

Penilaian Risiko Kebakaran dengan Menggunakan Metode FLAME dan Evaluasi APAR di Depo Kontainer

Wahyu Candra Jatmika^{1*}, Moch. Luqman Ashari² dan Galih Anindita³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

E-mail: ashari.luqman@ppns.ac.id

Abstrak

Depo Kontainer merupakan tempat penyimpanan, pembersihan, perbaikan, dan pelaksanaan survei kontainer pada arus masuk maupun keluar depo kontainer, serta sebagai tempat eksekusi proses bongkar muat kontainer, LOLO (*lift on – lift off*), penyimpanan kontainer bermuatan, dan perbaikan serta perawatan alat berat (*Reach stacker, forklift, dan Side Loader*). Berdasarkan data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik, usaha bongkar dan muat di Indonesia berkontribusi kurang lebih 507.755 juta ton yang merupakan jumlah total muatan yang dibongkar dan dimuat pada periode tahun 2018 – 2021. Oleh karenanya, terdapat sebuah urgensi untuk memastikan operasi di sektor industri ini dapat beroperasi dengan aman, termasuk dalam penilaian dan pengendalian risiko bahaya kebakaran. Penilaian bahaya kebakaran pada penelitian ini menggunakan metode FLAME (*Fire Risk Assessment Method for Enterprises*), dimana metode ini menghasilkan dua jenis variabel, yaitu Tingkat Bahaya Terhadap Penghuni (*Occupant Risk Level, ORL*) dan Tingkat Bahaya Terhadap Properti (*Property Risk Level, PRL*). Sedangkan untuk evaluasi APAR akan mengacu pada standar NFPA (*National Fire Protection Association*) 10 Tahun 2022. Hasil yang didapatkan dari penilaian risiko kebakaran menggunakan metode FLAME adalah pada kedua variabel ORL dan PRL, terdapat 4 area dinyatakan memiliki bahaya risiko kebakaran yang tinggi dan 3 area dinyatakan memiliki bahaya risiko kebakaran yang masih dapat diterima. Untuk evaluasi APAR sendiri, didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa terjadi kekurangan jumlah APAR di 3 area dari 7 area yang dievaluasi.

Kata Kunci: APAR, Depo Kontainer, FLAME, NFPA 10, Penilaian Risiko Kebakaran, Proteksi Kebakaran

Abstract

Container Depot is a place for storage, cleaning, repairing, and conducting container surveys at the entry and exit of the container depot, as well as a place to execute the process of loading and unloading containers, LOLO (lift on - lift off), storage of loaded containers, and repair and maintenance of heavy equipment (Reach stacker, forklift, and Side Loader). Based on data released by the Central Bureau of Statistics, the loading and unloading business in Indonesia contributed approximately 507,755 million tons which is the total amount of cargo unloaded and loaded in the 2018-2021 period. Therefore, there is an urgency to ensure operations in this industrial sector can operate safely, including in assessing and controlling fire hazard risks. The fire hazard assessment in this study uses the FLAME (Fire Risk Assessment Method for Enterprises) method, which produces two types of variables, namely Occupant Risk Level (ORL) and Property Risk Level (PRL). Meanwhile, the fire extinguisher evaluation will refer to the NFPA (National Fire Protection Association) 10 Year 2022 standard. The results obtained from the fire risk assessment using the FLAME method are in both ORL and PRL variables, there are 4 areas declared to have a high fire risk hazard and 3 areas declared to have an acceptable fire risk hazard. For the evaluation of APAR itself, the results show that there is a shortage of APAR in 3 areas out of 7 areas evaluated.

Keywords: Dry Port, Fire Extinguisher, Fire Protection, Fire Risk Assessment, FLAME, NFPA 10

1. PENDAHULUAN

Di negara maritim seperti Indonesia, transportasi laut merupakan sektor vital untuk logistik ke seluruh pelabuhan di Indonesia. Untuk memastikan keamanan dan keselamatan barang, digunakanlah kontainer. Peti kemas biasanya terbuat dari kontainer besar dan material seperti baja, tembaga (anti-karat), aluminium, dan kayu

lapis yang memenuhi syarat teknis *International Organization for Standardization* (ISO) (Yasin, Yolanda, & Neneng, 2021).

Menurut Siregar (2022), Depo Kontainer berguna sebagai lokasi penyimpanan kontainer kosong, tempat pembersihan, perbaikan, dan pelaksanaan survei kontainer. Depo Kontainer juga mencakup kegiatan operasional depo itu sendiri seperti perbaikan dan perawatan alat berat, pekerjaan administratif, serta perbaikan kontainer, baik jenis kontainer regular maupun jenis *reefer container*.

Mengacu pada data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik, sebagaimana dikutip oleh Mustajab (2022), sektor bongkar muat di Indonesia berpartisipasi dalam pengiriman logistik di Indonesia sebanyak kurang lebih 507.755 juta ton, dimana nilai tersebut merupakan total muatan yang mengalami proses *stuffing and stripping* pada periode 2018 – 2021. Hal tersebut dirasa menjadi sebuah keharusan untuk menjamin keamanan dan keberlanjutan dari sektor usaha bongkar dan muat kontainer, termasuk dalam aspek proteksi kebakaran.

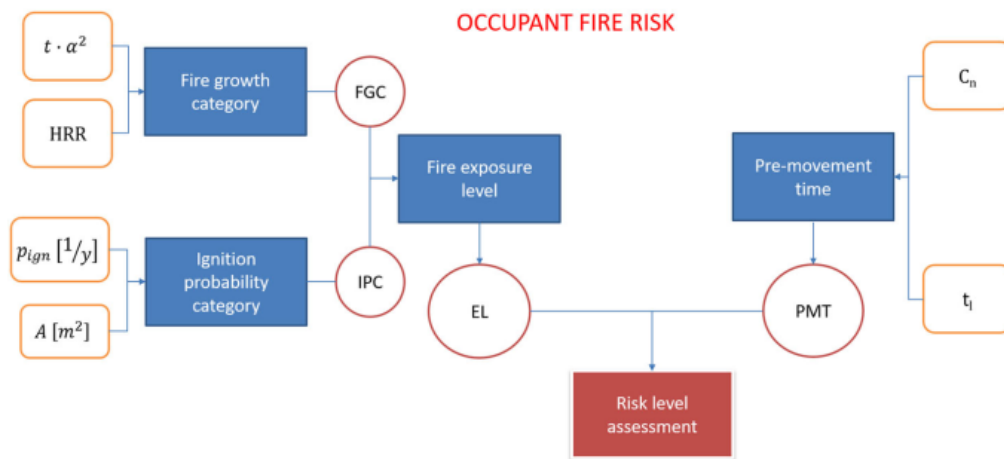
Kebakaran merupakan luapan api yang tidak terkendali dan menyebabkan kerugian nyawa, materi, penurunan produktivitas, gangguan bisnis, dan kerugian sosial (Ramli, sebagaimana dikutip oleh Ashari, 2018). Mengacu pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No. KEP 186/MEN/1999 Tentang Unit penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja pasal 2, pengurus atau pengusaha wajib mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran, latihan penanggulangan kebakaran di tempat kerja yang meliputi pengendalian setiap bentuk energi, penyediaan sarana deteksi, alarm pemadam kebakaran dan sarana evakuasi, pengendalian penyebaran asap, panas dan gas, pembentukan unit penanggulangan kebakaran di tempat kerja, penyelenggaraan latihan dan gladi penanggulangan kebakaran secara berkala, dan memiliki buku rencana penanggulangan keadaan darurat kebakaran, bagi tempat kerja yang mempekerjakan lebih dari 50 (lima puluh) orang tenaga kerja dan atau tempat kerja yang berpotensi bahaya kebakaran sedang dan berat. Berdasarkan pada undang-undang yang sama, pergudangan, dalam konteks ini Depo Kontainer, termasuk pada tempat kerja dengan bahaya “kebakaran sedang III”. Kategori ini memiliki arti bahwa tempat kerja tersebut mempunyai jumlah dan kemudahan kebakaran yang tinggi, dan kebakaran yang terjadi dapat melepaskan panas yang tinggi sehingga penjaralan api berlangsung dengan cepat.

Berdasarkan observasi kondisi saat ini yang dilakukan di area Depo Kontainer yang dilakukan berdasarkan pada kriteria yang tertera di NFPA 10 tahun 2022, kuantitas APAR di Depo Kontainer masih belum memenuhi standar, baik dalam segi kuantitas dan jumlah. Kondisi ini tidak sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. KEP-186/MEN/1999 yang menyatakan bahwa pengurus atau pengusaha wajib mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran, serta latihan penanggulangan kebakaran di tempat kerja, sehingga diperlukan adanya evaluasi APAR di area Depo Kontainer. Evaluasi APAR dilakukan di 7 area Depo Kontainer, yaitu Kantor *Gate In*, Kantor dan Gudang *Repair Container*, Area *Maintenance* dan Kantor Alat Berat lantai 1, Area *Maintenance* dan Kantor Alat Berat lantai 2, Kantor *Gate Out*, Kantor Utama, Kantor dan Gudang *Reefer Container*

Berdasarkan pada Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. KEP-186/MEN/1999 juga, dalam proses mitigasi kebakaran agar dapat berjalan dengan efektif diperlukan adanya penilaian risiko kebakaran sehingga risiko kebakaran yang ada di Depo Kontainer dapat dinilai dan diukur tingkat keparahannya. Wang, et al. (2021) menyatakan bahwa penilaian risiko kebakaran dilakukan untuk mengontrol risiko kebakaran dan meningkatkan kemampuan pencegahan kebakaran, dan juga untuk meningkatkan kemampuan proteksi kebakaran bangunan. Dalam penelitian ini, metode FLAME akan digunakan sebagai metodologi dalam penyelenggaraan penilaian risiko kebakaran pada 6 area di Depo Kontainer, yaitu Kantor *Gate In*, Kantor dan Gudang *Repair Container*, Area *Maintenance* dan Kantor Alat Berat, Kantor *Gate Out*, Kantor Utama, Kantor dan Gudang *Reefer Container*, serta Area Lapangan Kontainer

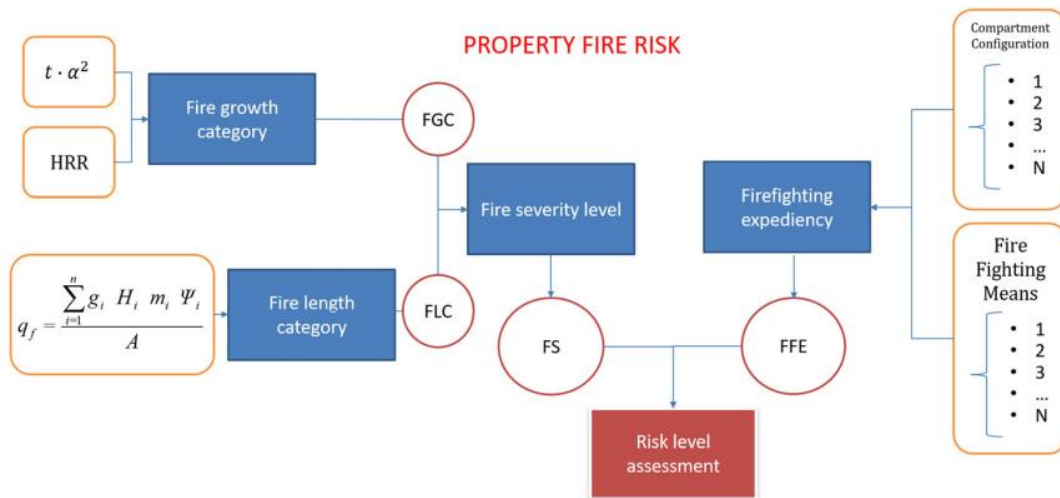
2. METODE

Metode penilaian risiko kebakaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode FLAME (*Fire Risk Assessment Method for Enterprises*) yang menggunakan “*Fire Safety Concept Tree*” yang dijelaskan secara detail pada standar NFPA 550 sebagai referensi skema yang akan dipakai dalam proses penilaian risiko kebakaran. Hasil dari penilaian risiko kebakaran metode FLAME adalah 2 kelompok indeks tingkat risiko, yaitu risiko kebakaran terhadap penghuni (*Occupant Risk Level*, ORL) dan risiko kebakaran terhadap property (*Property Risk Level*, PRL) (Danzi, Marmo, & Fiorentini, 2020).



Gambar 1. Pohon Penilaian Risiko Kebakaran untuk Penghuni (ORL)
Sumber: Danzi, Marmo, & Fiorentini (2020)

Indeks ORL terdiri dari 2 variabel, yaitu Tingkat Paparan (*Exposure Level*, EL) dan Waktu Sebelum Evakuasi (*Pre-Movement Time* PMT), dimana variabel EL terbagi lagi menjadi 2 variabel, yaitu Kategori Pertumbuhan Api (*Fire Growth Category*, FGC) dan kategori kemungkinan penyalaan api (*Ignition Probability Category*, IPC). Sedangkan untuk PMT ditentukan dari nilai karakteristik penghuni dan *base time* (t_1) yang ditentukan dari proteksi kebakaran yang ada di area terkait.



Gambar 2. Pohon Penilaian Risiko Kebakaran untuk Properti (PRL)
Sumber: Danzi, Marmo, & Fiorentini (2020)

Indeks PRL terdiri dari 2 variabel yaitu Tingkat Keparahan Api (*Fire Severity Level*, FS) dan Kelayakan Pemadaman Kebakaran (*Firefighting Expediency*, FFE). FS terdiri dari 2 variabel yang terdiri dari Kategori Pertumbuhan Api (*Fire Growth Category*, FGC) dan Kategori Panjang Api (*Fire Length Category*, FLC). Sedangkan untuk FFE ditentukan dari Konfigurasi Kompartemen (*Compartment Configuration*, CC) dan Sarana Pemadaman Kebakaran (*Firefighting Means*).

Nilai yang didapatkan dari indeks ORL dan PRL selanjutnya secara masing-masing akan dikombinasikan dengan Tingkat Kategori Perlindungan (*Protection Category Level*, PCL). PCL sendiri merupakan sebuah kategorisasi yang ditentukan berdasarkan pada elemen teknis deteksi kebakaran, rencana tanggap darurat, dan aspek perawatan (*maintenance*) pada instrumen pemadaman kebakaran. Hasil kombinasi tersebut kemudian ditentukan tingkat keparahan kebakarannya berdasarkan matriks risiko sebagai berikut:

Protection Category Level (PCL)

		B	1	2	3	4
ORL1: Very Low	I	●	●	●	●	●
ORL2: Low	II	●	●	●	●	●
ORL3: Medium	III	●	●	✓	●	●
ORL4: High	IV	●	●	✓	●	●
ORL5: Very High	V	●	●	●	●	●

Gambar 3. Matriks Tingkat Risiko ORL
 Sumber: Danzi, Marmo, & Fiorentini (2020)

Pada matriks ORL sesuai dengan Gambar 3, titik hijau berarti tingkat proteksi sesuai dengan tingkat risiko kebakaran; titik merah berarti proteksi kebakaran berpotensi tidak dapat menangani dampak keparahan kebakaran; centang merah berarti proteksi kebakaran telah mumpuni, tetapi masih perlu ditingkatkan; titik kuning berarti menunjukkan bahwa kasus di area terkait berhubungan dengan aktivitas mono-kompartemen, contohnya adalah waktu yang dibutuhkan untuk evakuasi berdasarkan pada karakteristik penghuni area tersebut.

Protection Category Level (PCL)

		B	1	2	3	4
PRL1: Very Low	I	●	✓*	●	●	●
PRL2: Low	II	●	✓	✓*	●	●
PRL3: Medium	III	●	●	✓	✓*	●
PRL4: High	IV	●	●	●	✓	●
PRL5: Very High	V	●	●	●	●	✓

Gambar 4. Matriks Tingkat Risiko PRL
 Sumber: Danzi, Marmo, & Fiorentini (2020)

Pada matriks PRL sesuai dengan Gambar 4, titik hijau berarti proteksi kebakaran mampu menangani risiko kebakaran; titik merah berarti proteksi kebakaran berpotensi tidak mampu menangani dampak risiko kebakaran; centang merah berarti proteksi kebakaran telah memenuhi kriteria utama, tetapi peningkatan harus dilakukan; centang merah bintang hijau berarti proteksi kebakaran telah mampu mengatasi kebakaran, tetapi peningkatan tetap disarankan; titik kuning berarti berhubungan dengan aktivitas mono-kompartemen.

Untuk evaluasi kebakaran yang dilakukan pada Depo Kontainer merujuk pada standar NFPA 10 Tahun 2022 yang digunakan untuk mengevaluasi jumlah APAR berdasarkan pada jenis potensi bahaya hunian, tipe APAR dan jenis kelas kebakarannya, serta peletakan dari APAR itu sendiri. Berdasarkan standar tersebut, terdapat

tiga jenis potensi bahaya hunian yang akan dideskripsikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Jenis Potensi Bahaya Hunian

Jenis Potensi Bahaya Hunian	Deskripsi
Potensi Bahaya Ringan	Hunian dengan jenis potensi bahaya ringan diklasifikasikan sebagai lokasi yang memiliki kuantitas dan kemampuan terbakar dari sumber api kelas A dan B yang rendah dan mampu menyala dengan tingkat pelepasan panas yang rendah. Normalnya pada hunian jenis ini terdapat sumber api dari perabotan yang mudah terbakar dan/atau total kuantitas dari sumber kebakaran kelas B kurang dari 3,8 liter di dalam area terkait.
Potensi Bahaya Biasa	Hunian dengan potensi bahaya biasa diklasifikasikan dengan kehadiran kuantitas dan tingkat pelepasan panas dari sumber bahan bakar kelas A dan B dalam tingkat menengah. Hunian ini memiliki sumber api kelas A yang berasal dari material mudah terbakar yang lebih daripada perabotan normal dan/atau sumber api kelas B sebanyak 3,8 sampai 18,9 liter di area terkait.
Potensi Bahaya Ekstra	Hunian dengan potensi bahaya ekstra diklasifikasikan sebagai lokasi dengan kehadiran kuantitas dan tingkat pelepasan panas dari sumber api kelas A dan B yang tinggi dan mampu menghasilkan api yang cepat membesar. Hunian ini berisi potensi kebakaran kelas A yang berhubungan dengan bangunan gudang, pengemasan, penanganan, atau manufaktur, dan/atau adanya sumber api kelas B lebih dari 18,9 liter di area terkait

Sumber: NFPA 10 (2022)

Potensi bahaya hunian tersebut berhubungan dengan pemilihan peringkat APAR yang digunakan sebagai proteksi dalam hunian. APAR kelas A dan C memiliki jarak perjalanan maksimal dari satu APAR ke APAR terdekat tidak boleh melebihi 22,9 meter (75 ft) dan memiliki luas proteksi APAR yang akan lebih lanjut dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Maksimal Luas Area Proteksi APAR dalam feet per segi

Peringkat APAR Kelas A	Hunian dengan Potensi Bahaya Ringan (ft ²)	Hunian dengan Potensi Bahaya Biasa (ft ²)	Hunian dengan Potensi Bahaya Ekstra (ft ²)
1-A	-	-	-
2-A	6000	3000	-
3-A	9000	4500	-
4-A	11.250	6000	4000
6-A	11.250	9000	6000
10-A	11.250	11.250	10.000
20-A	11.250	11.250	11.250
30-A	11.250	11.250	11.250
40-A	11.250	11.250	11.250

Sumber: NFPA 10 (2022)

Data yang tertera pada tabel 2 digunakan untuk menentukan jumlah APAR kelas A yang diperlukan dalam suatu area. Perhitungan tersebut di didapatkan dengan menggunakan formula sebagai berikut

$$\text{Jumlah APAR} = \frac{\text{Luas Area}}{\text{Luas Proteksi APAR}}$$

Formula tersebut dapat digunakan untuk menghitung jumlah proteksi APAR di suatu area baik pada kelas kebakaran A dan juga kelas kebakaran B. Namun, apabila dari hasil perhitungan tersebut masih belum bisa mencakup keseluruhan area, maka penambahan jumlah APAR pada denah peletakan APAR di area terkait perlu dilakukan oleh desainer.

Untuk luas proteksi APAR dalam bahaya kebakaran kelas B terdapat perbedaan karena mempertimbangkan sifat bahan bakar kelas B (material cari dan gas yang mudah terbakar) yang penyalanyaannya sangat cepat. Dalam Tabel 3 akan dijelaskan kriteria dari luas proteksi APAR kelas B berdasarkan pada tipe potensi bahaya bangunan.

Tabel 3. Jarak Maksimal Pada APAR Kelas B Terdekat

Tipe Potensi Bahaya Hunian	Peringkat APAR Minimal	Jarak Maksimal Terhadap APAR	
		ft	m
Ringan	5-B	30	9,14
	10-B	50	15,25
Biasa	10-B	30	9,14
	20-B	50	15,25
Ekstra	40-B	30	9,14
	80-B	50	15,25

Sumber: NFPA 10 (2022)

Penentuan jenis potensi bahaya hunian pada risiko kebakaran kelas B dapat ditentukan salah satunya dengan mempertimbangkan kedalaman bahan bakar kelas B yang hadir pada suatu area. Berdasarkan NFPA 10 Tahun 2022, terdapat dua jenis kategori yang berbeda terkait dengan persyaratan untuk APAR. Kondisi pertama adalah kondisi yang tidak melibatkan sumber api dengan kedalaman yang cukup besar, seperti tumpahan bahan bakar di atas permukaan terbuka, nyala api yang melibatkan uap yang berasal dari sebuah wadah atau sistem perpipaan. Adapun untuk satu kondisi lainnya adalah penyalaan api yang melibatkan sumber bahan bakar cair dengan kedalaman yang cukup besar (kedalaman lebih dari 6,3 mm) seperti pada pabrik industri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penilaian risiko kebakaran yang mengacu pada metode FLAME, didapatkan kesimpulan yang menunjukkan bahwa terdapat 3 area dengan nilai ORL yang masih bisa ditolerir dan 4 area lainnya dengan nilai ORL yang tidak dapat diterima. Adapun deskripsi untuk area-area tersebut akan dijabarkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Nilai ORL pada Depo Kontainer

No.	Area	PCL	ORL	Keterangan ORL
1	Kantor <i>Gate In</i>	PCL 3	ORL 3	tingkat proteksi sesuai dengan tingkat risiko
2	Kantor dan Gudang <i>Repair Container</i>	PCL B	NA (<i>Not Acceptable</i>)	proteksi kebakaran berkemungkinan tidak dapat menangani tingkat keparahan risiko kebakaran
3	Area <i>Maintenance</i> dan Kantor Alat Berat	PCL 3	ORL 5	proteksi kebakaran berkemungkinan tidak dapat menangani tingkat keparahan risiko kebakaran
4	Kantor <i>Gate Out</i>	PCL 3	ORL 3	tingkat proteksi sesuai dengan tingkat risiko
5	Kantor Utama	PCL 3	ORL 3	tingkat proteksi sesuai dengan tingkat risiko
6	Gudang dan Kantor <i>Reefer Container</i>	PCL 3	ORL 5	proteksi kebakaran berkemungkinan tidak dapat menangani tingkat keparahan risiko kebakaran
7	Lapangan Kontainer	PCL B	NA (<i>Not Acceptable</i>)	proteksi kebakaran berkemungkinan tidak dapat menangani tingkat keparahan risiko kebakaran

Kolom keterangan ORL yang berwarna hijau berarti area tersebut memiliki tingkat ORL rendah, yaitu pada Kantor *Gate In*, Kantor *Gate Out*, dan Kantor Utama. Sedangkan kolom yang berwarna merah berarti area tersebut memiliki nilai ORL yang tidak dapat diterima, yaitu pada area Kantor dan Gudang *Repair Container*, Area *Maintenance* dan Kantor Alat Berat, Kantor dan Gudang *Reefer Container*, dan Area Lapangan Kontainer.

Sedangkan untuk PRL pada Depo Kontainer, seperti yang telah dijelaskan, juga menghasilkan hasil penilaian dengan deskripsi 3 area yang memiliki nilai PRL dapat ditolerir dan 4 area yang memiliki nilai PRL yang tidak dapat diterima berdasarkan pada hasil analisis, dimana deskripsinya akan disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Nilai PRL pada Depo Kontainer

No.	Area	PCL	PRL	Keterangan PRL
1	Kantor <i>Gate In</i>	PCL 3	PRL 3	proteksi kebakaran mumpuni, tapi sangat disarankan untuk ditingkatkan
2	Kantor dan Gudang <i>Repair Container</i>	PCL B	NAC (<i>Not Acceptable</i>)	proteksi kebakaran berkemungkinan tidak dapat menangani tingkat keparahan risiko kebakaran
3	Area <i>Maintenance</i> dan Kantor Alat Berat	PCL 3	NAC (<i>Not Acceptable</i>)	proteksi kebakaran berkemungkinan tidak dapat menangani tingkat keparahan risiko kebakaran
4	Kantor <i>Gate Out</i>	PCL 3	PRL 3	proteksi kebakaran mumpuni, tapi sangat disarankan untuk ditingkatkan
5	Kantor Utama	PCL 3	PRL 3	proteksi kebakaran mumpuni, tapi sangat disarankan untuk ditingkatkan
6	Gudang dan Kantor <i>Reefer Container</i>	PCL 3	NAC (<i>Not Acceptable</i>)	proteksi kebakaran berkemungkinan tidak dapat menangani tingkat keparahan risiko kebakaran
7	Lapangan Kontainer	PCL B	PRL 3	proteksi kebakaran berkemungkinan tidak dapat menangani tingkat keparahan risiko kebakaran

Kolom keterangan PRL yang berwarna hijau berarti area tersebut memiliki tingkat PRL rendah, yaitu pada Kantor *Gate In*, Kantor *Gate Out*, dan Kantor Utama. Sedangkan kolom yang berwarna merah berarti area tersebut memiliki nilai PRL yang tidak dapat diterima, yaitu pada area Kantor dan Gudang *Repair Container*, Area *Maintenance* dan Kantor Alat Berat, Kantor dan Gudang *Reefer Container*, dan Area Lapangan Kontainer.

Evaluasi APAR yang dilakukan berdasarkan pada NFPA 10 Tahun 2022, mensyaratkan bahwa jarak antar APAR untuk mitigasi bahaya kebakaran kelas A tidak boleh lebih daripada 22,9 meter dan 15,25 meter untuk bahaya kebakaran kelas B. Evaluasi APAR juga dilakukan dengan menggunakan denah Depo Kontainer untuk mendesain denah peletakan APAR pada area-area di Depo Kontainer yang dilakukan evaluasi APAR, dimana hasil dari evaluasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini

Tabel 6. Hasil Evaluasi APAR

No.	Area	Kelas Bahaya Kebakaran	Jumlah APAR Saat Ini	Jumlah APAR yang Dibutuhkan	Jumlah Penambahan	Keterangan
1	Kantor <i>Gate In</i>	Kelas A	1	1	-	Sudah Memenuhi
2	Kantor dan Gudang <i>Repair Container</i>	Kelas B	2	11	9	Belum Memenuhi
3	Area <i>Maintenance</i> dan Kantor Alat Berat Lantai 1	Kelas B	2	7	5	Belum Memenuhi
4	Area <i>Maintenance</i> dan Kantor Alat Berat Lantai 2	Kelas A	2	1	-	Sudah Memenuhi
5	Kantor <i>Gate Out</i>	Kelas A	3	1	-	Sudah Memenuhi
6	Kantor Utama	Kelas A	5	1	-	Sudah Memenuhi
7	Kantor dan Gudang <i>Reefer Container</i>	Kelas A dan C	1	2	1	Belum Memenuhi

Berdasarkan pada tabel hasil evaluasi APAR, dapat disimpulkan bahwa pada Area *Maintenance* dan Kantor Alat Berat Lantai 1, Kantor dan Gudang *Repair Container*, serta pada Kantor dan Gudang *Reefer Container*

dibutuhkan penambahan APAR dengan total penambahan pada ketiga area tersebut sebanyak 15 buah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pada penilaian risiko kebakaran dan evaluasi APAR yang dilakukan pada Depo Kontainer, didapatkan kesimpulan bahwa berdasarkan pada penilaian risiko kebakaran menggunakan Metode FLAME, terdapat 4 area yang memiliki nilai ORL dan PRL yang tinggi (berbahaya), yaitu pada area Kantor dan Gudang *Repair Container*, Area *Maintenance* dan Kantor Alat Berat, Kantor dan Gudang *Reefer Container*, serta Area Lapangan Kontainer. Di sisi lain, terdapat 3 area yang memiliki nilai ORL dan PRL rendah (dapat diterima), yaitu pada Kantor *Gate In*, Kantor *Gate Out*, dan Kantor Utama. Selain itu, mengacu pada hasil evaluasi APAR yang dilakukan berdasarkan NFPA 10 Tahun 2022 pada area Depo Kontainer, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa terdapat kekurangan APAR pada 3 area, yaitu pada Area *Maintenance* dan Kantor Alat Berat Lantai 1 diperlukan tambahan APAR DCP *Multipurpose* sebanyak 5 buah, Kantor dan Gudang *Repair Container* sebanyak 9 buah APAR DCP *Multipurpose*, serta pada Kantor dan Gudang *Reefer Container* sebanyak 1 buah APAR DCP *Multipurpose*. Sehingga dibutuhkan total tambahan APAR DCP *Multipurpose* sebanyak 15 buah.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sadar bahwa karya ini tidak akan bisa terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak yang turut serta dalam membantu, membimbing, dan menyelesaikan proses penulis dalam menyelesaikan karya ini. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya tercinta, Trias Wahjoeni dan Zulkarnaen Komar atas curahan cinta dan kasih sayangnya yang tidak terbatas dan telah mengasuh serta membimbing penulis sejak lahir sampai ada pada di titik sekarang.
2. Kedua kakak dan adik saya, Taufan Hasyirurahman, Ayu Nastiti, dan Lintang Adi Nugraha, yang selalu menjadi bahan bakar semangat dan membantu penulis dalam menyelesaikan perkuliahan penulis.
3. Dosen pembimbing saya, Bapak Moch. Luqman Ashari dan Ibu Galih Anindita, yang telah mencurahkan ilmu, pengalaman, dan visi kepada penulis, serta atas waktu, perhatian, dan kesabaran dalam membimbing penulis menyelesaikan karya ini.

6. DAFTAR NOTASI

ft = Kaki

m = Meter

*ft*² = Kaki Persegi

*m*² = Meter

FGC = *Fire Growth Category* (Detik)

IPC = *Ignition Probability Category* (10⁻⁶/Tahun)

EL = *Exposure Level*

Cn = *Characteristic Normal*

t1 = Waktu Dasar (Menit)

FLC = *Fire Length Category* (MJ/kg)

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, M. (2018). Sosialisasi Kebakaran dan Penangannya pada Siswa Sekolah Dasar di Surabaya Guna Meningkatkan Self-Readiness Terhadap Bencana Kebakaran. *Jurnal Cakrawala Maritim*, 21-24.
- Danzi, E., Marmo, L., & Fiorentini, L. (2020). FLAME: A Parametric Fire Risk Assessment Method Supporting Performance Based Approaches. *Fire Technology*.
- EIGA. (1999). *Potentially Explosive Atmospheres EU Directives 1999/92/EC*. Brussel: European Industrial Gases Association.
- Gmuender, F. (2024). *Containment Talk: Fire Protection and Safety in BSL-3 and BSL-4 Laboratories*. Esslingen: Basler and Hofmann.
- Hamidah, L. N., & al, e. (2023). Evaluasi Alat Pemadam Api Ringan dan Perancangan Sistem Hidran Pada Gedung dan Warehouse Di Perusahaan Galangan Kapal. *7th Conference on Safety Engineering and its Application*, 54-58.
- Hartin, E. (2008). *Fire Development and Fire Behaviour Indicators*. From cfbt-us.com: <https://cfbt-us.com/pdfs/FBIandFireDevelopment.pdf>
- Kemenkes. (2010). *Pedoman Kesiapsiagaan Tanggap Darurat di Gedung Perkantoran*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kepmenaker. (1999). Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. KEP-186/MEN/1999 Tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja. *Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. KEP-186/MEN/1999 Tentang Unit Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja*. Jakarta, Negara Kesatuan Republik Indonesia: Kementerian Tenaga Kerja Republik Indonesia.
- Kodur, V., & Puneet, K. (2020). Fire hazard in buildings: review, assessment and strategies for improving fire safety. *PSU Research Review*, 1-23.
- Mahendra, O. D., Hakam, M., & Ashari, M. L. (2022). Penilaian Risiko Kebakaran dan Evaluasi Alat Pemadam Api Ringan serta Hidran di Gedung Terminal Bandara Abdulrachman Saleh. *6th Proceeding Conference On Safety Engineering and It's Application*, 87-92.
- Mustajab, R. (2022, November 29). *dataindonesia.id*. From dataindonesia.id: <https://dataindonesia.id/otomotif-transportasi/detail/volume-bongkar-muat-barang-di-indonesia-meningkat-pada-2021>
- NFPA. (2022). *NFPA 10 2022 - Standard for Portable Fire Extinguishers*. Quincy: National Fire Protection Association.
- Siregar, F. (2022). Sistem Informasi Depo Kontainer Berbasis Web pada PT Permata Hijau Palm Oleo Kim 2. *Jurnal Armada Informatika*, 18-27.
- Wang, L. (2021). Fire Risk Assessment for Building Operation and Maintenance Based on BIM Technology. *Building and Environment*, 1-15.
- Yasin, I., Yolanda, S., & Neneng. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi untuk Perhitungan Biaya Sewa Kontainer Pada PT Java Sarana Mitra Sejati. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi (JIMASIA)*, 24-34.