

PROTEKSI KEBAKARAN UNTUK HUNIAN NON-AREA PENYIMPANAN

Daftar Isi

Halaman

1.0 RUANG LINGKUP	2
1.1 Perubahan	2
1.2 Bahaya.....	2
1.3 Informasi yang Digantikan	2
2.0 REKOMENDASI PENCEGAHAN KERUGIAN	2
2.1 Pendahuluan.....	2
2.2 Hunian	3
2.3 Proteksi.....	4
2.3.1 Umum	4
2.3.2 Penyimpanan Insidental	6
2.3.3 Penyimpanan dengan Tumpukan Rendah	6
2.3.4 Penyimpanan.....	8
2.3.5 Sistem Kabut Air.....	8
3.0 DUKUNGAN UNTUK REKOMENDASI	9
3.1 Umum	9
3.1.1 Kategori Bahaya	9
3.2 Proteksi Kebakaran Hunian Non-Area Penyimpanan	9
4.0 REFERENSI	9
4.1 FM Global	9
LAMPIRAN A DAFTAR ISTILAH	9
LAMPIRAN B RIWAYAT REVISI DOKUMEN	11
LAMPIRAN C CONTOH KATEGORI BAHAYA	13

Daftar Gambar

Gambar 1. Bagan alur untuk menentukan penggunaan Lembar Data 3-26 dengan tepat.....	3
---	---

Daftar Tabel

Tabel 1. Kategori Bahaya Berdasarkan Hunian Utama	4
Tabel 2. Kebutuhan Desain Springkler untuk Kategori Bahaya	5
Tabel 2.3.2.4. Penyimpanan Insidental dari Cairan yang Mudah Terbakar dalam Hunian Kategori Bahaya-1 (HC-1) dalam Wadah pada Konstruksi Apa Pun	6
Tabel 3. Pedoman Proteksi Springkler untuk Penyimpanan dengan Tumpukan Rendah.....	7
Tabel 4. Hunian Non-Area Pabrik Non-Area Penyimpanan dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait	14
Tabel 4. Hunian Non-Area Pabrik Non-Area Penyimpanan dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait (lanjutan) ...	15
Tabel 5. Hunian Pabrik dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait	16
Tabel 5. Hunian Pabrik dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait (lanjutan)	17

1.0 RUANG LINGKUP

Lembar data ini memberikan rekomendasi untuk proteksi kebakaran pada hunian non-area penyimpanan. Hunian non-area penyimpanan adalah area atau bangunan yang terdiri dari peralatan, proses, dan/atau bahan yang tidak disimpan dengan pengaturan penyimpanan. Bahan ini mungkin mudah terbakar atau tidak mudah terbakar. Hunian dapat terdiri dari proses industri atau pabrikan serta pengoperasian non-area pabrik seperti perkantoran, atau perdagangan atau perumahan.

1.1 Perubahan

Januari 2021. Revisi sementara. Merevisi kategori bahaya untuk garasi parkir dan tempat parkir mobil menjadi Kategori Bahaya-3 (HC-3) dari Kategori Bahaya-2 (HC-2) dan mengklarifikasi penerapan Catatan 2 pada Tabel 2.

1.2 Bahaya

Lihat publikasi Memahami Bahaya (UTH) berikut untuk informasi terperinci tentang bahaya yang terkait dengan lembar data ini:

- *Konstruksi Tersembunyi yang Mudah Terbakar (P0114)*
- *Paparan Ledakan dan Kebakaran (P0251)*
- *Deteksi Kebakaran Otomatis yang Tidak Memadai (P0247)*
- *Kurangnya Springkler Otomatis (P0037)*
- *Kurangnya Tanggap Darurat (P0034)*
- *Kurangnya Perencanaan Pra-Insiden (P0033)*
- *Kain (P0315)*

1.3 Informasi yang Digantikan

Dokumen ini menggantikan Buletin Teknis EB 04-12, *Pedoman Proteksi Baru untuk Springkler dengan Luas Lingkup Tambahan untuk Penggunaan Non-Area Penyimpanan*, yang telah dimasukkan ke dalam lembar data.

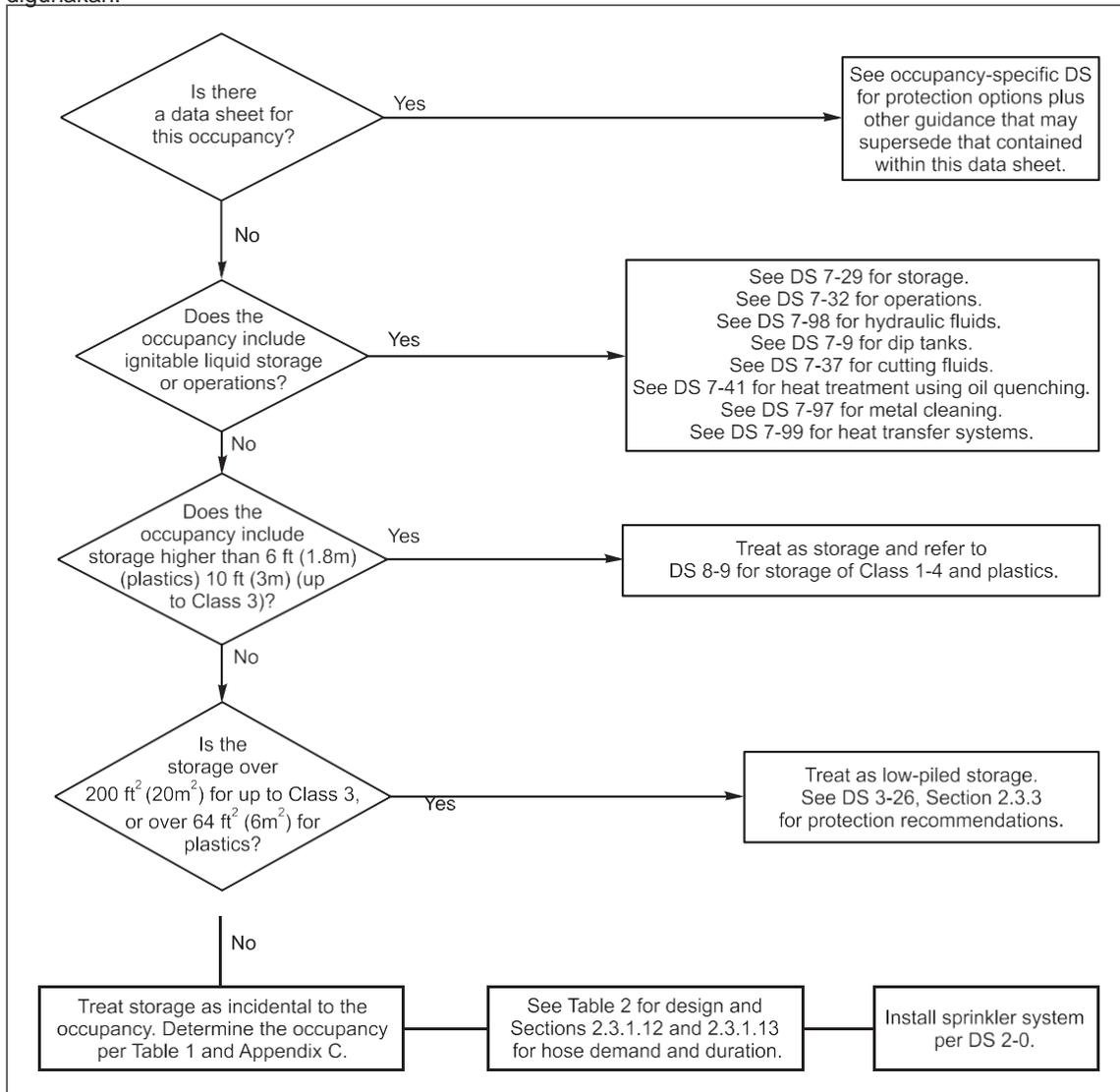
2.0 REKOMENDASI PENCEGAHAN KERUGIAN

2.1 Pendahuluan

2.1.1 Gunakan peralatan, bahan, dan layanan yang Disetujui FM sedapat mungkin berlaku dan tersedia. Untuk daftar produk dan layanan yang Disetujui FM, lihat *Panduan Persetujuan*, sumber online Persetujuan FM.

2.2 Hunian

2.2.1 Mungkin ada pedoman dan rekomendasi dalam lembar data lain yang menggantikan yang ada dalam Lembar Data 3-26. Gunakan Gambar 1 di bawah ini untuk menentukan lembar data yang sesuai untuk digunakan.



Gambar 1. Bagan alur untuk menentukan penggunaan Lembar Data 3-26 dengan tepat

2.2.2 Gunakan Tabel 1 untuk menentukan kategori bahaya (HC/Hazard Category) berdasarkan hunian utama. Lihat Lampiran C Untuk contoh spesifik hunian HC-1, HC-2, dan HC-3.

Tabel 1. Kategori Bahaya Berdasarkan Hunian Utama

Kategori Bahaya	Hunian Utama
HC-1	Area dengan muatan ringan yang secara keseluruhan mudah terbakar dengan bahan mudah terbakar terbatas yang digunakan dalam proses, atau operasi dengan bahaya rendah. Ini termasuk perabotan mudah terbakar yang biasanya tidak secara terus-menerus di area yang terbagi dengan baik. Kategori bahaya ini tidak termasuk penyimpanan plastik yang insidental, atau plastik yang digunakan dalam konstruksi dinding dan/atau plafon. Kategori bahaya ini dapat memiliki jumlah cairan yang mudah terbakar insidental sesuai dengan 2.3.2.4. Contohnya termasuk perumahan, perkantoran, manufaktur barang yang tidak mudah terbakar, dan rumah sakit.
HC-2	Area dengan muatan sedang yang mudah terbakar secara terus-menerus dengan bahan mudah terbakar dalam proses, atau pengoperasian dengan bahaya sedang karena jumlah plastik atau cairan yang mudah terbakar yang terbatas. Contohnya termasuk area manufaktur, seperti toko permesinan, pengerjaan kayu, dan perakitan elektronik, serta retail, gedung teater, dan produksi makanan.
HC-3	Area mudah terbakar dengan muatan secara umum lebih berat dan terus menerus dengan cairan yang mudah terbakar dalam jumlah terbatas dan/atau jumlah plastik yang lebih banyak. Contohnya termasuk manufaktur plastik, perakitan dan manufaktur kendaraan, dan pabrik percetakan.

2.2.3 Klasifikasikan bangunan yang terbuat dari konstruksi kayu tetapi tidak mengandung bahan yang mudah terbakar sebagai hunian HC-1.

2.2.4 Identifikasikan ruang yang tersembunyi diatas springkler plafon yang memiliki fitur konstruksi mudah terbakar atau terkandung bahan mudah terbakar dan pasang proteksi springkler di ruang tersebut. Ruang tersembunyi dapat mencakup peralatan dengan bahan mudah terbakar; area yang terhalang oleh pekerjaan ducting, perlengkapan lampu, atau penutup; dan konstruksi mudah terbakar yang tersembunyi.

2.2.4.1 Proteksi ruang tersembunyi yang mudah terbakar sebagai HC-1 sesuai dengan Lembar Data FM Global 1-12, *Plafon dan Ruang Tersembunyi*.

2.2.4.2 Lindungi area terlindung lainnya, termasuk penutup mesin, ruang pengecatan, oven, mesin cetak, ducting yang mudah terbakar, tangki plastik, dan konveyor, sebagai berikut:

A. Jika ada lembar data yang relevan dengan bahaya atau hunian ini, patuhi rekomendasi dalam lembar data tersebut.

B. Jika tidak, lindungi di bawah area terlindung dengan densitas springkler yang sama dengan sistem plafon dan sesuai dengan Lembar Data 2-0, *Pedoman Pemasangan untuk Springkler Otomatis*.

2.2.5 Untuk lokasi dengan bahaya hunian campuran yang tidak dipisahkan oleh partisi kebakaran, beri proteksi dari bahaya terbesar atau lihat Lembar Data 2-0 untuk opsi proteksi lainnya.

2.2.6 Buat dan terapkan program perawatan gedung untuk meminimalkan akumulasi kain, debu, dan bahan mudah terbakar lainnya.

2.3 Proteksi

2.3.1 Umum

2.3.1.1 Lihat Lembar Data 1-57, *Plastik dalam Konstruksi*, untuk pedoman proteksi jika konstruksi bangunan mengandung plastik.

2.3.1.2 Pasang springkler sesuai dengan Lembar Data 2-0, *Pedoman Pemasangan untuk Springkler Otomatis*.

2.3.1.3 Selain rekomendasi dalam lembar data ini, lihat Lembar Data 2-8, *Proteksi Gempa Bumi untuk Sistem Proteksi Kebakaran Berbasis Air*, untuk fasilitas yang berlokasi di daerah rawan gempa.

2.3.1.4 Pasang pipa basah, pipa kering, praaksi, atau sistem springkler antibeku untuk melindungi hunian non-area penyimpanan. Sistem kabut air yang Disetujui FM juga dapat digunakan untuk melindungi hunian HC-1 (lihat Bagian 2.3.5).

2.3.1.5 Gunakan sistem springkler pipa basah kecuali area yang diproteksi diberi pendingin atau tidak dipanaskan, dan suhunya bisa turun di bawah 4°C (40°F). Lihat Lembar Data 2-0, Bagian 2.4, untuk informasi lebih lanjut. Untuk sistem springkler pipa basah, gunakan springkler berikut:

- Dinding (hanya hunian HC-1 dan HC-2), gantung, tegak, atau gantung kering.

- Nilai nominal temperatur 70°C (160°F). Hanya gunakan springkler dengan nilai nominal temperatur 100°C (212°F) dengan temperatur udara luar lebih dari 38°C (100°F).
- Cakupan standar atau cakupan yang diperluas.
- Respons standar atau respons cepat. Jangan gunakan springkler respons standar jika ketinggian plafon lebih dari 18 m (60 ft).

2.3.1.6.1 Gunakan springkler berikut untuk sistem springkler pipa kering:

- Tegak atau gantung kering. Dinding kering dapat digunakan dalam kondisi tertentu; lihat Lembar Data 2-0.
- Nilai nominal temperatur 140°C (280°F). Springkler dengan nominal 70°C (165°F) dapat diterima untuk hunian HC-1 dan HC-2.
- Luas lingkup standar.
- Respons standar. Springkler respons cepat dapat diterima untuk hunian HC-1 dan HC-2.

2.3.1.6.2 Untuk sistem pipa kering dan sistem springkler yang setara, jika waktu penyaluran air maksimum tidak ditentukan dalam lembar data khusus hunian, gunakan salah satu dari waktu penyaluran air berikut:

- 60 detik dengan pengoperasian satu springkler paling jauh
- 40 detik dengan pengoperasian empat springkler paling jauh (dua springkler pada dua baris)

2.3.1.7 Perlakukan sistem springkler praaksi bertautan tunggal sebagai sistem pipa basah atau pipa kering. Perlakukan sistem springkler praaksi yang tidak bertautan atau bertautan ganda sebagai sistem pipa kering. Lihat Lembar Data 5-48 untuk pedoman tambahan tentang sistem praaksi, termasuk jarak antar detector.

2.3.1.8 Perlakukan sistem springkler antibeku sebagai sistem pipa basah. Lihat Lembar Data 2-0, *Pedoman Pemasangan Springkler Otomatis*, untuk pedoman tambahan sistem springkler solusi antibeku.

2.3.1.9 Gunakan faktor K springkler minimum sesuai dengan Lembar Data FM Global 2-0, *Pedoman Pemasangan Springkler Otomatis*.

2.3.1.10 Rancang sistem springkler sesuai dengan Tabel 2, berdasarkan kategori bahaya yang berlaku.

Tabel 2. Kebutuhan Desain Springkler untuk Kategori Bahaya

Kategori Bahaya	Ketinggian Plafon hingga 9 m (30 ft) Catatan 2		Ketinggian Plafon 9-13,5 m (30-45 ft)		Ketinggian Plafon 13,5-18 m (45-30 m)		Ketinggian Plafon 18-30 m (60-100 ft)	
	(gpm/ft ²)/ft ² [(mm/mnt)/m ²]							
	Basah	Kering	Basah	Kering	Basah	Kering	Basah	Kering
HC-1	0,1/1500 (4/140)	0,1/1500 (4/140)	0,2/2500 (8/230)	0,2/3500 (8/330)	0,2/2500 (8/230)	0,2/3500 (8/330)	0,6/1200 (24/110)	Desain pedoman saat ini tidak tersedia.
HC-2	0,2/2500 (8/230) ^{Catatan 2}	0,2/3500 (8/330)	0,2/2500 (8/230)	0,2/3500 (8/330)	0,2/2500 (8/230)	0,2/3500 (8/330)	0,6/1200 (24/110)	
HC-3	0,3/2500 (12/230) ^{Catatan 2}	0,3/3500 (12/330)	0,3/3600 (12/340)	0,3/4600 (12/430)	0,5/3000 (20/280)	0,5/4000 (20/370)	0,6/1200 (24/110)	

Catatan 1. Area kebutuhan untuk area asrama, perumahan, dan tipe rumah tinggal, mungkin dapat didasarkan pada area ruang yang terbesar, tetapi tidak kurang dari empat springkler yang disediakan kompartemen kebakaran dengan peringkat kebakaran minimal satu jam. Perlakukan koridor sebagai ruang dalam membuat penentuan ini.

Catatan 2. Untuk hunian Kategori Bahaya-2 (HC-2) dan Kategori Bahaya-3 (HC-3) dengan ketinggian plafon tidak melebihi 9,1 m (30 ft) dan diproteksi oleh sistem springkler basah, desain untuk hunian ini dapat dikurangi menjadi berikut, bila dipasang springkler tegak K160EC (K11.2EC) 70°C (160°F) atau K200EC (K14.0EC) 70°C (160°F):

- K160EC: 12 mm/mnt seluas 140 m² (0,30 gpm/ft² seluas 1.500 ft²). Pastikan minimal 6 springkler dalam desain
- K200EC: 12 mm/mnt lebih dari 90 m² (0,30 gpm/ft² lebih dari 1.000 ft²). Pastikan tersedia minimal 4 springkler dalam desain

2.3.1.11 Apa pun kebutuhan desain pada Tabel 2, berikan tekanan desain minimum pada springkler paling jauh per daftar Persetujuan FM springkler.

2.3.1.12 Tetapkan aliran slang yang diperbolehkan sebesar 950 L/mnt (250 gpm) untuk hunian HC-1 dan HC-2, dan aliran slang yang diperbolehkan sebesar 1.900 L/mnt (500 gpm) untuk hunian HC-3.

2.3.1.13 Pastikan pasokan air mampu mengalirkan air sesuai rancangan laju aliran springkler ditambah aliran slang selama 60 menit untuk semua kategori bahaya.

2.3.1.14 Pembuatan dan perakitan komponen besar yang berdekatan, seperti pesawat terbang besar, kapal, dan bilah turbin angin, menciptakan potensi kebakaran yang terlindung. Operasi ini dilaksanakan sebagai bentuk peningkatan pencegahan bahaya kebakaran di luar hunian HC-2 atau HC-3 khusus. Untuk plafon di bawah 18 m (60 ft) gunakan Tabel

2. Untuk plafon di atas 18 m (60 ft), proteksi area ini dengan springkler K25.2 (K360) menggunakan desain 12 springkler pada tekanan kerja 50 psi (2,5 bar).

2.3.2 Penyimpanan Insidental

2.3.2.1 Perlakukan penyimpanan komoditas Kelas 1-3 hingga tinggi 3 m (10 ft) dan tidak lebih dari 20 m² (200 ft²) di area tersebut sebagai insidental terhadap hunian. Berikan proteksi menggunakan Tabel 2.

2.3.2.2 Dalam hunian HC-2 dan HC-3, perlakukan penyimpanan komoditas plastik hingga tinggi 1,8 m (6 ft) dan tidak lebih dari area seluas 6 m² (64 ft²) (sekitar empat palet) sebagai insidental terhadap hunian. Berikan proteksi menggunakan Tabel 2.

2.3.2.3. Beberapa area penyimpanan dalam batas yang tercantum dalam Bagian 2.3.2.1 dan 2.3.2.2 masih dapat dianggap sebagai insidental untuk hunian jika dipisahkan oleh lorong dengan lebar tidak kurang dari 2,4 m (8 ft).

2.3.2.4 Mengevaluasi penyimpanan/penggunaan cairan yang mudah terbakar pada hunian Kategori Bahaya-1 (HC-1) berspringkler dengan konstruksi tidak mudah terbakar sesuai dengan yang berikut ini dan Tabel 2.3.2.4:

- A. Jangan menyimpan cairan yang mudah terbakar di tangga, lorong, atau area mana pun yang diperkirakan akan dilalui pejalan kaki.
- B. Tempatkan jumlah atau ukuran wadah yang lebih besar, apapun konstruksinya, di luar gedung dalam lemari cairan yang mudah terbakar atau kaleng pengaman yang Disetujui FM.

Tabel 2.3.2.4. Penyimpanan Insidental dari Cairan yang Mudah Terbakar dalam Hunian Kategori Bahaya-1 (HC-1) dalam Wadah pada Konstruksi Apa Pun

Jenis Cairan	Ukuran Wadah Maksimum	Jumlah Total Cairan yang Mudah Terbakar	Lokasi
Tidak larut dalam air	240 ml (8 oz)	240 ml (8 oz)	Di mana saja
	Apapun	> 240 ml (8 oz)	Di luar gedung/dalam lemari cairan yang mudah terbakar atau kaleng pengaman yang Disetujui FM
Kelompok 1 larut air	3,8 L (1 gal)	3,8 L (1 gal)	Di mana saja
	19 L (5 gal)	19 L (5 gal)	Ruang penyimpanan dengan dinding tidak mudah terbakar atau lemari logam biasa
Kelompok 2-4 larut air	19 L (5 gal)	19 L (5 gal)	Di mana saja
	19 L (5 gal)	76 L (20 gal)	Ruang penyimpanan dengan dinding tidak mudah terbakar atau lemari logam biasa

2.3.3 Penyimpanan dengan Tumpukan Rendah

2.3.3.1 Jika penyimpanan melebihi batasan area pada Bagian 2.3.2.1 dan 2.3.2.2 tetapi tidak melebihi batas ketinggian, perlakukan sebagai penyimpanan dengan tumpukan rendah dan berikan proteksi sesuai dengan Tabel 3.

Tabel 3. Pedoman Proteksi Springkler untuk Penyimpanan dengan Tumpukan Rendah
 Sistem Basah, Springkler Gantung, 70°C (160°F), Nomor AS @ psi (bar)

Komoditas	Maks. Ketinggian Plafon, ft (m)	Respons Cepat						Respons Standar			
		K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K16.8 (K240)	K22.4 (K320)	K25.2 (K360)	K25.2EC (K360EC)	K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K19.6 (K280)	K25.2 (K360)
Hingga Catatan 1 CEP	30 (9)	25 @ 7 (0,5)	25 @ 7 (0,5)	25 @ 7 (0,5)	25 @ 15 (1)	25 @ 15 (1)	6 @ 52 (3,5)	25 @ 7 (0,5)	25 @ 7 (0,5)	25 @ 16 (1)	25 @ 15 (1)
	45 (14)	25 @ 16 (1)	25 @ 10 (0,7)	25 @ 7 (0,5)	25 @ 15 (1)	25 @ 15 (1)	6 @ 52 (3,5)				
	60 (18)	25 @ 16 (1)	25 @ 10 (0,7)	25 @ 7 (0,5)	25 @ 15 (1)	25 @ 15 (1)	6 @ 52 (3,5)				
UUP	30 (9)	25 @ 50 (3,4)	10 @ 62 (4,3)	10 @ 43 (3)	14 @ 24 (1,7)	14 @ 19 (1,3)		25 @ 50 (3,4)			25 @ 15 (1)
	45 (14)		10 @ 62 (4,3)	10 @ 43 (3)	14 @ 24 (1,7)	14 @ 19 (1,3)					
	60 (18)				10 @ 50 (3,4)	10 @ 40 (2,8)					

Sistem Basah, Springkler Tegak, 70°C (160°F), Nomor AS @ psi (bar)											
Komoditas	Maks. Ketinggian Plafon, ft (m)	Respons Cepat						Respons Standar			
		K11.2 (K160)	K14.0 (K200)	K14.0EC (K200 EC)	K16.8 (K240)	K25.2EC (K360EC)		K11.2 (K160)	K16.8 (K240)	K25.2 (K360)	
Hingga Catatan 1 CEP	30 (9)	25 @ 7 (0,5)	25 @ 7 (0,5)	6 @ 73 (5)	25 @ 7 (0,5)	6 @ 52 (3,5)		25 @ 7 (0,5)	25 @ 7 (0,5)	25 @ 7 (0,5)	
	45 (14)	25 @ 16 (1)	25 @ 10 (0,7)		25 @ 7 (0,5)	6 @ 52 (3,5)					
	60 (18)	25 @ 16 (1)	25 @ 10 (0,7)		25 @ 7 (0,5)	6 @ 52 (3,5)					
UUP	30 (9)	25 @ 50 (3,4)	10 @ 62 (4,3)		10 @ 43 (3)			25 @ 50 (3,4)	25 @ 22 (1,5)	25 @ 15 (1)	
	45 (14)		10 @ 62 (4,3)		10 @ 43 (3)						
	60 (18)										

1 Lindungi komoditas Kelas 1-3 yang disimpan hingga setinggi 3 m (10 ft) menggunakan pedoman untuk komoditas CEP yang disimpan di bawah plafon setinggi 9 m (30 ft).

2.3.4 Tempat Penyimpanan atau Gudang

2.3.4.1 Jika batas ketinggian penyimpanan di Bagian 2.3.2.1 dan 2.3.2.2 terlampaui, proteksi area penyimpanan sesuai dengan Lembar Data 8-9, *Penyimpanan Kelas 1, 2, 3, dan 4 dan Komoditas Plastik*.

2.3.5 Sistem Kabut Air

2.3.5.1 Sistem kabut air dengan Persetujuan FM untuk hunian dengan bahaya ringan dapat digunakan untuk menyediakan proteksi tunggal untuk Hunian HC-1 (misalnya sebagai pengganti proteksi perlindungan springkler otomatis) jika semua rekomendasi dalam bagian ini dipenuhi. Jangan gunakan sistem kabut air untuk melindungi hunian HC-2 atau HC-3.

2.3.5.2 Pasang sistem kabut air sesuai dengan rekomendasi di bagian ini, daftar Panduan Persetujuan FM sistem, dan petunjuk desain, pemasangan, pengoperasian dan pemeliharaan yang dibuat pabrikan barang yang Disetujui FM. Lihat Lembar Data 4-2, *Sistem Kabut Air*, untuk rekomendasi pemasangan tambahan.

2.3.5.3 Batasi penggunaan sistem kabut air hanya untuk sistem pipa basah.

2.3.5.4 Batasi penggunaan sistem kabut air hanya untuk area dengan jenis plafon datar dan halus berikut dan dengan kemiringan plafon tidak lebih dari 83 mm/m (1 inci/ft):

- Beton yang diperkuat dengan lempeng datar
- Plafon monolitik halus yang melekat pada bagian bawah balok kayu, batang kayu, dan balok batang
- Plafon menggantung

2.3.5.5 Tentukan area desain berdasarkan hal berikut:

A. Untuk sistem yang Disetujui FM pada area penutup yang tidak dibatasi, rancang sistem kabut air agar pasokan manapun dari yang berikut ini lebih besar:

1. Sembilan (9) nozel otomatis paling jauh secara kalkulasi hidraulika
2. Semua nozel otomatis dalam area kebutuhan 140 m² (1.500 ft²)

B. Untuk sistem yang Disetujui FM dengan area penutup maksimum yang ditentukan, rancang sistem kabut air agar memasok semua nozel otomatis dalam kompartemen.

C. Untuk sistem di koridor yang dapat dilindungi oleh satu deretan nozel, rancang sistem kabut air agar memasok muatan yang lebih sedikit dari berikut ini:

1. Maksimal lima (5) nozel otomatis untuk area yang diminta.
2. Di area penutup yang tidak dibatasi, semua nozel otomatis dalam area permintaan 140 m² (1.500 ft²).
3. Untuk koridor yang lebih kecil dari 140 m² (1.500 ft²) semua nozel otomatis di area tersebut.

2.3.5.6 Pasang nozel otomatis menggunakan yang berikut ini seperti yang ditentukan dalam daftar Panduan Persetujuan FM sistem dan petunjuk desain, pemasangan, pengoperasian, dan pemeliharaan yang Disetujui FM:

- Jarak linier minimum
- Jarak linier maksimum, tetapi tidak melebihi 4,9 m (16 ft)
- Jarak maksimum dari dinding
- Ketinggian plafon maksimum
- Jarak maksimum antara plafon dan nozel
- Halangan
- Tekanan pengoperasian minimum (untuk setiap nozel dalam area desain)
- Ketahanan kebakaran minimum untuk penutup 30 menit

2.3.5.7 Menyediakan pasokan air yang dapat memasok kebutuhan sistem kabut air maksimum untuk area desain, ditambah 950 L/mnt (250 gpm) untuk aliran slang, selama 60 menit.

3.0 DUKUNGAN UNTUK REKOMENDASI

3.1 Umum

3.1.1 Kategori Bahaya

Lembar data ini merekomendasikan proteksi springkler berdasarkan perkiraan bahaya kebakaran pada suatu bangunan atau area. Bahaya kebakaran tergantung pada hunian, paparan, dan pemuatan bahan yang mudah terbakar. Lembar data ini memperkirakan bahaya kebakaran pada suatu area dengan menetapkan kategori bahaya (HC) pada area tersebut, dengan HC-1, HC-2, dan HC-3 mewakili tingkatan bahaya yang meningkat dengan potensi terjadinya kebakaran yang lebih parah.

Hunian non-area penyimpanan adalah area atau bangunan yang terdiri dari peralatan, proses, dan/atau bahan yang tidak disimpan dengan pengaturan penyimpanan. Bahan ini mungkin mudah terbakar atau tidak mudah terbakar. Operasi dapat mencakup proses industri atau proses manufaktur, serta lokasi non-area pabrik seperti perkantoran atau perumahan. Pedoman dan standar lain dapat merujuk ke area ini sebagai hunian “bahaya ringan” atau “bahaya biasa”.

3.2 Proteksi Kebakaran Hunian Non-Area Penyimpanan

Proteksi springkler otomatis adalah pertahanan terbaik terhadap kebakaran. Springkler telah terbukti menjadi cara paling praktis dan dapat diandalkan untuk mengendalikan kebakaran dalam bisnis dan industri. Proteksi springkler meminimalkan tidak hanya kerusakan akibat kebakaran, tetapi juga kerusakan non-termal, dan memungkinkan pengoperasian kembali normal dengan cepat. Springkler diperlukan di mana pun terdapat konstruksi bangunan atau hunian yang mudah terbakar.

Mayoritas kebakaran yang terjadi di hunian non-area penyimpanan di gedung dengan ketinggian plafon yang lebih rendah akan dikendalikan atau dipadamkan asalkan kepadatan springkler yang memadai disediakan dengan area operasi yang wajar. Variasi dalam atribut seperti nilai temperatur, RTI (Indeks Waktu Respons), orientasi, dan ukuran lubang, antara lain, memiliki efek terbatas pada kinerja springkler dalam kebakaran hunian non-area penyimpanan, asalkan tidak ada kekurangan kritis (misalnya, hambatan pada laju aliran springkler, kurangnya pancaran springkler di bawah halangan atau dalam ruang tersembunyi).

Jika bahaya kebakaran melampaui batasan hunian non-area penyimpanan, mungkin diperlukan peningkatan proteksi springkler, dan kinerja sistem springkler mungkin menjadi lebih sensitif terhadap atribut springkler otomatis tertentu. Contoh peningkatan bahaya kebakaran ini termasuk yang berikut:

- Adanya penyimpanan
- Adanya endapan bahan yang mudah terbakar seperti debu, serat, minyak, atau residu lainnya
- Adanya cairan yang dapat terbakar

4.1 REFERENSI

4.2 FM Global

Lembar Data 2-0, *Pedoman Pemasangan Springkler Otomatis*

Lembar Data 5-12, *Generator AC Listrik*

Lembar Data 5-14, *Telekomunikasi*

Lembar Data 5-23, *Sistem Catu Daya Darurat dan Siaga*

Lembar Data 7-4, *Mesin Kertas dan Pengering Pulp*

Lembar Data 7-29, *Penyimpanan Cairan yang Dapat Terbakar dalam Wadah Portabel*

Lembar Data 7-32, *Pengoperasian Cairan*

yang Dapat Terbakar Lembar Data 7-64/13-28,

Industri Aluminium Lembar Data 7-93N,

Hanggar Pesawat

Lembar Data 7-96, *Pabrik*

Pencetakan Lembar Data 7-98,

Cairan Hidraulika Lembar Data 8-3,

Penyimpanan Ban Karet

Lembar Data 8-9, *Penyimpanan Kelas 1, 2, 3, 4 dan Komoditas Plastik*

Lembar Data 8-21, *Penyimpanan Kertas Gulungan*

LAMPIRAN A DAFTAR ISTILAH

Panduan Persetujuan: Sumber daya online Persetujuan FM yang menyediakan panduan untuk peralatan, bahan, dan layanan yang telah Disetujui FM untuk proteksi properti.

Hunian yang mudah terbakar: Hunian yang mengandung bahan mudah terbakar yang cukup untuk memungkinkan penyebaran kebakaran horizontal ke seluruh area tertentu tanpa adanya proteksi springkler; atau hunian yang mengandung konsentrasi mudah terbakar yang cukup untuk dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada bangunan.

Komoditas: Kombinasi bahan, kemasan eksternal (misalnya wadah), dan alat bantu penanganan bahan (misalnya palet). Tujuan menetapkan klasifikasi komoditas adalah untuk menentukan tingkat proteksi kebakaran yang tepat. Klasifikasi komoditas tergantung pada bagaimana komoditas terbakar dan bagaimana komoditas pembakaran merespons penerapan pelepasan springkler. Lihat Lembar Data 8-1, *Klasifikasi Komoditas*, untuk informasi lebih lanjut tentang komoditas tertentu.

Area Permintaan: Perkiraan area pengoperasian springkler, berdasarkan bahaya yang dilindungi, digunakan untuk tujuan desain hidraulika. Dalam satuan bahasa Inggris, dinyatakan dalam ft²; dalam satuan metrik, m² (1 ft² = 0,093 m²).

Sistem springkler pipa kering: Sistem springkler yang terletak di hilir katup pipa kering. Diisi dengan media gas bertekanan (biasanya udara atau gas inert seperti nitrogen) untuk menjaga agar katup pipa kering tetap tertutup. Setelah springkler teraktuasi, tekanan dalam sistem springkler mulai menurun sampai tekanan menjadi terlalu rendah agar katup pipa kering tetap tertutup. Pada saat ini katup pipa kering terbuka (trip) sehingga air mengisi sistem springkler dan dikeluarkan melalui springkler yang telah teraktuasi. Sistem springkler pipa kering biasanya digunakan untuk area dimana air dalam sistem springkler adalah tidak cocok.

Densitas/Kepadatan: Jumlah air yang diterapkan oleh springkler pada area tertentu dalam waktu tertentu. Dalam satuan bahasa Inggris, dinyatakan dalam gpm/ft²; dalam satuan metrik, dalam mm/mnt (1 gpm/ft² = 40,74 mm/mnt).

Durasi atau durasi sistem: Durasi sistem pasokan air adalah periode waktu yang ditentukan antara saat kebakaran awal dimana api mengaktifkan sistem springkler dan saat api dipadamkan. Pemadaman kebakaran biasanya diselesaikan dengan upaya pemadam kebakaran manual dari petugas pemadam kebakaran umum, petugas pemadam kebakaran fasilitas, atau personel tim tanggap darurat fasilitas. Durasi mempertimbangkan perkiraan ukuran kebakaran bahaya komoditas dengan adanya springkler spesifik sistem dan berdasarkan desain, serta pemadaman manual oleh salah satu atau dua aliran slang yang diterapkan.

Springkler dengan luas cakupan tambahan: Karakteristik fisik springkler dengan luas cakupan tambahan (EC) mirip dengan springkler yang digunakan dengan jarak standar. Namun, desain deflektor ditingkatkan untuk memastikan keseragaman yang tepat dan efektivitas distribusi air untuk jarak dan tekanan desain yang Disetujui FM.

Disetujui FM: Produk dan layanan yang memenuhi persyaratan untuk Persetujuan FM. Lihat *Panduan Persetujuan* untuk daftar produk dan layanan yang Disetujui FM.

Kebutuhan slang: Aliran air diperlukan untuk slang (ukuran umum adalah 2-1/2 inci dan 1-1/2 inci). Dalam satuan bahasa Inggris, dinyatakan dalam gpm; dalam satuan metrik, L/mnt.

Penyimpanan insidental: Penyimpanan yang normal untuk hunian (misalnya sejumlah kecil kemasan, bahan baku, atau produk yang dibuat). Kemungkinan berada pada awal atau akhir jalur produksi dan tidak boleh melebihi batasan area dan ketinggian yang dirinci dalam Bagian 2.3.2.1 dan 2.3.2.2.

Ruang tumpukan perpustakaan: Ruang yang menyimpan rak buku perpustakaan umum dengan ketinggian sekitar 2,4 m (8 ft), berisi buku yang disimpan secara vertikal di ujungnya, disimpan di tempat yang saling berhubungan erat, dengan lorong lebih lebar dari 762 mm (30 inci).

Penyimpanan dengan tumpukan rendah: Penyimpanan yang melampaui batas area yang dirinci dalam Bagian 2.3.2.1 dan 2.3.2.2 sehingga tidak dapat dianggap sebagai penyimpanan insidental tetapi tidak melebihi batas ketinggian dan oleh karena itu dapat dilindungi sesuai dengan Tabel 3 dan tidak perlu dievaluasi per Lembar Data 8-9.

Springkler otomatis non-area penyimpanan: Springkler yang telah dikategorikan oleh FM Global sebagai dapat diterima untuk melindungi hunian non-area penyimpanan dan/atau kebakaran dengan jenis pelepasan panas rendah hingga sedang lainnya sebagaimana direkomendasikan dalam lembar data klasifikasi sifat hunian.

Hunian non-area penyimpanan: Hunian yang terdiri dari bahan yang mudah terbakar atau tidak mudah terbakar yang tidak disimpan dalam pengaturan penyimpanan. Mungkin berisi penyimpanan insidental atau penyimpanan dengan tumpukan rendah.

Springkler respons cepat (QR): Springkler QR mirip dengan springkler respons standar, kecuali menggunakan elemen responsif yang digerakkan panas dengan cepat.

Kebutuhan springkler: Jumlah aliran air yang dibutuhkan untuk proteksi springkler. Dalam satuan bahasa Inggris, dinyatakan dalam gpm; dalam satuan metrik, L/mnt (1 gpm = 3,79 L/mnt).

Alarm aliran air: Perangkat yang dipasang pada sistem springkler dan diatur untuk menyediakan alarm jika satu atau beberapa springkler beroperasi.

Total kebutuhan/permintaan air: Laju aliran air yang dibutuhkan untuk springkler dan slang (misalnya total kebutuhan air sama dengan kebutuhan springkler ditambah kebutuhan slang). Kebutuhan slang tidak selalu disediakan oleh sistem springkler. Dalam satuan bahasa Inggris, dinyatakan dalam gpm; dalam satuan metrik, L/mnt.

LAMPIRAN B RIWAYAT REVISI DOKUMEN

Januari 2021. Revisi sementara. Merevisi kategori bahaya untuk garasi parkir dan tempat parkir mobil menjadi Kategori Bahaya-3 (HC-3) dari Kategori Bahaya-2 (HC-2) dan mengklarifikasi penerapan Catatan 2 pada Tabel 2.

Oktober 2020. Revisi sementara. Panduan tambahan untuk menentukan penyimpanan insidental/penggunaan cairan yang mudah terbakar dalam hunian HC-1.

April 2019. Dokumen ini telah mengalami revisi lengkap. Perubahan signifikan meliputi:

- A. Mengubah judul lembar data dari *Kebutuhan Air Proteksi Kebakaran untuk Properti dengan Springkler Non-Area Penyimpanan* menjadi *Proteksi Kebakaran untuk Hunian Non-Area Penyimpanan*.
- B. Buletin Teknik yang Disertakan 04-12, Pedoman Proteksi Baru untuk Springkler dengan Luas Lingkup Tambahan untuk Penggunaan Non-Area Penyimpanan.
- C. Memindahkan contoh kategori bahaya dari Tabel 1 ke Lampiran C dan menambahkannya.
- D. Menambahkan pedoman kategori bahaya dalam Lampiran C untuk daur ulang, pengolahan limbah, dan energi dari fasilitas limbah (dan pengolahan bahan limbah yang masuk).
- E. Menambahkan bagan alur baru (Gambar 1) yang menampilkan rincian penggunaan Lembar Data 3-26 yang tepat, termasuk yang mengharuskan penggunaan lembar data lain, dan bagaimana memperlakukan penyimpanan dengan tumpukan rendah dan insidental.
- F. Menambahkan rekomendasi proteksi untuk pembuatan dan perakitan komponen besar yang berdekatan dan menimbulkan bahaya kebakaran yang tersekat (Bagian 2.3.1.14).
- G. Mengubah durasi sistem yang direkomendasikan menjadi 60 menit untuk semua kategori bahaya (Bagian 2.3.1.13).
- H. Mengubah rekomendasi tentang penyimpanan dalam proses pekerjaan. Menambahkan panduan baru berdasarkan pengujian penyimpanan dengan tumpukan rendah ke Tabel 3. Panduan ini dirancang untuk tingkat penyimpanan yang umum pada hunian non-area penyimpanan. Batasan area untuk hingga komoditas Kelas 3 tetap 20 m² (200 ft²). Batasan area untuk komoditas yang mengandung plastik telah dikurangi dari 20 m² (200 ft²) menjadi 6 m² (64 ft², setara dengan empat muatan palet).

April 2014. Tabel 2a, Kebutuhan Desain Springkler untuk Kategori Bahaya dengan Ketinggian Plafon hingga 30 m (100 ft): Desain yang tercantum untuk springkler K25.2EC (K360EC) telah direvisi untuk memberikan kepadatan desain yang sama dengan yang tercantum untuk desain K25.2 (K360). Selain itu, Tabel 2a telah direvisi mencakup penggunaan springkler tegak dan gantung.

Juli 2011. Perubahan editor kecil dan klarifikasi untuk Rekomendasi 2.1.1.1 dan 2.1.1.10.1 dibuat untuk revisi ini.

Januari 2011. Dokumen ini telah diperbarui. Berikut adalah daftar perubahannya:

- Menyelaraskan kembali atrium, ruang kelas sekolah & universitas, gimnasium, toko pembuatan dan pengerjaan logam dengan pengoperasian non-hidrolika, dan pengoperasian mineral dengan kategori bahaya HC-1 yang lebih sesuai berdasarkan deskripsi hunian dengan muatan ringannya.
- Mengevaluasi ulang pedoman desain springkler dengan Luas Cakupan Tambahan berdasarkan hasil uji kebakaran skala penuh.
- Menambahkan Springkler dengan Luas Lingkup Tambahan K11.2EC (K160) dan K14.0EC (K200EC) dengan nilai temperatur 70°C (160°F) sebagai opsi untuk pemasangan baru di hunian HC-2 & HC-3 dengan ketinggian plafon hingga 9 m (30 ft).
- Menghapus persyaratan desain untuk memasok 9 springkler hidrolika yang paling jauh saat menggunakan springkler EC untuk hunian HC-1 dan HC-2.
- Mengurangi area kebutuhan desain springkler kering dan basah untuk hunian HC-3 dengan tinggi plafon hingga 9 m (30 ft).
- Mengurangi durasi kebutuhan air minimum menjadi 60 menit untuk hunian HC-2.
- Menghapus setiap dan semua referensi untuk kategori HC-4 karena deskripsi hunian yang tidak jelas tidak sesuai dengan lokasi manufaktur yang sebanding.

- Mengurangi faktor K springkler minimum untuk pemasangan baru menjadi K8.0 (K115) untuk hunian HC-2 dengan ketinggian plafon hingga 18 m (60 ft).
- Menambahkan opsi proteksi untuk hunian HC-3 lebih dari 18 m (60 ft) dan hingga 30 m (100 ft).
- Pedoman tambahan yang mencakup penerimaan terhadap penggunaan springkler area penyimpanan untuk gabungan hunian dengan penyimpanan dan non-area penyimpanan.
- Menambahkan pedoman proteksi untuk penggunaan sistem kabut air.

Maret 2010. Dokumen ini telah sepenuhnya ditulis ulang. Berikut adalah daftar perubahan utamanya:

- Menambahkan tabel kategori bahaya berdasarkan hunian.
- Menambahkan tabel kebutuhan desain springkler berdasarkan ketinggian plafon dan jenis sistem springkler untuk setiap kategori bahaya.
- Menambahkan informasi desain tentang springkler dengan luas cakupan tambahan untuk hunian dengan bahaya ringan dan biasa.
- Menambahkan kriteria desain proteksi springkler untuk fasilitas non-area penyimpanan dan non-area manufaktur dengan ketinggian plafon lebih dari 20 m (60 ft) dan hingga 30 m (100 ft).
- Menambahkan kriteria desain proteksi springkler untuk fasilitas manufaktur dengan ketinggian plafon hingga 20 m (60 ft).
- Merevisi riwayat kerugian.
- Memperbarui Lampiran A, Daftar Istilah.

Juli 2008. Referensi ke Lembar Data Pencegahan Kehilangan FM Global 7-96, *Pabrik Pencetakan*, ditambahkan ke Tabel 1.

Mei 2008. Klarifikasi dibuat untuk rekomendasi 2.1.1.1 dan 2.1.2.1.2.

Januari 2008. Berikut perubahan yang dilakukan:

1. Menggabungkan Tabel 2 hingga 10 untuk menyederhanakan rekomendasi untuk kebutuhan air sistem springkler.
2. Mengganti Tabel 1, yang menggambarkan nilai temperatur untuk springkler, dengan rekomendasi untuk menggunakan springkler dengan nilai temperatur 70°C (160°F) dan 140°C (280°F) untuk sistem kering dan basah.
3. Menambahkan informasi kebutuhan air sistem springkler untuk fasilitas perakitan pembuatan kapal fiberglass.

Januari 2006. Klarifikasi dibuat untuk rekomendasi 2.1.2.3.1 dan Tabel 11.

Januari 2005. Kriteria proteksi telah disediakan untuk area non-area penyimpanan dengan muatan ringan, sedang, dan berat dengan jarak lantai ke plafon hingga 18,3 m (60 ft). Jenis penyimpanan, tinggi bangunan dan penyimpanan, dan kriteria proteksi yang sesuai dibahas pada Tabel 11.

Januari 2001. Persyaratan proteksi untuk penerapan pancaran cairan yang mudah terbakar, termasuk pancaran katalitik telah dihapus dari lembar data ini dan dimasukkan dalam Lembar Data 7-27, *Penerapan Pancaran Bahan yang Mudah Terbakar dan Dapat Terbakar*.

Persyaratan proteksi untuk peralatan hidraulika yang menggunakan cairan hidraulika telah dihapus dari lembar data ini. Persyaratan proteksi ada di Lembar Data 7-98, *Cairan Hidraulika*.

September 2000. Revisi dokumen ini disusun ulang untuk format yang konsisten.

Oktober 1992. Perubahan berikut dibuat untuk revisi ini:

1. Cairan yang Mudah Terbakar
Kriteria kebutuhan air untuk cairan yang mudah terbakar di tangki terbuka dan tertutup tidak tercantum dalam revisi Lembar Data 3-26 ini. Dalam revisi sebelumnya lembar data ini, hunian diberi judul Cairan yang Mudah Terbakar di Wadah dan Tangki Terbuka serta Sistem Banjir dan Cairan yang Mudah Terbakar dalam Wadah Tertutup, Kecuali Penyimpanan Drum. Kriteria kebutuhan air untuk hunian ini digabungkan dengan lembar data cairan yang mudah terbakar.

2. Hunian untuk Pengerjaan Kayu

Kriteria kebutuhan air untuk hunian umum, Pengerjaan Kayu, tidak ada dalam revisi Lembar Data 3-26 ini. Lembar Data 7-10, *Fasilitas Pengerjaan Kayu dan Pengolahan Kayu*, telah direvisi (Juni 1991). Informasi kebutuhan air sekarang disertakan dalam Lembar Data 7-10.

3. Hunian Tekstil

Kriteria kebutuhan air untuk hunian tekstil tidak ada dalam revisi Lembar Data 3-26 ini. Lembar Data 7-1, *Proteksi Kebakaran untuk Pabrik Tekstil*, telah direvisi. Informasi kebutuhan air sekarang disertakan dalam Lembar Data 7-1.

4. Hunian Lain-lain

Bagian berjudul "Hunian Lain-lain" disertakan untuk menyediakan pedoman bagi hunian yang tidak ditemukan dalam hunian spesifik.

5. Non-Area Manufaktur Lain-lain

Judul "Non-Area Manufaktur Lain-lain" digunakan sebagai pengganti "Hunian dengan Bahaya Ringan." Judul baru lebih baik dalam mendefinisikan berbagai jenis hunian yang terlibat.

6. Perkantoran

Pedoman dalam Lembar Data 3-26 untuk hunian kantor ada pada Tabel 2, di dalam bagian berjudul Non-Area Manufaktur Lain-lain. Data kerugian (lihat Dukungan untuk Rekomendasi) dan data uji kebakaran menunjukkan bahwa persediaan air yang mampu memberikan kepadatan 4 mm/mnt (0,10 gpm/ft²) di lahan seluas 140 m² (1.500 ft²) akan memberikan proteksi yang memadai untuk perkantoran.

7. Perakitan dan Manufaktur Elektronik-Listrik

Kategori hunian terpisah untuk perakitan dan manufaktur elektronik dan listrik dan hunian perakitan telah ditambahkan.

8. Pemrosesan Plastik

Uji kebakaran terbaru menunjukkan bahwa springkler dengan tingkat suhu biasa, sedang, atau tinggi lebih dari 230 m² (2.500 ft²) (sistem kering: 3.500 ft²) akan memberikan proteksi yang memadai atas hunian ini.

9. Springkler Otomatis Respons Cepat (QRAS)

Lembar data ini mencakup panduan tentang penggunaan QRAS. Rekomendasi tersebut didasarkan pada hasil uji kebakaran yang membandingkan QRAS dan springkler otomatis respons konvensional.

10. Perubahan Judul

Perubahan judul akan menyertakan "Tanpa Penyimpanan" yang menjelaskan dengan lebih baik hunian yang termasuk dalam lembar data ini.

11. Standar Asosiasi Proteksi Kebakaran Internasional dan Nasional (International and National Fire Protection Association Standards)

LAMPIRAN C CONTOH KATEGORI BAHAYA

Tabel 1 lembar data ini memberikan deskripsi tentang apa yang biasanya termasuk hunian HC-1, HC-2, dan HC-3, tetapi tabel ini tidak boleh dilihat sebagai semua daftar lengkap. Pertimbangan lain diperlukan saat menentukan kategori bahaya hunian.

Tabel 4 dan 5 memberikan contoh spesifik berbagai jenis hunian dan kategori bahaya terkait, serta panduan lebih lanjut yang mungkin berlaku.

Perlu diketahui bahwa meskipun suatu lokasi mungkin memiliki hunian utama HC-1 atau HC-2, pertimbangan harus diberikan pada area yang karena proses bahaya yang lebih tinggi atau adanya bahan dengan bahaya yang lebih tinggi (seperti plastik) mungkin perlu diberikan tingkat proteksi yang lebih besar, seperti HC-2 atau HC-3. Misalnya, fasilitas manufaktur logam HC-2 mungkin memiliki pengoperasian pelapisan yang membutuhkan tingkat proteksi HC-3 di area tersebut.

Tabel 4. Hunian Non-Area Pabrik Non-Area Penyimpanan dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait

<i>Hunian</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Kategori Bahaya</i>	<i>Pertimbangan</i>
Fasilitas Kesehatan	- Rumah Sakit dan Laboratorium Rumah Sakit - Panti Jompo atau Rumah Konvalesen/Penyembuhan - Dapur	HC-1	Lembar data untuk dipertimbangkan: - 1-3, <i>Bangunan Bertingkat Tinggi</i> - 1-12, <i>Plafon dan Ruang Tersembunyi</i> - 1-24, <i>Proteksi Terhadap Kerusakan Akibat Cairan</i> - 5-23, <i>Sistem Catu Daya Darurat dan Siaga</i> - 6-4, <i>Boiler Pembakar Tunggal dengan Minyak atau Gas</i> - 6-5, <i>Boiler Multi-Pembakar dengan Minyak atau Gas</i> - 7-15, <i>Garasi</i> - 7-52, <i>Oksigen</i>
	- Instalasi Utilitas Rumah Sakit	HC-2	
	- Ruang Penyimpanan/Apotek dengan Penyimpanan	HC-3	
Apartemen & Fasilitas Bisnis	- Perkantoran - Hotel - Rumah Susun/Apartemen	HC-1	Lembar data untuk dipertimbangkan: - 1-3, <i>Bangunan Bertingkat Tinggi</i> - 1-12, <i>Plafon dan Ruang Tersembunyi</i> - 1-24, <i>Proteksi Terhadap Kerusakan Akibat Cairan</i>
	- Ruang Utilitas	HC-2	
Fasilitas Pendidikan	- Universitas - Sekolah - Taman kanak-kanak - Perguruan Tinggi - Asrama dan Aula Tempat Tinggal - Penjara - Pusat penahanan	HC-1	Lembar data untuk dipertimbangkan: - 1-3, <i>Bangunan Bertingkat Tinggi</i> - 1-12, <i>Plafon dan Ruang Tersembunyi</i> - 1-24, <i>Proteksi Terhadap Kerusakan Akibat Cairan</i> - 5-23, <i>Sistem Daya Darurat dan Siaga</i> - 7-15, <i>Garasi</i>
	- Ruang Utilitas	HC-2	
Transportasi & Logistik	- Terminal Bandara - Terminal Bus - Stasiun Kereta - Pelabuhan Feri - Terminal Kapal Pesiar - Parkir Sepeda	HC-1	Lembar data untuk dipertimbangkan: - 7-11, <i>Konveyor</i> - 7-15, <i>Garasi</i> - 7-29, <i>Penyimpanan Cairan yang Dapat Terbakar dalam Wadah Portabel</i> - 7-32, <i>Pengoperasian Cairan yang Dapat Terbakar</i> - 7-93, <i>Hanggar Pesawat, Fasilitas Perakitan dan Pabrik Pesawat, dan Proteksi Interior Pesawat Selama Perakitan</i> - 8-3, <i>Penyimpanan Ban Karet</i> - 8-9, <i>Penyimpanan Kelas 1, 2, 3, 4 dan Komoditas Plastik</i>
	- Garasi Parkir - Parkir Mobil	HC-3	
	- Garasi Perbaikan Kendaraan untuk Mobil dan Pengoperasian Perakitan Tempat Kendaraan Tidak Berbahan Bakar Diperbaiki, Diuji atau Dirakit - Dermaga Pemuatan Truk - memuat dan menurunkan kanopi - Hub Pengiriman/Distribusi Paket - Strategi mempercepat Prosedur Logistik/Cross Docking Area - Hanggar Pesawat,	HC-3	
Penyedia Layanan Energi	- Penyedia Layanan/Stasiun Gas dan Minyak - Stasiun Baterai - Pembangkit Listrik Tenaga Surya - Turbin Angin - Pertanian Foto Voltaik (dalam jumlah banyak)	HC-3	Lembar data untuk dipertimbangkan: - 3-10, <i>Turbin Angin</i>

Tabel 4. Hunian Non-Area Manufaktur Non-Area Penyimpanan dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait (lanjutan)

Hunian	Deskripsi	Kategori Bahaya	Pertimbangan
Fasilitas Rekreasi & Ruang Publik	- Museum dan Monumen - Restoran (Area Duduk) - Gym - Tempat Ibadah - Stasiun Ski Lift - Kebun Binatang/Akuarium - Auditorium - Pusat Akuatik (Kolam Renang/Spa) - Teater - Bioskop - Pusat Konvensi - Taman Hiburan - Perpustakaan	HC-1	- Bioskop, auditorium, dan kasino terkadang dapat dikualifikasikan sebagai hunian HC-1 jika pemuatan bahan yang mudah terbakar jenis biasa jumlahnya minimal, atau konstruksi bangunan tidak mudah terbakar. Misalnya, area kasino dengan plafon setinggi di bawah 9 m (30 ft) dan hanya berisi mesin slot yang memenuhi syarat sebagai HC-1. Auditorium atau teater, termasuk panggung pentas yang secara praktis tidak mengandung bahan yang mudah terbakar jenis biasa, juga akan memenuhi syarat. Pertimbangkan area belakang panggung dan di bawah panggung tanpa penyimpanan sebagai HC-2. - Pusat konvensi besar memiliki potensi untuk memajang produk yang mengandung banyak plastik dan/atau memiliki ruang tersembunyi.
	- Arena Olahraga - Bioskop - Kasino - Kelab Malam	HC-2	
	- Ruang Pameran - Teater: Area Belakang Panggung dan Bawah Panggung. - Pusat Konvensi	HC-3	
Fasilitas Perdagangan	- Toko Serba Ada - depan rumah - Pusat Perbelanjaan - Area Perdagangan dan Retail - Supermarket	HC-2	- Pada umumnya, penyimpanan di lokasi ini ditampilkan barang eceran yang dipajang kurang dari 1,8 m (6 ft) (atau setinggi yang dapat dicapai tanpa peralatan). -Area penyimpanan massal dan bagian belakang rumah, agen besar/toko grosir, harus dianalisis sesuai dengan Lembar Data 8-9, <i>Penyimpanan Kelas</i>
Bahan Sampah yang Masuk di bagian Daur Ulang/Pengolahan Limbah/Energi dari Fasilitas Sampah	- Campuran limbah rumah tangga/bisnis atau daur ulang termasuk bahan logam, kaca, selulosa dan sedikit plastik	HC-2	- Penyimpanan bahan limbah yang masuk seharusnya tidak dianggap penyimpanan dengan tumpukan rendah sesuai Tabel 3; desain springkler harus didasarkan pada hunian HC-2 atau HC-3 per deskripsi yang mirip. Skenario kebakaran adalah kebakaran yang relatif kecil yang menyebar di permukaan tumpukan sampah bukannya melibatkan seluruh kedalaman tumpukan pada satu waktu. Oleh karena itu, mendasarkan proteksi pada ketinggian dan/atau ukuran tumpukan limbah tidaklah tepat.
	- Sampah rumah tangga/bisnis atau bahan daur ulang yang telah disortir dan/atau dihancurkan, mencakup bahan logam, kaca, selulosa, dan juga plastik.	HC-3	- Untuk penyimpanan tumpukan kertas limbah, lihat Lembar Data 8-22. - Untuk komoditas tumpukan lain seperti plastik, lihat Lembar Data 8-9. - Untuk energi dari fasilitas limbah, lihat

Tabel 4. Hunian Non-Area Manufaktur Non-Area Penyimpanan dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait (lanjutan)

Hunian	Deskripsi	Kategori Bahaya	Pertimbangan
Pusat Telekomunikasi, Studio Film, dan Pusat Penelitian	- Laboratorium - Ruang Kontrol untuk pengoperasian pemantauan atau pusat pengoperasian jaringan, fasilitas siaran, telekomunikasi	HC-1	Lembar data untuk dipertimbangkan: - 1-56, <i>Ruangan Pembersihan</i> - 1-57, <i>Plastik dalam Konstruksi</i> - 5-14, <i>Telekomunikasi</i> - 5-18, <i>Proteksi Peralatan Listrik</i> - 5-19, <i>Sakelar dan Pemutus Arus</i> - 5-23, <i>Sistem Catu Daya Darurat dan Siaga</i> - 5-32, <i>Pusat Data dan Fasilitas Terkait</i>
	- Fasilitas Teknologi Informasi - I/O Ruang Distribusi - Ruang Kontrol - Ruang Kelistrikan	HC-2	
	- Studio TV dan Film	HC-3	

Tabel 5. Hunian Area Pabrik dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait

Hunian	Deskripsi	Kategori Bahaya	Pertimbangan
Teknik Mesin atau Pabrik Perakitan	- Pabrik Produk Lembaran Logam - Pengerjaan Logam - Pabrik Peralatan Listrik dan Elektronik - Pabrik Produk Elektronik Ukuran Besar (Mesin Cuci, Mesin Pencuci Piring, Kulkas, Oven, dan Serupa) - Pembuatan Papan Sirkuit - Bengkel Mobil - Produksi Ponsel	HC-2	Lembar data untuk dipertimbangkan: - 7-6 <i>Tangki Bahan Plastik dan Plastik yang Dipanaskan</i> - 7-21, <i>Pabrik Penggilingan</i> - 7-29, <i>Penyimpanan Cairan yang Dapat Terbakar dalam Wadah Portabel</i> - 7-32, <i>Pengoperasian Cairan yang Dapat Terbakar</i> - 7-37, <i>Cairan Pemotongan</i> - 7-41, <i>Pendinginan Minyak dan Garam Mandi Cair</i> - 7-73, <i>Sistem Pengumpulan dan Pengumpul Debu</i> - 7-64, <i>Industri Aluminium</i> - 7-76, <i>Pencegahan dan Mitigasi Ledakan Debu yang Mudah Terbakar dan Kebakaran</i> - 7-93, <i>Hanggar Pesawat, Fasilitas Perakitan dan Pabrik Pesawat, dan Proteksi Interior Pesawat Selama Perakitan</i> - 7-97, <i>Pembersihan Logam</i> - 7-98, <i>Cairan Hidraulika</i> - 7-104, <i>Proses Perawatan Logam</i> - 7-108, <i>Silane</i>
	- Pabrik Aluminium - Mesin Cetak Injeksi (Plastik) untuk PP/PE/PS atau Serupa - Pabrik Peralatan Listrik dan Elektronik dengan Sejumlah Besar Kotak Plastik - Pabrik/Perakitan Turbin Angin - Pabrik/Perakitan Pesawat - Pabrik/Perakitan Kapal, Trailer Jalan Raya, Truk, Gerbong Barang, Mobil Rumah, atau Serupa - Bangunan Pabrik Campur tanpa Hunian Utama - Pembuatan Baterai dengan dan tanpa plastik - Pembuatan lempeng/etsa/anodisasi dengan tangki plastik	HC-3	
Tekstil dan Pakaian	- Pabrik Produk Kulit - Pabrik Produk Karpet (Tidak Termasuk Karet dan Plastik Busa) - Pabrik Pakaian dan Busana, Pabrik Papan Serat, Pabrik Alas Kaki (Tidak Termasuk Plastik dan Karet) - Pabrik Perajutan, Pabrik Linen - Pabrik Kasur (Tidak Termasuk Plastik Busa) - Pabrik Penjahitan, Pabrik Tenun - Pabrik Pakaian Wol dan Benang Wol - Pabrik Tali	HC-2	Lembar data untuk dipertimbangkan: - 7-1, <i>Proteksi Kebakaran untuk Pabrik Tekstil</i> - 7-29, <i>Penyimpanan Cairan yang Dapat Terbakar dalam Wadah Portabel</i> - 7-32, <i>Pengoperasian Cairan yang Dapat Terbakar</i> - 7-73, <i>Sistem Pengumpulan dan Pengumpul Debu</i> - 7-76, <i>Pencegahan dan Mitigasi Ledakan Debu yang Mudah Terbakar dan Kebakaran</i> - 7-98, <i>Cairan Hidraulika</i> - 8-7, <i>Penyimpanan Serat Fiber bertumpuk</i> - 8-23, <i>Penyimpanan Gulungan Kain Bukan Tenun</i>
	- Pencucian, Pemutihan, Pencelupan, Percetakan, dan Perawatan Kimia Bahan - Pabrik Kasur (Tidak Termasuk Plastik Busa)	HC-3	

Tabel 5. Hunian Pabrik dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait (lanjutan)

Hunian	Deskripsi	Kategori Bahaya	Pertimbangan
Makanan dan Minuman	<ul style="list-style-type: none"> - Rumah Pemotongan Hewan, Pabrik Daging - Pabrik Pemrosesan Daur Ulang Buangan Hewan - Toko Roti - Pabrik Biskuit - Pabrik Bir - Pabrik Cokelat - Permen/Gula-gula - Pabrik Susu - Pabrik Pakan Ternak - Rumah Potong Hewan - Makanan Laut - Penjagalan Hewan Ternak - Pabrik Jagung - Pabrik Sup dan Sayuran yang Dikeringkan - Pabrik Gula - Tempat Penyulingan Alkohol - Pemrosesan Tembakau - Pabrik Pengemasan Botol Minuman - Makanan Ringan 	HC-2	Lembar data untuk dipertimbangkan: <ul style="list-style-type: none"> - 1-57 Plastik dalam Konstruksi - 7-2, Pemulihan Pelarut Limbah - 7-13, Pendinginan Mekanis - 7-20, Kompor Minyak - 7-29, Penyimpanan Cairan yang Dapat Terbakar dalam Wadah Portabel - 7-32, Pengoperasian Cairan yang Dapat Terbakar - 7-73, Sistem Pengumpulan dan Pengumpul Debu - 7-74, Tempat Penyulingan - 7-75, Penggilingan dan Penyimpanan Gandum - 7-76, Pencegahan dan Mitigasi Ledakan Debu yang Mudah Terbakar dan Kebakaran - 7-98, Cairan Hidraulika - 8-8, Penyimpanan Minuman Beralkohol yang Disuling - 8-29, Penyimpanan Berpendingin
	<ul style="list-style-type: none"> - Pencetakan dan Peniupan (Plastik dan/atau PET) - Pengemasan Plastik - Tempat Penyulingan; Ruang Penyimpanan 	HC-3	
Kertas	<ul style="list-style-type: none"> - Pabrik Kertas (Pembuatan Kertas dan Pulp) - Pencucian, Pemutihan, dan Perawatan Kimia - Area Mesin Pembuat Kertas - Pabrik Penjilidan Buku - Pabrik Karton Bergelombang/Karton 	HC-2	Lembar data untuk dipertimbangkan: <ul style="list-style-type: none"> - 6-21, Boiler Pemulihan Bahan Kimia - 7-2, Pemulihan Pelarut Limbah - 7-4, Mesin Kertas dan Pengereng Pulp - 7-29, Penyimpanan Cairan yang Dapat Terbakar dalam Wadah Portabel - 7-32, Pengoperasian Cairan yang Dapat Terbakar - 7-57, Pabrik Pulp dan Kertas - 7-58, Klorin Dioksida - 7-73, Sistem Pengumpulan dan Pengumpul Debu - 7-76, Pencegahan dan Mitigasi Ledakan Debu yang Mudah Terbakar dan Kebakaran - 7-96, Pabrik Percetakan - 7-98, Cairan Hidraulika - 7-103, Pemulihan Terpentin di Pabrik Pulp dan Kertas - 8-21, Penyimpanan Gulungan Kertas - 8-22, Penyimpanan Tumpukan Kertas Limbah - 8-27, Penyimpanan Kepingan Kayu - 8-28, Penyimpanan Batang Kayu Luar Ruangan dan Kayu Pulp
	<ul style="list-style-type: none"> - Pelapisan dan Pencetakan 	HC-3	
Balok Kayu dan Kayu	<ul style="list-style-type: none"> - Pabrik Pengerjaan Kayu (Pabrik Penggergajian, Pabrik Planer, Kayu Lapis, Papan Partikel) - Pabrik Mebel - Ruang Pamer Mebel - Pabrik Pelapis - Pembuatan Wol Kayu - Pabrik Pembuatan Rumah yang 	HC-2	Lembar data untuk dipertimbangkan: <ul style="list-style-type: none"> - 7-10, Fasilitas Pengerjaan Kayu dan Pengolahan Kayu - 7-73, Sistem Pengumpulan dan Pengumpul Debu - 7-76, Pencegahan dan Mitigasi Ledakan Debu yang Mudah Terbakar dan Kebakaran
	<ul style="list-style-type: none"> - Subperakitan Bangunan Modular 	HC-3	

Tabel 5. Hunian Manufaktur dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait (lanjutan)

<i>Hunian</i>	<i>Deskripsi</i>	<i>Kategori Bahaya</i>	<i>Pertimbangan</i>
Logam, Kaca, dan Keramik	<ul style="list-style-type: none"> - Pabrik Kaca - Pengolahan Mineral seperti: Pengolahan Kaca, Semen, Batu Alam, Gypsum, dll. (tanpa Cairan yang Dapat Terbakar) - Pabrik Semen - Pabrik Batu Bata dan Tanah Liat - Produk Logam Cair 	HC-1	Lembar data untuk dipertimbangkan: <ul style="list-style-type: none"> - 7-25, <i>Produksi Baja Cair</i> - 7-26, <i>Pabrik Kaca</i> - 7-33, <i>Bahan Cair Suhu Tinggi</i> - 7-41, <i>Pendinginan Minyak dan Garam Mandi Cair</i> - 7-104, <i>Proses Perawatan Logam</i>
Karet dan Plastik	<ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan Linolium dan Kain Lantai - Pabrik Barang Karet 	HC-2	Lembar data untuk dipertimbangkan: <ul style="list-style-type: none"> - 7-24, <i>Agen/Alat Hembusan</i> - 7-29, <i>Penyimpanan Cairan yang Dapat Terbakar dalam Wadah Portabel</i> - 7-32, <i>Pengoperasian Cairan yang Dapat Terbakar</i> - 7-73, <i>Sistem Pengumpulan dan Pengumpul Debu</i> - 7-76, <i>Pencegahan dan Mitigasi Ledakan Debu yang Mudah Terbakar dan Kebakaran</i> - 7-98, <i>Cairan Hidraulika</i> - 7-99, <i>Perpindahan Panas melalui Cairan Organik dan Sintetis</i> - 8-30, <i>Penyimpanan Karpet</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - Pabrik Serat Sintetis - Pabrik Karpet Termasuk Plastik yang Tidak Diperluas - Pabrik Sepatu, Termasuk Plastik dan Sol Karet - Pabrik Kabel untuk PP/PE/PS atau Serupa - Pabrik Plastik dan Barang Plastik - Pekerjaan Pencetakan (Plastik dan Karet) - Pembuatan Ban Karet - Proses Pelapisan (Elektrostatik, Termal, atau Perendaman) - Produksi Produk Plastik atau Karet yang Tidak Diperluas - Cetakan Injeksi (Plastik) untuk PP/PE/PS atau - Penggilingan Plastik - Pembuatan Produk Karet atau Plastik yang Diperluas - Ekstrusi yang Melibatkan Peniupan Agen yang Mudah Terbakar - Pabrik dan Perakitan Kapal, Trailer dan Truk Jalan Raya, Gerbong Barang, Mobil Rumah, atau Kendaraan Logam Sejenis dengan Interior Mudah Terbakar dengan Potensi untuk Kebakaran yang Terkurung 	HC-3	
Pabrik Karbon & Penambangan	<ul style="list-style-type: none"> - Tempat Pembakaran Karbon - Penyimpanan Batu Bara dan Karbon - Tungku Karbon, Penghancuran, dan Ekstrusi 	HC-3	Lembar data untuk dipertimbangkan: <ul style="list-style-type: none"> - 7-12, <i>Fasilitas Pengolahan Pertambangan dan Ore</i>

Tabel 5. Hunian Pabrik dan Kategori Bahaya Kebakaran Terkait (lanjutan)

Hunian	Deskripsi	Kategori Bahaya	Pertimbangan
Kimia dan Laboratorium Farmasi	Laboratorium	HC-1	Lembar data untuk dipertimbangkan: - 6-21, Boiler Pemulihan Bahan Kimia - 7-2, Pemulihan Pelarut Limbah - 7-14, Proteksi Kebakaran untuk Pabrik Kimia - 7-22, Hydrazine dan Turunannya - 7-23, Data tentang Kelas Umum Bahan Kimia - 7-28, Bahan Energetik - 7-29, Penyimpanan Cairan yang Dapat Terbakar dalam Wadah Portabel - 7-32, Pengoperasian Cairan yang Dapat Terbakar - 7-34, Proses Klorin Elektrolit - 7-36, Pengoperasian Farmasi - 7-38, Pencegahan Kerugian di Fasilitas Produksi Bahan Bakar Etanol - 7-46, Reaksi dan Reaktor Kimia - 7-73, Sistem Pengumpulan dan Pengumpul Debu - 1-56, Ruang Bersih
	- Pabrik Kimia - Film Fotografi - Pekerjaan Pencelupan Warna - Pabrik Sabun - Pabrik Korek Api - Pabrik Farmasi - Alat Bantu Kesehatan dan Kecantikan - Kosmetik dan Parfum - Bioteknologi - Perawatan Medis/Infus	HC-2	
	- Manufaktur Api Ringan - Korek Api - Resin, Lampu Hitam, dan Terpentin - Karet atau Industri Pengganti	HC-3	

Penafian: [Lembar Data (atau jenis dokumen lainnya)] telah diterjemahkan dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia. FM Global tidak membuat pernyataan, garansi atau jaminan, baik tersurat maupun tersirat, mengenai keakuratan atau kelengkapan terjemahan ini. Dalam hal terjadi pertentangan, ketidaksepakatan atau ketidakjelasan antara versi Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, dokumen yang dianggap sebagai sumber yang sah dan berlaku adalah versi Bahasa Inggris.

Dokumen terjemahan dalam bahasa Indonesia ini telah diperiksa dan disetujui dengan cara konsensus oleh anggota Panitia Teknik dari Yayasan Pemadam Kebakaran dan Penyelamat Indonesia (Indonesian Fire & Rescue Foundation / IFRF)