Brantas Gas, Inc merupakan perusahaan yang memproduksi gas untuk dijual ke konsumen. Proses produksi pada perusahaan ini dilakukan 24 jam tanpa henti dengan menggunakan berbagai jenis mesin dan peralatan. Mesin-mesin yang beroperasi tanpa henti menghasilkan panas. Selayaknya *gas plant* pada umumnya, wunut *gas plant* dan tanggulangi *gas plant* berada di area *outdoor* sehingga terpapar sinar matahari. Hal ini menimbulkan bahaya fisik bagi pekerja berupa panas baik dari mesin maupun terik matahari itu sendiri.

Panas tersebut dapat diukur dan dikendalikan melalui iklim kerja. Iklim kerja merupakan kombinasi dari suhu udara, kelembaban udara, kecepatan udara dan panas radiasi yang dipadankan dengan produksi panas oleh tubuh sendiri. Untuk mengukur iklim kerja digunakan WBGT (*Wet Bulb Globe Temperature*) dengan indikator Indeks Suhu Bola Basah (ISBB). Berdasarkan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018, Nilai Ambang Batas (NAB) Indeks Suhu Bola Basah (ISBB) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Panas

Pengaturan Waktu Kerja Setiap Jam	ISBB (°C)			
	Kategori Laju Metabolit			
	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
75%-100%	31,0	28,0	-	-
50%-75%	31,0	29,0	27,5	-
25%-50%	32,0	30,0	29,0	28,0
0%-25%	32,5	31,5	30,5	30,0

Tabel 4.2 Kategori Laju Metabolit

Kategori	Laju Metabolit Rata-Rata		Contoh
	W/m^2	W	
0 Istirahat	65 (55-70)	115 (100-125)	Istirahat, duduk santai
1 Laju metabolit rendah	100 (70-130)	180 (125-235)	Pekerjaan ringan (menulis, mengetik, angkat beban ringan, dll)
2 Laju metabolit sedang	165 (130-200)	295 (235-360)	Pekerjaan sedang (mengoperasikan traktor atau alat konstrukai, memaku, mendorong gerobak, dll)
3 Laju metabolit berat	230 (200-260)	425 (360-465)	Pekerjaan berat (angkat beban berat, mencangkul, menggergaji, dll)
4 Laju metabolit sangat berat	290	520	Pekerjaan sangat berat (menggali secara intens, menaiki tangga, berjalan cepat, dll)

Berikut merupakan hasil pengukuran iklim kerja di gas plant Minarak Brantas Gas, Inc.

Perusahaan : Minarak Brantas Gas, Inc Wunut #1 Plant dan Tanggulangin Plant

Lokasi Pemeriksaan : 1. Plant Tanggulangin
2. Plant Wunut

Tanggal Pemeriksaan : 16 Desember 2023

Acuan : Permenaker No. 5 Tahun 2018

Metode Pengukuran : SNI tentang pengukuran iklim kerja (panas) dengan parameter indeks suhu basah dan bola

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Iklim Kerja Area *Gas Plant*

Area	Hasil Pengukuran		
	Pagi	Sore	Malam
Tanggulangin <i>Gas Plant</i>	32.2°C	29.8°C	28.5°C
Wunut <i>Gas Plant</i>	30.1°C	29.7°C	27.9°C

Berdasarkan hasil pengukuran tersebut diketahui bahwa iklim kerja pada *shift* pagi (07.30-15.30) dan sore (15.30-22.00) baik di Wunut *Gas Plant* maupun di Tanggulangin *Gas Plant* melebihi NAB. Laju metabolit pekerja di kedua *gas plant* adalah sedang dengan jam kerja 4-6 jam, maka NAB iklim kerja seharusnya adalah 29,0°C.

4.3.3 Higiene Industri II

Perusahaan : Wunut #1 Plant Minarak Brantas Gas, Inc.

Lokasi Pemeriksaan : 1. Area *control room*
2. Area klinik
3. Area *workshop*
4. Area *warehouse*

Tanggal Pemeriksaan : 1 April 2020

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Pencahayaan Minarak Brantas Gas, Inc.

No	Area	Sumber Penerangan	Luas Jendela Ruang (m^2)	Intensitas Lux	
				Hasil	Standar
1	<i>Control room</i>	Alami dan buatan	5	482	300
2	Klinik		6.25	378	300
3	<i>Workshop</i>		Area terbuka	465	200
4	Warehouse			271	50

Metode pengukuran yang digunakan yaitu SNI 16-7058-2004 tentang Metode Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja dengan acuan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, dapat diketahui bahwa keempat area kerja di Wunut #1 Plant Minarak Brantas Gas, Inc. telah memiliki intensitas pencahayaan sesuai dengan standar yang dipersyaratkan. Dalam upaya mempertahankan intensitas pencahayaan tetap baik juga telah dilakukan pemeliharaan lampu pada masing-masing area secara berkala.

Sebelum menentukan upaya pengendalian untuk memastikan intensitas pencahayaan pada masing-masing area kerja sesuai dengan standar, perusahaan perlu memperhatikan konsep hygiene industri yaitu AREP (Antisipasi, Rekognisi, Evaluasi, dan Pengendalian). Konsep AREP yang telah dilakukan perusahaan dalam hal ini adalah sebagai berikut:

1. Antisipasi

Tahap antisipasi merupakan tahapan untuk mengidentifikasi bahaya yang mungkin timbul dari proses kerja. Dalam tahap ini, perusahaan telah melakukan identifikasi dengan menghasilkan *list* atau daftar bahaya berdasarkan lokasi atau unit, jenis potensi bahaya, dan tahapan proses produksi.

2. Rekognisi

Tahap rekognisi merupakan langkah selanjutnya untuk melakukan penilaian seberapa besar risiko yang ditimbulkan dari masing-masing bahaya pada daftar yang diperoleh pada tahap antisipasi. Dalam tahap

ini, perusahaan telah melakukan penilaian menggunakan JSA, HAZOP, HRA, *risk register* dan beberapa teknik lain untuk menganalisis seberapa besar tingkat risiko yang ditimbulkan dari masing-masing pekerjaan secara detail.

3. Evaluasi

Evaluasi mencakup kegiatan pengukuran dengan cara mengumpulkan, mengukur, dan menganalisis sampel zat, bahan, atau faktor yang berbahaya di lingkungan kerja sesuai dengan ketentuan dan standar yang berlaku. Pengukuran intensitas pencahayaan yang telah dilakukan oleh perusahaan merupakan tahapan evaluasi yang telah dilakukan. Hasil pengukuran yang diperoleh juga telah dibandingkan dengan peraturan atau standar yang berlaku yaitu Permenaker Nomor 5 Tahun 2018.

4. Pengendalian

Pengendalian adalah proses untuk menurunkan tingkat risiko dari kemungkinan bahaya pada pekerja. Hasil evaluasi yang menunjukkan bahwa intensitas pencahayaan pada masing-masing area kerja sudah sesuai standar, maka yang dilakukan perusahaan adalah melakukan pemeliharaan. Hal tersebut dilakukan dengan harapan dapat mempertahankan intensitas pencahayaan yang telah sesuai.

4.3.4 Manajemen Risiko K3

Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (IBPR) kegiatan pembongkaran warung lele untuk dimanfaatkan besi baja pada rangkanya.

Tabel 4.5 *Risk Matrix*

Severity	Likelihood				
	1 Improbable	2 Unlikely probable	3 Probable	4 Quite probable	5 Very probable
1 Very low	1	2	3	4	5
2 Low	2	4	5	6	10

Severity	Likelihood				
	1 Improbable	2 Unlikely probable	3 Probable	4 Quite probable	5 Very probable
3 Medium	3	6	9	12	15
4 High	4	8	12	16	20
5 Catastrophic	5	10	15	20	25

Tabel 4.6 Uraian Matriks Penilaian (Likelihood)

Level	Criteria	Likelihood
		Description
1	Improbable	Less than once per 15 years
2	Unlikely probable	Once per 10-15 years
3	Probable	Once per 5-10 years
4	Quite probable	Once per 1-5 years
5	Very probable	More than once per year

Tabel 4.7 Uraian Matriks Penilaian (Severity)

Level	Criteria	Severity
		Description
1	Very low	1. Without treatment 2. Gas leak (<0.5 MMSCFD) 3. Spill amount less than 1 bbls 4. Have no nuisance effect at surround area 5. Have recovery time ≤ 5 days 6. Need Cost less than \$10.000 (< \$ 10.000)
2	Low	1. Treatment with first aid Box 2. Gas leak (0.5 – 1 MMSCFD) 3. Spill amount 1-15 bbls 4. Notable but limited environmental impact, 5. Have recovery time 5 - 12 days 6. Need Cost than \$ 10.000 - \$ 50.000
3	Medium	1. Medical Treatment Without LTA 2. Gas Leak (1 - 5 MMSCFD) 3. Spill amount 15 - 50 bbls 4. Environmental impact notable lasting environmental damage (Tier 1) 5. Have recovery time 12 - 20 days 6. Need Cost than \$ 50.000 - \$ 100.000
4	High	1. Medical Treatment With LTA 2. Gas Leak (5 - 10 MMSCFD) 3. Spill amount 50 - 125 bbls

Level	Criteria	Severity
		Description
		4. Large scale environmental damage with national significance (Tier 2) 5. Have recovery time 20 - 30 days 6. Need Cost than \$ 100.000 - \$ 250.000
5	Catastrophic	1. Fatality 2. Gas Leak (> 10 MMSCFD) 3. Spill amount more than 125 bbls (> 125 bbls) 4. Severe widespread irreversible environmental damage of international significance (Tier 3) 5. Have recovery time 20 - 30 days 6. Need Cost more than \$ 250.000 (> \$ 250.000)

Tabel 4.8 Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko

No	Activity / Operation	Risk	Risk Effect	Risiko Score			Mitigation Plan
				P	C	R	
A. Persiapan peralatan							
1.	Membawa tangga, gerinda, obeng, palu, body harness, helm safety ke lokasi pembongkaran	Tersandung atau terpeleset	Cedera otot, memar, lecet	1	2	0	Penggunaan APD lengkap Perhatikan jalan menuju ke/dari tempat peralatan
		Mengangkat beban yang terlalu berat	Cidera punggung, otot	2	2	4	Minta bantuan pada rekan kerja untuk mengangkat peralatan berat seperti tangga
		Panas	Dehidrasi	3	2	6	Penyediaan Air Minum Kemasan (AMK) di area pembongkaran
2.	Pemasangan tali <i>body harness</i>	Terjatuh dari ketinggian akibat dari pemasangan <i>anchor</i> (titik jangkar) <i>body harness</i> yang kurang tepat	Pingsan	1	3	0	Penggunaan APD lengkap
			Patah tulang	2	4	8	Memasang <i>anchor</i> pada pohon disertai <i>backup anchor</i>

No	Activity / Operation	Risk	Risk Effect	Risiko Score			Mitigation Plan
				P	C	R	
		Anchor rusak	Terjatuh dari ketinggian	2	4	8	Memastikan <i>anchor</i> yang digunakan dalam kondisi baik
		Panas	Dehidrasi	3	2	6	Penyediaan Air Minum Kemasan (AMK) di area pembongkaran
3	Pemberian toolbox meeting pada pekerja	<i>miss communication</i>	Bekerja tidak sesuai prosedur	3	1	0	Penggunaan APD lengkap Pemberian tanya jawab singkat di akhir <i>toolbox meeting</i>
B. Membongkar Atap							
4	Melepaskan seng atau atap satu persatu	Panas	Dehidrasi	3	2	6	Penggunaan APD lengkap Penyediaan Air Minum Kemasan (AMK) di area pembongkaran
		Terjatuh dari tangga	Patah tulang	2	4	8	Menggunakan <i>body harness</i>
		Tercebur kolam	Cidera otot, memar, lecet	1	2	2	Memasang <i>safety net</i>
		Terjatuh dari ketinggian	Pingsan	1	3	3	Menggunakan <i>body harness</i>
		Tergores pinggir seng yang tajam	Terluka	1	2	2	Menggunakan sarung tangan
			Infeksi tetanus	1	3	3	Menggunakan sarung tangan
		Kabel terkelupas	Kesetrum	2	3	6	Mengamati secara visual kondisi kabel Memastikan tidak ada aliran listrik di lokasi
5	Melepaskan rangka atap	Panas	Dehidrasi	3	2	6	Menggunakan APD lengkap

No	Activity / Operation	Risk	Risk Effect	Risiko Score			Mitigation Plan
				P	C	R	
							Penyediaan Air Minum Kemasan (AMK) di area pembongkaran
		Tertusuk paku	Terluka	1	2	2	Safety shoes
			Infeksi tetanus	1	3	3	
		Tertusuk serpihan kayu	Terluka	1	2	2	Menggunakan sarung tangan
		Tertimpa rangka yang lapuk	Cidera otot, memar, lecet	1	2	2	Menggunakan helm safety
C. Membongkar Dinding							
6	Melepaskan seng bagian dinding satu persatu	Panas	Dehidrasi	3	2	6	Penggunaan APD lengkap Penyediaan Air Minum Kemasan (AMK) di area pembongkaran
		Tergores pinggiran seng yang tajam	Terluka	1	2	2	Menggunakan sarung tangan
		Seng berkarat	Infeksi tetanus	1	3	3	
7	Membongkar anyaman bambu atau besek	Panas	Dehidrasi	3	2	6	Menggunakan APD lengkap Penyediaan Air Minum Kemasan (AMK) di area pembongkaran
		Serat bambu halus	Tergores	1	2	2	Menggunakan sarung tangan
D. Pembongkaran Rangka Bangunan							
8	Memotong besi penyusun rangka dengan gerinda	Bising	Gangguan Pendengaran	2	3	6	Menggunakan APD lengkap Menggunakan ear plug atau ear muff
		Panas	Dehidrasi	3	2	6	Penyediaan Air Minum Kemasan (AMK) di area pembongkaran

No	Activity / Operation	Risk	Risk Effect	Risiko Score			Mitigation Plan
				P	C	R	
		Terkena mata gerinda	Terluka	1	2	2	Pegang gerinda dengan dua tangan
							Menggunakan sarung tangan
		Terkena scrap atau sisa besi	Terluka	1	2	2	Menggunakan sarung tangan
		Kejut listrik	Tersetrum	2	3	6	Pastikan tidak ada kabel, klem, colokan, atau saklar yang rusak, terkelupas, atau goyang. Jika ada, segera ganti dengan yang baru.
9	Mengangkut besi rangka ke kendaraan pengangkut	Panas	Dehidrasi	3	2	6	Penggunaan APD lengkap Penyediaan Air Minum Kemasan (AMK) di area pembongkaran
		Posisi mengangkat yang tidak ergonomis	<i>Low back pain</i>	2	2	4	Menggunakan alat angkut sederhana seperti trolley untuk memindahkan besi dari lokasi ke kendaraan
E. Pembersihan							
10	Merapikan kembali alat dan peralatan yang telah digunakan	Tersandung/terpeleset	Cedera otot, memar, lecet	1	2	2	Penggunaan APD lengkap Perhatikan jalan menuju ke/dari tempat peralatan.
		Mengangkat beban yang terlalu berat	Cidera punggung, otot	2	2	4	Minta bantuan pada rekan kerja untuk mengangkat peralatan berat seperti tangga



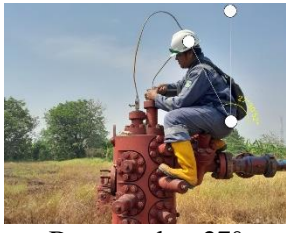

No	Activity / Operation	Risk	Risk Effect	Risiko Score			Mitigation Plan
				P	C	R	
		Panas	Dehidrasi	3	2	6	Penyediaan Air Minum Kemasan (AMK) di area pembongkaran

4.3.5 Ergonomi dan Faal Kerja II



Gambar 4.2 Pekerjaan Pengecekan Tekanan Sumur

Tabel 4.9 Penilaian REBA Grup A

REBA Grup A (<i>neck, trunk, legs</i>)	
Bagian	Penilaian
<p><i>Neck</i></p>  <p>Besar sudut: 16°</p>	 <p>Skor perubahan: +1 karena leher ditekuk ke samping Skor leher: 1+1= 2</p>
<p><i>Trunk</i></p>  <p>Besar sudut: 27°</p>	 <p>Skor batang tubuh: 3</p>

REBA Grup A (<i>neck, trunk, legs</i>)	
Bagian	Penilaian
<p><i>Legs</i></p>  <p>Besar sudut: 98°</p>	 <p>Skor kaki: 2+2= 4</p>

Tabel 4.10 Skor REBA Grup A

Trunk Posture Score	Table A: Neck											
	1				2				3			
	Legs				Legs				Legs			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	5	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8

Skor Grup A adalah 5



Skor beban adalah 0 (karena beban kurang dari 5kg)





Skor total grup A = Skor grup A + skor beban

$$= 5+0$$

$$= 5$$

Tabel 4.11 Penilaian REBA Grup B

RULA Grup B (<i>upper arm, lower arm, wrist, wrist twist</i>)	
Bagian	Penilaian
<p><i>Upper Arm</i></p>  <p>Besar sudut: 65°</p>	 <p>Skor perubahan: +1 karena bahu naik Skor lengan atas: 3+1= 4</p>

<p><i>Lower Arm</i></p>  <p>Besar sudut: 66°</p>	 <p>Skor lengan bawah= 1</p>
<p><i>Wrist</i></p>  <p>Besar sudut: 20°</p>	 <p>Skor perubahan +1 karena berada pada posisi tengah dari putaran Skor pergelangan tangan: 2+1= 3</p>

Tabel 4.12 Skor REBA Grup B

Table B	Lower Arm					
	1			2		
Upper Arm	Wrist			Wrist		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Skor Grup B adalah 5

Skor kopling adalah +2 (buruk, karena pegangan tidak bagus namun memungkinkan)

<p>Skor total grup B = Skor grup B + Skor kopling</p> <p>= 5+2</p> <p>= 7</p>

Tabel 4.13 Skor REBA Grup C

Table C												
Skor Total Grup A	Skor Total Grup B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Skor Grup C adalah 8

Skor aktivitas adalah 0 karena (-1+1) (beberapa bagian tubuh statis selama 1 menit dan tindakan berulang pada lengan selama 4 menit)

Skor REBA	= Skor grup C + Skor aktivitas
	= 8+0
	= 9

Tabel 4.14 Kategori Skor REBA

Skor	Level	Tindakan Perbaikan
1	Bisa diabaikan	Tidak perlu
2-3	Rendah	Mungkin perlu
4-7	Sedang	Perlu
8-10	Tinggi	Perlu segera
11-15	Sangat tinggi	Perlu saat ini juga

Berdasarkan hasil pengukuran risiko aktivitas pemeriksaan tekanan di sumur dengan menggunakan metode REBA didapatkan skor 8 atau pada level TINGGI, sehingga diperlukan adanya tindakan perbaikan segera

4.3.6 Penyakit Akibat Kerja (PAK)

Berikut merupakan Daftar 10 Penyakit Terbesar pekerja Minarak Brantas Gas, Inc. berdasarkan hasil *Medical Check-up*:

Tabel 4.15 Daftar Jumlah Penyakit Minarak Brantas Gas, Inc.

2020		2021	
Nama Penyakit	Presentase	Nama Penyakit	Presentase
URTI	10.57%	Dental Caries	13.56%
Dental Caries	9.61%	COVID-19	6.73%
COVID-19	8.65%	ISPA	4.89%
Myalgia	4.80%	Diabetes	2.88%
Diabetes	2.88%	Dermatitis alergi	2.88%
Gastritis	1.92%	Konjungtivitas	2.88%
Hipertensi	1.92%	Gastroenteritis	1.92%
Gastroenteritis	1.92%	Hipertensi	1.92%
<i>Old Miocard Infraction</i>	1.92%	Dyspepsia	1.92%
Haemoroid	0.96%	Rhinitis alergi	1.92%

Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa *dental carries and treatment* adalah jenis kunjungan terbanyak di kalangan pekerja Minarak Brantas Gas, Inc. Hal ini disebabkan karena *medical check-up* di MBGI hanya dilakukan satu tahun sekali, sehingga keluhan penyakit-penyakit yang lain mungkin tidak banyak ditemukan. Lebih lanjut, penyakit yang menempati posisi kedua terbanyak adalah COVID-19. Hal ini disebabkan karena pandemi Covid masih berlangsung di tahun 2021. Namun jika dilihat dari frekuensinya, kejadian COVID-19 di tahun 2021 menurun jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Berdasarkan hasil observasi, pekerja di Minarak Brantas Gas, Inc. masih menerapkan beberapa kebijakan pandemi seperti pengaturan jadwal *Work from Home* bagi beberapa pekerja.

Berdasarkan laporan Laporan Penyelenggaraan Pelayanan Kesehatan Kerja Kuartal 1 (Januari-Maret 2022). Jumlah kasus penyakit akibat kerja atau diduga disebabkan oleh pekerjaan sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 1 tahun 1981 tentang kewajiban melaporkan PAK, tidak ditemukan adanya kasus PAK di Minarak Brantas Gas, Inc. Lebih lanjut, tidak ditemukan adanya kejadian cedera akibat kecelakaan kerja yang menimbulkan kerugian di Minarak Brantas gas, Inc

4.3.7 Metodologi Penelitian

A. Judul Penelitian

Hubungan Karakteristik Individu, Karakteristik Organisasi, Karakteristik Tugas, Karakteristik Lingkungan, dan Kualitas Tidur dengan Kelelahan Kerja (Studi pada Pekerja *Shift* di Minarak Brantas Gas, Inc)

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Tanggal : 10-16 Desember 2023
 Waktu : akhir *shift*
 Lokasi : Tanggulangin dan Wunut *Gas Plant* Minarak Brantas Gas, Inc.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh pekerja *shift* di Minarak Brantas Gas, Inc berjumlah 37 orang yang terdiri dari 12 pekerja produksi dan 25 *security*. Jumlah sampel penelitian ditentukan melalui rumus *Lemeshow* dengan teknik pengambilan *proportional random sampling* sebagai berikut:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha}^2 P(1-P)N}{d^2(N-1) + Z_{1-\alpha}^2 P(1-P)}$$

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5(1-0,6)34}{0,05^2(37-1) + 1,96^2 \cdot 0,5(1-0,6)}$$

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,5(0,4)34}{0,05^2(36) + 1,96^2 \cdot 0,5(0,4)}$$

$$n = 31,2075 \approx 32$$

Keterangan:

N = jumlah sampel

$Z_{1-\alpha}^2$ = derajat kepercayaan 95 ($\alpha=0,05$) sehingga diperoleh nilai
Z= 1,96

P = proporsi kelelahan kerja sedang pada studi pendahuluan
adalah 60%

d = presisi absolut (0,05)

N = jumlah populasi (34)

Berdasarkan rumus di atas, maka besar sampel (n) dalam penelitian ini sebanyak 32 pekerja di Minarak Brantas Gas, Inc. Pengambilan sampel dengan *proportional random sampling* dilakukan dengan rumus berikut:

$$n_i = N_i \frac{n}{N}$$

Keterangan:

n_i = jumlah sampel terpilih

N_i = jumlah populasi setiap unit

n = jumlah sampel

N = Jumlah total populasi

Berdasarkan rumus tersebut, maka besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.16 Jumlah Sampel Setiap Divisi

No.	Unit Kerja	Jumlah Pekerja	Jumlah Sampel
1.	Produksi	16 orang	15 orang
2.	Security	18 orang	17 orang
Total		34 orang	32 orang

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Independen

Variabel independen yang diteliti pada penelitian ini yaitu karakteristik individu (usia, status gizi, dan masa kerja), karakteristik organisasi (*shift* kerja dan lama kerja), karakteristik tugas (monotoni kerja dan beban kerja mental), karakteristik lingkungan (iklim kerja dan kebisingan), dan kualitas tidur.

2. Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini yaitu kelelahan kerja.

E. Definisi Operasional, Cara Pengukuran, dan Skala Data

Tabel 4.17 Variabel, Definisi Operasional, Cara Pengukuran, dan Skala Data

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Data
1.	Kelelahan Kerja	Kondisi responden merasa lelah, lesu, atau kurang bertenaga	Pengukuran dengan alat <i>reaction timer</i> . Alat ini menggunakan rangsangan cahaya dan suara. Kategori: a. Normal= 150-240 milidetik b. Kelelahan Ringan= >240 - <410 milidetik c. Kelelahan Sedang= 410 - <580 milidetik d. Kelelahan berat= ≥580 milidetik (Ansori, 2019)	Ordinal
2.	Usia	Lamanya waktu hidup responden sejak lahir hingga waktu dilaksanakannya penelitian (dalam tahun)	Pengisian Kuesioner Kategori: a. <35 tahun b. ≥35 tahun (Tarwaka, 2015)	Ordinal
3.	Masa Kerja	Lama waktu karyawan bekerja di perusahaan tersebut sejak awal hingga waktu	Kuesioner Kategori: a. <5 tahun b. 5-10 tahun c. 10-15 tahun d. >15 tahun (Desvitasar, 2019)	Ordinal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Data
		dilaksanakannya penelitian		
4.	IMT	Cara untuk mengetahui status gizi responden dengan perbandingan berat badan (kg) dengan tinggi badan kuadrat (m^2)	Pengukuran antropometri responden yaitu tinggi badan menggunakan <i>stature meter</i> dan berat badan menggunakan timbangan digital. Kategori: a. Kurus tingkat berat (IMT= <17) b. Kurus tingkat ringan (IMT= 17-18,4) c. Normal (IMT= 18,5-25) d. Gemuk tingkat ringan (IMT= 25,2-27) e. Gemuk tingkat berat (IMT= >27) (Depkes, 2003)	Ordinal
5.	<i>Shift Kerja</i>	Waktu kerja yang dilaksanakan responden saat dilakukannya penelitian	Pengisian kuesioner a. <i>Shift Pagi</i> b. <i>Shift Sore</i> c. <i>Shift Malam</i>	Nominal
6.	Lama Kerja	Waktu kerja responden yang dihitung sejak mulai kerja hingga selesai dalam satu hari yang dinyatakan dalam satuan jam	Kuesioner, diperoleh kategori: a. ≤8 jam b. >8jam (Permenaker No.5 Tahun 2018)	Ordinal
7.	Monotoni Kerja	Kondisi berkerja dengan gerakan berulang, tanpa ada variasi, dan terus-menerus	Pengukuran dengan kuesioner monotoni kerja. Kategori: a. Tidak monoton= skor 10-15 b. Monoton= skor 16-20	Ordinal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Data
			(Alinuari, 2012)	
8.	Beban Kerja Mental	Kemampuan pekerja untuk memenuhi tuntutan pekerjaan dengan mental yang tinggi dan otak sebagai pemeran utama	Pengukuran dengan kuesioner NASA-TLX dan diperoleh kategori beban kerja mental: a. Rendah= 0-9 b. Sedang= 10-29 c. Agak tinggi= 30-49 d. Tinggi= 50-79 e. Sangat tinggi= 80-100 (Meshkati & Hancock, 1988)	Ordinal
9.	Iklm Kerja	Kombinasi antara suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan udara, dan panas radiasi di tempat kerja	Pengukuran dengan alat WBGT (<i>Wet Bulb Globe Temperature</i>), kemudian dibandingkan dengan NAB pada tabel ISBB. Sehingga didapatkan kategori a. Tidak melebihi NAB b. Melebihi NAB c. (Permenaker No. 5 Tahun 2018)	Ordinal
10.	Kebisingan	Intensitas suara yang tidak dikehendaki dari alat atau mesin kerja yang dapat mengganggu kenyamanan dan konsentrasi pekerja	Pengukuran menggunakan alat <i>Sound Level Meter</i> . Hasil pengukuran akan dikategorikan menjadi: c. Tidak melebihi NAB= ≤ 85 dBA d. Melebihi NAB= > 85 dBA (Permenaker No. 5 Tahun 2018)	Ordinal
11.	Kualitas Tidur	Kemampuan responden untuk tidur sesuai dengan kuantitas dan merasakan	Pengisian kuesioner PSQI (<i>Pittsburgh Sleep Quality Index</i>) yang diisi berdasarkan skala likert 0-3. Kategori hasil:	Nominal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Data
		bugar saat bangun	a. Baik (skor ≤ 5) b. Buruk (skor > 5)	

F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Data Primer

Pengambilan data primer dalam penelitian ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung yaitu menggunakan kuesioner tertutup dalam bentuk *hardcopy* dengan pernyataan tertulis. Kuesioner ini bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi dari responden berkaitan dengan karakteristik individu untuk mengetahui usia dan masa kerja. Kuesioner lain yang digunakan adalah kuesioner untuk mengetahui monotonitas kerja, kualitas tidur, dan beban kerja mental.

Pengukuran secara langsung juga dilakukan terhadap tinggi badan menggunakan *sature meter* dan berat badan menggunakan timbangan digital untuk mengetahui status gizi pekerja, kelelahan kerja menggunakan alat *reaction timer*, iklim kerja menggunakan *Wet Bulb Globe Temperature* (WBGT), dan kebisingan menggunakan *Sound Level Meter*.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh langsung dari instansi lokasi penelitian yang meliputi profil instansi, jumlah pekerja, pembagian kerja bergilir, serta data spesifik tiap unit.

3. Instrumen Pengumpulan Data

- a. Kuesioner karakteristik individu untuk mengetahui usia dan masa kerja
- b. Kuesioner kerja monoton
- c. Kuesioner kualitas kerja PQSI (*Pittsburgh Sleep Quality Index*)

- d. Kuesioner NASA-TLX
- e. *Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)*
- f. *Sound Level Meter*
- g. *Reaction timer*

G. Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah diperoleh kemudian dikumpulkan dan diolah dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

1. *Coding* yaitu pemberian kode pada pertanyaan-pertanyaan untuk mempermudah dalam menganalisis data. Setiap variabel dikategorikan sesuai jumlah skor atau nilai.
2. *Editing* yaitu mengoreksi kembali kuesioner yang telah diisi responden untuk menghindari kesalahan. Data yang kurang lengkap atau kurang jelas dapat dikonfirmasi kembali pada responden yang bersangkutan.
3. *Entry data* yaitu kegiatan memasukkan semua data yang diperoleh ke dalam *software* SPSS untuk dianalisis.
4. *Data cleaning* yaitu pengecekan atau pemeriksaan kembali terhadap data yang telah diinput sebelum diolah.
5. *Analyzing* yaitu melakukan analisis dengan menggunakan beberapa uji sebagai berikut:
 - a. Analisis univariat

Teknik analisis data univariat yang akan digunakan adalah distribusi frekuensi dan statistik deskriptif. Distribusi frekuensi digunakan untuk menghitung atau menampilkan frekuensi kemunculan suatu nilai. Statistik deskriptif digunakan untuk mengetahui karakteristik umum dari data seperti rata-rata, median, modus, standar deviasi.

- b. Uji korelasi

Uji korelasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Chi-square* dan uji korelasi *Spearman*. Uji *Chi-square* digunakan untuk dua variabel dengan skala data berbeda yaitu nominal dan ordinal. Uji ini dilakukan dengan nilai $\alpha=0,05$ untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Hasil uji Chi-Square dapat dianalisis sebagai berikut:

- a) Tidak ada hubungan yang signifikan antara dua variabel yang diteliti apabila nilai signifikansi $>0,05$
- b) Ada hubungan yang signifikan antara dua variabel yang diteliti apabila nilai signifikansi $<0,05$

Uji korelasi *Spearman* digunakan untuk menganalisis hubungan pada variabel dengan skala data yang sama. Pada uji ini apabila nilai p-value $<0,05$ maka dapat dikatakan terdapat hubungan yang signifikan antara dua variabel yang diteliti. Kekuatan dan arah korelasinya juga dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 4.18 Interpretasi Uji Korelasi Spearman

No	Parameter	Nilai	Interpretasi
1.	Kekuatan korelasi (r)	0,000-0,199	Sangat lemah
		0,200-0,399	Lemah
		0,400-0,599	Sedang
		0,600-0,799	Kuat
		0,800-1,000	Sangat kuat
2.	Arah korelasi	+ (positif)	Searah, semakin besar nilai x, maka semakin besar nilai y, begitu pula sebaliknya
		- (negatif)	Berlawanan, semakin besar nilai x, maka semakin kecil nilai y, begitu juga sebaliknya

4.4 Sistem Proteksi Kebakaran Aktif di Minarak Brantas Gas, Inc.

Berdasarkan Prosedur Kesiagaan dan Tanggap Darurat di Minarak Brantas Gas, Inc., keadaan darurat adalah keadaan atau kejadian yang tidak direncanakan dan tidak terkendali sehingga dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan hidup, antara lain kebakaran, ledakan, kebocoran gas, tumpahan minyak dan bahan kimia, dan kecelakaan kerja di Minarak Brantas Gas, Inc. Dalam hal ini pengendalian dan penanganan kebakaran dilakukan sesuai dengan prosedur tanggap darurat. Pada tahap pra keadaan darurat salah satu hal yang dilakukan dalam poin persiapan adalah pengadaan/pemasangan/perawatan/inspeksi peralatan/sarana dan prasarana. Penyediaan alat pemadam kebakaran menjadi salah satu target dalam program K3LL Minarak Brantas Gas, Inc. Berdasarkan hasil observasi di *gas plant* Minarak Brantas Gas, Inc., sistem proteksi kebakaran aktif meliputi 20 titik APAR/APAB, 9 *hydrant* di Wunut *Gas Plant* dan 15 titik APAR/APAB, 4 titik *hydrant* di Tanggulangin Gas Plant.

4.4.1 Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Jenis, penempatan, penggunaan, dan pemeriksaan APAR di Minarak Brantas Gas, Inc tertuang dalam instruksi kerja APAR dan APAB. Pelaksana dalam kegiatan-kegiatan ini yaitu tim HSE yang bertugas untuk melakukan *advise* penempatan APAR dan APAB di lokasi yang berpotensi terbakar, tim *maintenance* yang bertugas melakukan pemeriksaan secara periodik setiap 3 atau 6 bulan sekali terkait kelayakan APAR, serta *section area authority* pada masing-masing *section* bertugas untuk menunjuk personel yang akan melakukan pengecekan APAR setiap bulannya dan membubuhkan tanda tangan pada *Monthly Inspection* pada APAR dan atau APAB. Berdasarkan hasil observasi APAR yang telah dilakukan ketersediaan APAR/APAB di masing-masing *gas plant* adalah sebagai berikut.


Tabel 4.19 Ketersediaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) di *gas plant* Minarak Brantas Gas, Inc.

Lokasi	Jenis APAR	
	ABC Powder	CO2
Wunut Gas Plant	15	5
Tanggulangi Gas Plant	15	-

Penempatan dan pemeriksaan APAR yang tertuang dalam instruksi kerja merujuk pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 4 Tahun 1980 tentang Syarat – syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan. Pemeriksaan APAR/APAB oleh masing-masing *section* dilakukan dengan mengidektifikasi hal-hal sebagai berikut:

1. Posisi APAR/APAB tidak terhalang material apapun
2. APAR dalam kondisi bersih
3. Petunjuk APAR masih tersedia dan jelas terbaca
4. APAR belum kadaluarsa
5. Kondisi tabung baik (tidak penyok/bocor/berkarat)
6. APAR masih berisi atau bertekanan yang memadai
7. Pin pengaman terpasang
8. Masih terseger
9. Memiliki selang dan *nozzle* yang masih baik
10. Tabung sudah dibalik

Hasil pemeriksaan atau inspeksi yang dilakukan setiap bulan harus terdokumentasikan dengan baik dalam kartu inspeksi bulanan APAR dan disertai tanda tangan inspektor.



KARTU INSPEKSI BULANAN APAR

No APAR : _____ Zona / Area : _____ Lokasi : _____

Jenis : Powder / Cair / Gas Berat : _____ Expired Date : _____

Item Check	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Oct	Nov	Des
Posisi Tidak terhalang material												
APAR dalam kondisi bersih												
Petunjuk APAR ada												
APAR belum Kadaluausa												
Tabung baik (Tidak penyok / Bocor / Berkarat)												
Tekanan / isi memadai												
Pin Masih terpasang												
Segel masih ada												
Selang & Nozzel Masih baik												
Tabung sudah dibalik												
Nama Inspector / Tanggal												

Keterangan : Baik (V), Tidak Baik (X)

Gambar 4.3 Kartu Inspeksi Bulanan APAR/APAB

Selain pemeriksaan setiap bulan, APAR/APAB juga harus dilakukan pemeriksaan setiap 6 bulan sekali oleh tim *maintenance*. Hal-hal yang perlu diperiksa dalam pemeriksaan ini adalah sebagai berikut:

- a. Berisi atau tidaknya tabung, berkurang atau tidaknya tekanan dalam tabung, rusak atau tidaknya segi pengaman *cartridge* atau tabung;
- b. Bagian-bagian luar dari tabung tidak boleh cacat termasuk handel dan label harus selalu dalam keadaan baik.
- c. Mulut pancar tidak boleh tersumbat dan pipa pancar yang terpasang tidak boleh retak atau menunjukkan tanda-tanda rusak.
- d. Untuk alat pemadam api ringan cairan atau asam soda, diperiksa dengan cara mencampur sedikit larutan *sodium bicarbonat* dan asam keras diluar tabung, apabila reaksinya cukup kuat, maka alat pemadam api ringan tersebut dapat dipasang kembali;
- e. Untuk alat pemadam api ringan jenis busa diperiksa dengan cara mencampur sedikit larutan *sodium bicarbonat* dan aluminium sulfat diluar tabung, apabila cukup kuat, maka alat pemadam api ringan tersebut dapat dipasang kembali;

- f. Untuk alat pemadam api ringan *hydrocarbon* berhalogen kecuali jenis *tetrachlorida* diperiksa dengan cara menimbang, jika beratnya sesuai dengan aslinya dapat dipasang kembali;
- g. Untuk alat pemadam api jenis *carbon tetrachlorida* diperiksa dengan cara melihat isi cairan didalam tabung dan jika memenuhi syarat dapat dipasang kembali.
- h. Untuk alat pemadam api jenis *carbon dioxida* (CO₂) harus diperiksa dengan cara menimbang serta mencocokkan beratnya dengan berat yang tertera pada alat pemadam api tersebut, apabila terdapat kekurangan berat sebesar 10% tabung pemadam api itu harus diisi kembali sesuai dengan berat yang ditentukan.

4.4.2 Hydrant

Hydrant merupakan sistem pemadaman kebakaran tetap yang menggunakan media pemadam air bertekanan yang dialirkan melalui pipa-pipa dan selang kebakaran. Sistem ini terdiri dari sistem penyediaan air pompa, pemipaan, *koplingoutlet*, *hose*, dan *nozzle*. Kopling yang digunakan di Minarak Brantas Gas, Inc adalah jenis *instaneous* menggunakan kawat dan plat. Jenis *nozzle* yang digunakan adalah jenis *spray*, dengan gulungan selang cara *single*. Berdasarkan letaknya, hidran di Minarak Brantas Gas, Inc merupakan jenis hidran halaman dengan jenis kotak hidran tertutup. Sumber air yang digunakan untuk hidran berasal dari sumur artesis yang ditampung di kolam dekat *fire pump*.

1. *Main pump (engine pump)*

Pompa utama yang berfungsi untuk selalu menjaga tekanan air di dalam pipa yang disalurkan ke *hydrant*.

2. *Jockey pump*

Pompa yang berfungsi untuk mengcover keadaan darurat saat *main pump* belum bekerja. Pompa ini memiliki sensor yang berfungsi untuk

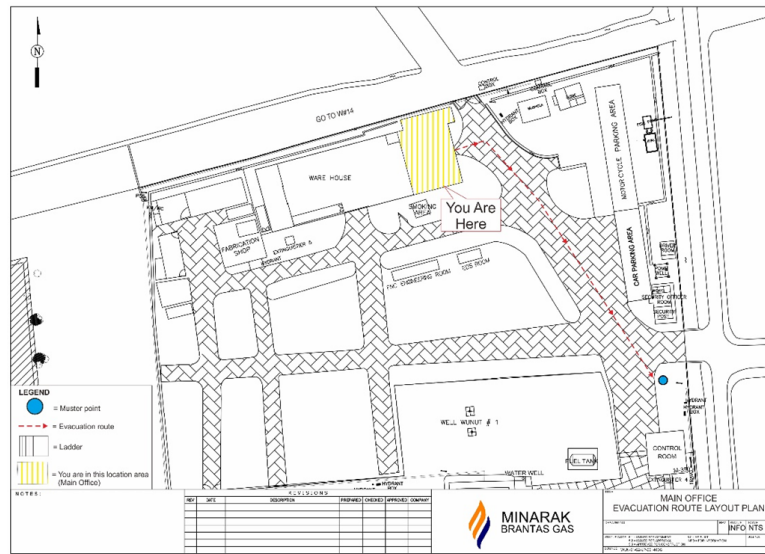
mengaktifkan *main pump* saat tekanan *jockey pump* sudah tidak mampu mengcover keadaan darurat tersebut.

Pemeriksaan *hydrant* di Minarak Brantas Gas, Inc dilakukan setiap bulan sekali. Hal-hal yang diperiksa adalah sebagai berikut:

1. Memastikan setiap kotak *hydrant* tersedia selang, *nozzle*, dan *coupling*.
2. *Fire hose* yang berada di dalam setiap kotak *hydrant* dipastikan tidak bocor atau tidak rembes
3. Melakukan pengecekan kondisi fisik dengan menggelarnya di atas tanah yang kering dan bersih. Temuan koyak atau robek harus segera dilakukan perbaikan.
4. Memeriksa sambungan ujung *hose* untuk memastikan tidak ada kerusakan atau terlepas.
5. Memastikan *hose* kering. Apabila ditemui kondisi *hose* mengandung air di dalamnya, *hose* harus digantung sehingga air keluar dari kedua ujungnya.


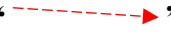

4.5 Sistem Proteksi Kebakaran Pasif di Minarak Brantas Gas, Inc.

Sistem proteksi kebakaran pasif dalam aspek jalan keluar darurat di *Gas Plant* Minarak Brantas Gas, Inc. terdiri dari tanda jalur evakuasi, jalan akses keluar, pintu keluar, dan *assembly area*. Tanda jalur evakuasi atau rambu arah keluar merupakan salah satu rambu permanen di Minarak Brantas Gas, Inc. Selain itu, di setiap ruangan juga terdapat denah jalur evakuasi.



Gambar 4.4 Denah Jalur Evakuasi Minarak Brantas Gas, Inc.

Denah tersebut sudah dilengkapi dengan simbol-simbol yang jelas dan dapat dimengerti orang awam

1. “” dengan keterangan *You Are Here* merupakan simbol untuk mengetahui lokasi pekerja saat ini.
2. “” merupakan simbol jalan keluar menuju *muster area*.
3. “” merupakan simbol lokasi *muster area* atau titik kumpul.

Selain denah evakuasi, untuk membantu seseorang menuju *muster area* atau titik kumpul, di sepanjang jalan keluar juga telah diberikan tanda jalur evakuasi. Tanda jalur evakuasi yang terpasang menggunakan bahan akrilik. Tanda tersebut menggunakan warna hijau tua dengan panah kuning yang dikelilingi warna putih di sepanjang anak panah. Tanda tersebut juga disertai dengan tulisan “*Muster area*” dengan warna merah. *Assembly area* atau titik kumpul di masing-masing *gas plant* berada di dekat *control room* yang letaknya dekat dengan akses lingkungan luar dan tidak terhalang apapun.

4.6 Evaluasi Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran Aktif dan Sistem Proteksi Kebakaran Pasif di Minarak Brantas Gas, Inc

4.6.1 Alat Pemadam Api Ringan (APAR)

Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa APAR yang digunakan telah sesuai jenisnya. Bahaya kebakaran di *gas plant* termasuk jenis bahaya kebakaran kelas B yang terjadi akibat cairan atau gas mudah terbakar. Sehingga jenis APAR yang digunakan merupakan jenis *dry chemical* dan karbon dioksida. Seluruh APAR ditempatkan sesuai dengan list lokasi yang tersedia dengan penempatan tergantung untuk APAR dan disertai roda pendorong untuk APAB. Seluruh APAR didesain dengan warna yang mencolok mata, mudah dijangkau, dan berada di sepanjang jalur perlintasan normal. Seluruh APAR disertai segel dalam kondisi baik, tutup tabung terpasang. Tabung dan selang APAR berada dalam kondisi tidak bocor, dan jarak 1 APAR dengan lainnya tidak lebih dari 100 meter. Pelaksanaan inspeksi bulanan setiap APAR telah tercantum pada kartu inspeksi bulanan yang dilengkapi dengan keterangan bulan, tahun, serta inisial personil yang melakukan inspeksi. Seluruh APAR di *gas plant* telah memenuhi 7 dari 10 item persyaratan NFPA. Setiap item yang terpenuhi diberi nilai 1 ($\frac{35}{35}$). Hal-hal yang belum sesuai standar baik dari NFPA 10 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.20 Hasil Ketidaksesuaian Checklist APAR

Aspek yang Belum Sesuai	Keterangan
<p>APAR yang berada di luar ruangan harus dilindungi pengaman atau kotak</p>	<p>Tanggulain <i>Gas Plant</i>: APAR di depan <i>Dehydration Unit</i> tidak tertutup apapun (terkena sinar matahari langsung)</p>  <p>Skor: (34/35)</p>
<p>Kondisi APAR siap dipakai (terisi penuh) yang ditandai dengan belum kadaluarsa.</p>	<p>Dari 35 titik APAR/APAB di Wunut <i>Gas Plant</i> dan Tanggulain <i>Gas Plant</i> semuanya berada dalam kondisi kadaluarsa (tidak siap digunakan). Hanya satu APAR di dalam <i>control room</i> Wunut <i>Gas Plant</i> yang siap pakai (tanggal kadaluarsa 11 Januari 2024)</p> <p>Skor: (0/35)</p>
<p>Pada penempatan APAR disertai tanda atau <i>sign</i>.</p>	<p>Tanggulain <i>Gas Plant</i>: terdapat 5 tabung tidak memiliki tanda</p>  <p>Wunut <i>Gas Plant</i>: terdapat 3 tabung tidak bertanda</p>  <p>Skor: (27/35)</p>

Perhitungan:


$$\frac{7\left(\frac{35}{35}\right) + \left(\frac{34}{35}\right) + \left(\frac{0}{35}\right) + \left(\frac{27}{35}\right)}{10} \times 100\% = \frac{\left(\frac{306}{35}\right)}{10} \times 100\%$$



$$= 87.4\%$$

4.6.2 Hydrant

Berdasarkan hasil observasi di lapangan terhadap 13 titik *hydrant* di lapangan diketahui bahwa setiap kotak *hydrant* telah dicat dengan warna yang mencolok mata yaitu merah. Setiap kotak *hydrant* juga telah terdiri dari selang, sambungan selang, *nozzle*, dan kopleng. Seluruh unit pompa *hydrant* terpasang di atas pondasi yang kuat dan kokoh sehingga berada dalam kondisi baik dan siap pakai. Seluruh *hydrant* di gas plant telah memenuhi 4 dari 8 item persyaratan NFPA. Setiap item yang terpenuhi diberi nilai 1 (13/13). Hal-hal yang belum sesuai standar baik dari NFPA 14 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.21 Hasil Ketidaksesuaian *Checklist Hydrant*

Aspek yang Belum Sesuai	Keterangan
Kotak <i>hydrant</i> mudah dibuka, dilihat, dan dijangkau	Semua hydrant di gas plant mudah dibuka dan mudah dilihat. Namun terdapat 1 hydrant di Wunut Gas Plant yang berada di depan <i>separator truck</i> tidak mudah dijangkau karena harus melewati rumput-rumput tinggi.  Skor: (12/13)
Memiliki petunjuk penggunaan yang dipasang pada tempat yang mudah terlihat	Tidak ada <i>hydrant</i> yang dilengkapi petunjuk penggunaannya Skor: (0/13)

Aspek yang Belum Sesuai	Keterangan
Kotak hydrant hanya boleh berisi peralatan kebakaran saja	<p>Terdapat 1 area <i>hydrant</i> yang tidak terdapat kotaknya yaitu di Tanggulangin Gas Plant depan <i>manifold</i>.</p>  <p>Skor: (12/13)</p>
Kotak <i>hydrant</i> dan sambungan selang tidak terhalang oleh apapun.	<p>Terdapat 1 kotak <i>hydrant</i> di Wunut Gas Plant yang terhalang pepohonan.</p>  <p>Skor: (12/13)</p>

Perhitungan:

$$\frac{4 \left(\frac{13}{13} \right) + 3 \left(\frac{12}{13} \right) + \left(\frac{0}{13} \right)}{8} \times 100\% = \frac{\left(\frac{88}{13} \right)}{8} \times 100\%$$

$$= 84.6\%$$

4.6.3 Jalur Evakuasi

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, proteksi kebakaran pasif di Minarak Brantas *Gas Plant* sudah sesuai dengan persyaratan teknis dalam OSHA 29 CFR 1910 (OSHA 3122-06R, 2004) antara lain setiap jalur dan pintu keluar dipastikan tidak terhalang material apapun termasuk keadaan terkunci. Dalam aspek ini, hanya terdapat rumput tinggi di sekitar pintu keluar. Namun, dapat dipastikan pintu masih bisa terbuka. Aspek kedua yang telah sesuai persyaratan adalah adanya penerangan di sepanjang jalur keluar. Pada aspek titik kumpul, Minarak Brantas *Gas Plant* juga sudah

menyediakan dengan nama “Muster Area” yang berupa area terbuka, lapang, dan terletak di dekat pos *security*. Titik kumpul tersebut dapat menampung seluruh karyawan di masing-masing lokasi. Hal-hal yang belum sesuai persyaratan teknis jalan keluar dan evakuasi adalah kondisi rambu evakuasi yang kurang jelas untuk dibaca. Rambu yang kurang jelas tersebut, kebanyakan berada pada dinding-dinding yang mengelilingi *gas plant*.



Gambar 4.5 Kondisi Jalur Evakuasi *Gas Plant* Minarak Brantas Gas, Inc.

Berdasarkan kesesuaiannya dengan OSHA 29 CFR 1910, jalur evakuasi di *gas plant* Minarak Brantas Gas, Inc. telah memenuhi 4 dari 5 item atau dalam kata lain telah memenuhi 80% persyaratan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil observasi di *gas plant* Minarak Brantas Gas, Inc., sistem proteksi kebakaran aktif meliputi 20 titik APAR/APAB, 9 *hydrant* di Wunut *Gas Plant* dan 15 titik APAR/APAB, 4 titik *hydrant* di Tanggulangin Gas Plant. APAR tersebut terdiri dari 30 jenis ABC *Powder* dan 5 karbon dioksida. APAR dilakukan pemeriksaan setiap 1 bulan sekali oleh masing-masing pekerja yang ditunjuk dalam setiap *section* dan 6 bulan sekali oleh tim *maintenance*. Kopleng *hydrant* yang digunakan di Minarak Brantas Gas, Inc adalah jenis *instaneous* menggunakan kawat dan plat. Jenis *nozzle* yang digunakan adalah jenis *spray*, dengan gulungan selang cara *single*. Berdasarkan letaknya, hidran di Minarak Brantas Gas, Inc merupakan jenis hidran halaman dengan jenis kotak hidran tertutup. Sumber air yang digunakan untuk hidran berasal dari sumur artesis yang ditampung di kolam dekat *fire pump*. Kotak *hydrant* diperiksa setiap satu bulan sekali.
2. Proteksi kebakaran pasif dalam aspek jalan keluar darurat di *Gas Plant* Minarak Brantas Gas, Inc. terdiri dari tanda jalur evakuasi, jalan akses keluar, pintu keluar, dan *assembly area*.
3. Hasil evaluasi penerapan sistem proteksi kebakaran aktif dan pasif di Minarak *Gas Plant*, untuk penyediaan dan pemeliharaan APAR berdasarkan persyaratan teknis dari NFPA 10 terpenuhi 87.4%. Hal yang belum terpenuhi antara lain APAR berada dalam kondisi tidak siap pakai (kadaluarsa), tidak disertai simbol pada titik-titik penempatannya, APAR di luar ruangan belum sepenuhnya disertai penutup, Untuk *hydrant*, Penyediaan dan pemeliharaan *hydrant* berdasarkan persyaratan teknis dari NFPA 14 terpenuhi 84.6%. Hal yang belum terpenuhi antara lain masih terdapat *hydrant* yang cukup sulit dijangkau dan digunakan karena terhalang rumput yang cukup tinggi, tidak ada *hydrant* yang

dilengkapi dengan petunjuk penggunaannya, masih terdapat *hydrant* yang tidak memiliki box, hanya pilar. Untuk proteksi kebakaran pasif yaitu jalur evakuasi berdasarkan persyaratan teknis dari OSHA 29 CFR 1910 terpenuhi 4 dari 5 (80%). Hal yang belum terpenuhi hanya kondisi rambu jalur evakuasi pada beberapa titik yang tidak bisa terbaca.

5.2 Saran

5.2.1 APAR

Berdasarkan hasil evaluasi terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan untuk memenuhi persyaratan teknis NFPA 10 antara lain:

1. Melakukan penggantian APAR yang telah kadaluarsa sehingga kondisinya siap pakai.
2. Memberikan tanda atau simbol APAR di setiap titik penempatannya.
3. Memberikan penutup atau menempatkan APAR di luar ruangan pada area beratap

5.2.2 *Hydrant*

Berdasarkan hasil evaluasi terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan untuk memenuhi persyaratan teknis NFPA 14 antara lain:

1. Melakukan pemotongan rumput yang cukup tinggi sehingga menghalangi penggunaan dan pengoperasian *hydrant*.
2. Melengkapi setiap titik *hydrant* dengan petunjuk penggunaan.



Gambar 5.1 Kartu Tata Cara Penggunaan *Hydrant*

3. Pemeliharaan *hydrant* terhadap kelengkapan dan kebersihan kotak *hydrant*

5.2.3 Jalur Evakuasi






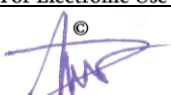
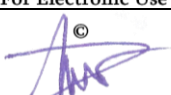
Memperbarui rambu jalur evakuasi yang sudah tidak dapat terbaca dan melakukan pemotongan pohon atau ranting yang menutupi rambu.


DAFTAR PUSTAKA







- Departemen Pekerjaan Umum. 2008. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Bangunan Gedung dan Lingkungan. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Firdaus, J., Yuliani, O. dan Prasojo, J. (2018) “Rancang Bangun Sistem Detektor Kebakaran dan Kebocoran Gas dengan Internet of Things Pada Industri Migas,” Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIII Tahun 2018 (ReTII), 2018, hal. 149–157.
- NFPA (*National Fire Protection Association*) 10. (2013). *Standard for Portable Fire Extinguishers*. nfpa.org.
- NFPA (National Fire Protection Association) 14. (2013). *Standard Installation of Standpipe and Hose Systems*. nfpa.org.
- OSHA 3122-06R (2004) “Principal Emergency Response and Preparedness,” hal. 66.
- Ramli, S. (2010). *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (Fire Management)*, Dian Rakyat, Jakarta.
- Republik Indonesia. (1970). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Jakarta.






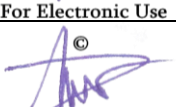
LAMPIRAN**Lampiran I. Logbook MBKM by Design FKM UNAIR****LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**





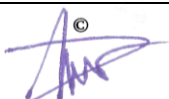






Nama Mahasiswa : Devita Aprilia Pramesti
NIM : 102011133016
Lokasi : Minarak Brantas Gas, Inc., Sidoarjo
Dosen Pembimbing : Dr. Noeroel Widajati S.KM., M.Sc
Pembimbing Lapangan : Agus Wiro

No	Hari/Tanggal	Aktivitas	TTD Pembimbing Lapangan
1.	2 Oktober 2023	Pengenalan lingkungan kerja Minarak Brantas Gas, Inc	 For Electronic Use
2.	3 Oktober 2023	Mempelajari perbedaan bahaya, potensi, bahaya, dan risiko	 For Electronic Use
3.	4 Oktober 2023	Mengidentifikasi bahaya dan risiko proses eksplorasi dan eksploitasi migas	 For Electronic Use
4.	5 Oktober 2023	Menganalisis regulasi K3 di Indonesia	 For Electronic Use
5.	6 Oktober 2023	Pembuatan safety news mingguan	 For Electronic Use
6.	9 Oktober 2023	Mengidentifikasi alur proses produksi hingga pembuangan dan penjualan	 For Electronic Use
7.	10 Oktober 2023	Identifikasi <i>safety guard</i> dan <i>safety device</i> masing-masing mesin produksi Plant Tanggulangin	 For Electronic Use

No	Hari/Tanggal	Aktivitas	TTD Pembimbing Lapangan
8.	11 Oktober 2023	Mengetahui proses kerja dan perhitungan <i>fire water system</i> Plant Tanggulangin	 For Electronic Use
9.	12 Oktober 2023	Mengidentifikasi bejana tekan, tangki timbun, dan tangki penyimpanan beserta cara kerjanya Plant Tanggulangin	 For Electronic Use
10.	13 Oktober 2023	Mengidentifikasi dan menganalisis pesawat tenaga produksi, <i>lifting equipment</i> , pesawat angkat angkut, instalasi listrik, <i>safety sign</i> , <i>emergency escape route</i> , dan <i>assembly point</i> di Plant Tanggulangin sesuai perundangan yang berlaku	 For Electronic Use
11.	16 Oktober 2023	Presentasi hasil laporan di plant Tanggulangin	 For Electronic Use
12.	17 Oktober 2023	Pembuatan <i>safety news week 2</i>	 For Electronic Use
13.	18 Oktober 2023	Pembuatan materi kegiatan monthly meeting topik " <i>HeatStroke</i> "	 For Electronic Use
14.	19 Oktober 2023	Pembuatan form checklist inspeksi di plant wunut	 For Electronic Use
15.	20 Oktober 2023	Mengisi kegiatan monthly meeting topik " <i>Heat Stroke</i> " dan pembuatan <i>safety news week 3</i>	 For Electronic Use
16.	23 Oktober 2023	Mengidentifikasi alur proses produksi hingga penjualan	 For Electronic Use
17.	24 Oktober 2023	Inspeksi bejana tekan dan tangki timbun	 For Electronic Use

No	Hari/Tanggal	Aktivitas	TTD Pembimbing Lapangan
18.	25 Oktober 2023	Inspeksi pesawat tenaga produksi dan penangkal petir	 For Electronic Use
19.	26 Oktober 2023	Inspeksi fire system, dan higiene industri K3 lingkungankerja	 For Electronic Use
20.	27 Oktober 2023	Inspeksi P3K dan Pembuatan safety news week 4	 For Electronic Use
21.	30 Oktober 2023	Presentasi Hasil Kegiatan di Plant Wunut	 For Electronic Use
22.	31 Oktober 2023	Pembuatan JSA Pekerjaan Pembongkaran	 For Electronic Use
23.	1 November 2023	<i>Pembuatan Health Newsletter Bulan November</i>	 For Electronic Use
24.	2 November 2023	Pemaparan Materi Kuliah Tamu Dari PembimbingLapangan	 For Electronic Use
25.	3 November 2023	Pembuatan Safety News Mingguan	 For Electronic Use
26.	6 November 2023	Pengukuran PH IPAL Plant Tanggulangin, InspeksiAPAR Plant Tanggulangin	 For Electronic Use
27.	7 November 2023	Pengukuran PH IPAL Plant Tanggulangin, InspeksiInspeksi bejana tekan dan tangki timbun Plant Tanggulangin	 For Electronic Use
28.	8 November 2023	Pengukuran PH IPAL Plant Tanggulangin, Pemantauan pekerjaan moving GC berdasarkan JSA, dan pemasangan LOTO	 For Electronic Use

No	Hari/Tanggal	Aktivitas	TTD Pembimbing Lapangan
		pada valve.	
29.	9 November 2023	Inspeksi pesawat tenaga produksi, penangkal petir dan lingkungan kerja.	 For Electronic Use
30.	10 November 2023	Inspeksi P3K, inspeksi <i>dolly truck</i> , dan pembuatan <i>safety news</i> mingguan	 For Electronic Use
31.	13 November 2023	Penyebaran kuesioner untuk data awal skripsi	 For Electronic Use
32.	14 November 2023	Penyebaran kuesioner untuk data awal skripsi	 For Electronic Use
33.	15 November 2023	Bimbingan <i>offline</i> skripsi	 For Electronic Use
34.	16 November 2023	Observasi Penggunaan APD pekerja	 For Electronic Use
35.	17 November 2023	Pembuatan <i>safety news</i> mingguan	 For Electronic Use
36.	20 November 2023	Kunjungan dari dosen pembimbing akademik	 For Electronic Use
37.	21 November 2023	Pembuatan materi <i>monthly safety meeting</i>	 For Electronic Use
38.	22 November 2023	Izin keperluan pengumpulan daftar hadir supervisi	 For Electronic Use

No	Hari/Tanggal	Aktivitas	TTD Pembimbing Lapangan
39.	23 November 2023	Pembuatan <i>Safety News</i> Mingguan	 For Electronic Use
40.	24 November 2023	<i>Monthly safety meeting</i> bulan november	 For Electronic Use
41.	27 November 2023	Inspeksi 5R warehouse wunut 1	 For Electronic Use
42.	28 November 2023	Inspeksi 5R warehouse wunut 12	 For Electronic Use
43.	29 November 2023	Pembuatan <i>safety knowledge "Lifting & Rigging"</i>	 For Electronic Use
44.	30 November 2023	Presentasi <i>planning</i> jika ditempatkan sebagai sebagai HSE <i>single fighter</i>	 For Electronic Use
45.	1 Desember 2023	Pembuatan <i>Safety News</i> Mingguan	 For Electronic Use
46.	4 Desember 2023	Pembuatan <i>health newsletter</i> bulan Desember	 For Electronic Use
47.	5 Desember 2023	Mengikuti kegiatan pengecekan sumur	 For Electronic Use
48.	6 Desember 2023	Mengikuti kegiatan <i>soap sticks</i>	 For Electronic Use
49.	7 Desember 2023	Observasi Penggunaan APD pekerja	 For Electronic Use

No	Hari/Tanggal	Aktivitas	TTD Pembimbing Lapangan
50.	8 Desember 2023	Pembuatan <i>Safety News</i> Mingguan	 For Electronic Use
51.	11 Desember 2023	Observasi Penggunaan APD pekerja	 For Electronic Use
52.	12 Desember 2023	Pengukuran Iklim Kerja di <i>Gas Plant</i> , Observasi Penggunaan APD pekerja	 For Electronic Use
53.	13 Desember 2023	Pengukuran Kelelahan Kerja pada Pekerja Unit Produksi dan <i>Security</i>	 For Electronic Use
54.	14 Desember 2023	Dokumentasi Kondisi <i>Hydrant</i> dan Rambu Jalur Evakuasi di Plant Wunut dan Plant Tanggulangin	 For Electronic Use
55.	15 Desember 2023	Pembuatan <i>Safety News</i> Mingguan	 For Electronic Use
56.	18 Desember 2023	Presentasi Hasil Laporan Magang	 For Electronic Use
57.	19 Desember 2023	Dokumentasi Kondisi APAR, Observasi Penggunaan APD pekerja	 For Electronic Use
58.	20 Desember 2023	Pengukuran Kebisingan di Plant Wunut dan Plant Tanggulangin	 For Electronic Use
59.	21 Desember 2023	Pembuatan <i>Safety News</i> Mingguan	 For Electronic Use
60.	22 Desember 2023	Izin keperluan pembuatan surat di fakultas	 For Electronic Use

No	Hari/Tanggal	Aktivitas	TTD Pembimbing Lapangan
61.	25 Desember 2023	Cuti Bersama	 For Electronic Use
62.	26 Desember 2023	Cuti Bersama	 For Electronic Use
63.	27 Desember 2023	Pemasangan kartu inspeksi bulanan pada APAR	 For Electronic Use
64.	28 Desember 2023	Melengkapi lampiran laporan akhir	 For Electronic Use
65.	29 Desember 2023	Pembuatan <i>Safety News</i> Mingguan	 For Electronic Use

TTD Dosen Pembimbing
Departemen K3 FKM UNAIR



Dr. Noeroel Widajati S.KM., M.Sc

NIP. 197208122005012001

Lampiran II. Dokumentasi

