

Evaluasi kesesuaian sistem proteksi kebakaran Museum Muhammadiyah Yogyakarta berdasarkan Permen PU no. 26 tahun 2008

Putri Retno Utami

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
Jalan Prof. Dr. Soepomo, SH, Janturan, Warungboto, Yogyakarta 55154
putri1900029284@webmail.uad.ac.id

INFO ARTIKEL

Article history

Received : 20 Maret 2025

Revised : 20 April 2025

Accepted : 25 April 2025

Keywords

Kebakaran
Proteksi Aktif
Proteksi Pasif
Sarana Penyelamatan Jiwa
Museum Muhammadiyah

ABSTRAK

Latar Belakang : Museum Muhammadiyah memiliki potensi risiko terjadinya bencana kebakaran yang besar akibat konsleting arus listrik, berbagai pameran yang mudah terbakar seperti peninggalan dokumen dan artefak bersejarah mengenai gerakan islam Muhammadiyah. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kesesuaian sistem proteksi kebakaran Museum Muhammadiyah dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008.

Metode : Jenis penelitian ini adalah analisis deskriptif dengan metode kualitatif yang menggunakan instrumen penelitian yaitu panduan wawancara dan daftar *checklist*. Responden penelitian terdiri dari 2 informan kunci dan 2 informan pendukung yang dipilih secara sengaja atau menggunakan teknik *purposive sampling*. Data yang diperoleh adalah hasil dari wawancara secara mendalam dan observasi.

Hasil : Museum Muhammadiyah sudah dilengkapi dengan sistem proteksi kebakaran aktif, pasif maupun sarana penyelamatan jiwa. Sistem proteksi aktif berupa detektor, alarm kebakaran dan springkler dalam kondisi yang memadai namun masih belum sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008. Hidran dan APAR dalam kondisi yang kurang memadai dan belum sesuai. Sistem proteksi kebakaran pasif yakni konstruksi tahan api cukup memadai tetapi belum sesuai dengan persyaratan. Sarana penyelamatan jiwa yakni sarana jalan keluar dalam kondisi memadai namun belum sesuai, sedangkan tanda arah keluar cukup memadai tetapi belum memenuhi standar ketentuan yang berlaku.

Kesimpulan : Museum Muhammadiyah telah dilengkapi dengan sistem proteksi kebakaran aktif, pasif maupun sarana penyelamatan jiwa, namun masih belum sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008.



This is an open access article under the [CC-BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.

1. Pendahuluan

Kebakaran adalah kejadian yang tidak diharapkan terjadi, tidak mengenal waktu, lokasi dan siapapun yang terkena bencana kebakaran tersebut (Kodur et al., 2020). Kebakaran tidak hanya mengakibatkan kerusakan berupa sarana dan prasarana saja tetapi juga dapat mengakibatkan kerugian yang merenggut nyawa manusia. Bahaya kebakaran merupakan bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak dari awal terjadi kebakaran hingga penjaran api, asap dan gas yang ditimbulkan (Permen PU, 2008).

Bangunan museum memiliki berbagai risiko terjadi bencana kebakaran antara lain korsleting aliran listrik, terdapat benda sejarah yang mudah terbakar contohnya adalah kayu, kertas, pakaian maupun alat. Jika terjadi kebakaran di museum, hal yang perlu diselamatkan tidak hanya pengunjung yang berada dalam bangunan gedung saja, akan tetapi barang sejarah yang berharga juga harus diselamatkan. Maka dari itu bangunan Museum harus sesuai dengan standar proteksi kebakaran baik aktif, pasif maupun sarana penyelamatan jiwa.

Berdasarkan hasil survei, tidak ditemukannya APAR pada lantai 1A dan 2A, terdapat springkler yang tersegel pada lantai 1A sampai 2A, terdapat APAR yang tidak dipasang pada penggantung. Terdapat sebuah akses tangga darurat yang masih tertutup oleh tirai. Terdapat peralatan hidran gedung yang belum lengkap. Belum dibentuk tim tanggap darurat dan pelatihan tanggap darurat kebakaran serta sumber air masih mengandalkan bak air dari gedung utilitas UAD.

Museum Muhammadiyah Yogyakarta memiliki kewajiban untuk menciptakan museum sebagai tempat yang berfungsi melindungi, mengembangkan dan memanfaatkan koleksi sejarah secara aman, nyaman serta dapat memberi kesempatan bagi pengunjung untuk menyelamatkan diri saat keadaan darurat sesuai dengan Undang-Undang No. 1 tahun 1970. Maka dari itu tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kesesuaian sistem proteksi kebakaran aktif, pasif dan sarana penyelamatan jiwa di Museum Muhammadiyah dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dengan pendekatan jenis penelitian analisis deskriptif. Jumlah informan yaitu 4 orang yang terdiri dari 2 informan kunci dan 2 informan pendukung yang dipilih dengan cara *purposive sampling*. Pengumpulan data penelitian dengan data primer melalui wawancara secara mendalam kepada informan penelitian dan observasi menggunakan daftar *checklist* serta dengan data sekunder melalui berbagai referensi penelitian terdahulu mengenai analisis sistem proteksi kebakaran. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu panduan wawancara dan lembar *checklist*.

3. Hasil dan Pembahasan

Sistem proteksi kebakaran adalah sistem yang terdiri dari suatu alat, kelengkapan, dan sarana baik yang terpasang maupun tertanam pada bangunan sebagai sistem proteksi aktif, sistem proteksi pasif, dan cara-cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dari bahaya kebakaran (Fatkhurrozi et al., 2024)

A. Sistem Proteksi Kebakaran Aktif

Sistem proteksi kebakaran dan aspek keselamatan lainnya yang sesuai dengan persyaratan yang berlaku dapat mempengaruhi nilai keandalan suatu gedung (Kumalasari et al., 2022). Sistem proteksi aktif adalah suatu usaha proteksi bangunan terhadap bencana kebakaran yang menggunakan sistem atau alat yang mampu bekerja secara otomatis atau manual, dapat digunakan oleh penghuni atau petugas pemadam kebakaran dalam melaksanakan operasi pemadaman, selain itu sistem ini digunakan dalam melaksanakan penanggulangan awal kebakaran (Sari et al., 2023)

Setiap bangunan harus memiliki detektor kebakaran sebagai sistem perlindungan kebakaran aktif. Tujuan detektor adalah untuk mendeteksi adanya bahaya kebakaran melalui asap dan panas. Dalam penelitian Fathul, dinyatakan bahwa sistem detektor kebakaran di Pasar Kambang tidak sesuai sepenuhnya dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008 dikarenakan Pasar Kambang tidak memiliki sistem deteksi dan alarm kebakaran (Fathul et al., 2022).

Tabel 1. Tingkat Kesesuaian Detektor Kebakaran pada Museum Muhammadiyah dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008

No	Permen PU No 26 Tahun 2008	Kondisi Aktual	Sesuai /Tidak Sesuai	Keterangan
1	Terdapat detektor kebakaran di seluruh daerah. (4.7.4)	Setiap lantai Museum telah terpasang detektor kebakaran	Sesuai	
2	Detektor yang terpasang dapat dijangkau untuk pemeliharaan dan untuk pengujian secara periodik. (4.7.4)	Pemasangan detektor kebakaran telah memperhatikan aspek keperluan kegiatan pemeliharaan dan pengujian sehingga detektor mudah untuk dijangkau.	Sesuai	Jarak antara langit-langit yang terpasang detektor dengan permukaan lantai adalah 3 meter.
3	Detektor diproteksi terhadap kemungkinan rusak karena gangguan mekanis. (4.7.1)	Selalu dilakukan pembersihan langit-langit secara rutin oleh petugas kebersihan dan selalu diawasi oleh tim <i>security</i> saat patroli.	Sesuai	
4	Dilakukan inspeksi, pengujian dan pemeliharaan. (10.1.1)	Telah dilakukan satu kali pengujian, inspeksi rutin dengan interval satu bulan sekali oleh teknisi.	Sesuai	
5	Detektor yang dipasang dalam bangunan selama masa konstruksi atau renovasi harus dilindungi dari kontaminasi oleh debu, cat, dan lain-lain, sampai pembangunan itu dibersihkan dari semua barang secara lengkap dan final (6.6.1.6).	Pembangunan Museum telah selesai namun masih terdapat detektor panas dan asap yang masih tersegel lapisan biru.	Tidak Sesuai	Terdapat detektor asap dan panas yang tersegel lapisan biru pada lantai 1B sampai 3B. Lapisan segel pada detektor asap dan panas dapat mengganggu fungsi dari alat deteksi tersebut.

Berdasarkan hasil observasi oleh peneliti, ditemukan bahwa detektor asap sebanyak 34 unit dan 21 unit detektor panas mulai dari lantai 1A sampai dengan lantai 3B dengan kondisi detektor kebakaran yang tersegel sebanyak 22 unit. Diketahui detektor panas yang digunakan pada bangunan Museum Muhammadiyah yakni detektor panas dengan jenis *Rate of Rise* yaitu detektor panas yang bekerja dengan cara mengirimkan sinyal menuju *Master Control Fire Alarm* (MCFA) jika detektor panas tersebut mendeteksi terjadinya peningkatan suhu sekitar 15 derajat Celcius yang singkat dari suhu ruangan semula.

Hasil observasi ditemukan bahwa sebagian detektor panas dan asap yang terpasang pada Museum terhalang oleh lapisan berwarna biru. Jika dibandingkan dengan penelitian Hafifah, ditemukan bahwa detektor kebakaran dalam keadaan elemen sensor yang bersih dan terbebas dari segala lapisan maupun cat yang dapat menghalangi kerja detektor (Hafifah et al., 2024). Jika detektor panas maupun asap tersegel oleh suatu lapisan, maka akan menyebabkan terganggunya efisiensi dan fungsi dari alat deteksi tersebut. Menurut Valinda, detektor yang terkontaminasi oleh debu dapat menghalangi sensor sehingga dapat mengganggu alat deteksi tidak dapat mengirim sinyal menuju alarm kebakaran dengan cepat dan tepat (Valinda, 2019). Berdasarkan hasil observasi menggunakan daftar *checklist* dan wawancara secara mendalam mengenai kesesuaian sistem proteksi kebakaran aktif yakni detektor kebakaran pada Museum Muhammadiyah termasuk dalam kondisi yang memadai namun belum sesuai dengan persyaratan Permen PU No. 26 Tahun 2008.

Tabel 2. Tingkat Kesesuaian Alarm Kebakaran pada Museum Muhammadiyah dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008

No	Permen PU No 26 Tahun 2008	Kondisi Aktual	Sesuai /Tidak Sesuai	Keterangan
1	Terdapat satu atau lebih instalasi alarm kebakaran secara manual maupun otomatis .	Tepasang sebanyak delapan instalasi alarm kebakaran otomatis dan manual di setiap lantai, namun terdapat satu alarm kebakaran yang masih belum aktif.	Tidak Sesuai	Alarm kebakaran pada lantai 1A ditemukan tidak aktif dengan kabel yang belum terpasang.
2	Sinyal suara alarm kebakaran berbeda dari sinyal suara yang dipakai untuk penggunaan lain. (12.2.4.1)	Sinyal suara alarm yang ada di Museum hanya terdapat satu jenis suara yaitu untuk alarm kebakaran.	Sesuai	Karakteristik suara alarm kebakaran pada Museum Muhammadiyah menyerupai <i>bell</i> .
3	Suara alarm dapat terjangkau sampai seluruh ruangan. (12.2.4.5)	Suara alarm kebakaran cukup keras hingga terjangkau ke seluruh ruangan.	Sesuai	
4	Alarm otomatis terhubung dengan springkler.	Alarm sudah otomatis terhubung dengan springkler.	Sesuai	Alarm kebakaran terhubung dengan seluruh sistem springkler otomatis dan detektor kebakaran yang terpasang.

Berdasarkan hasil temuan melalui observasi, diketahui jumlah alarm kebakaran yang terpasang pada kotak hidran gedung sebanyak 8 unit yang tersebar pada lantai 1A sampai dengan 3B. Menurut informan kunci A, alarm kebakaran pada Museum memiliki volume suara sebesar 90 dB dan frekuensi sebesar 500 Hz. Hal tersebut menunjukkan bahwa alarm kebakaran mempunyai suara yang cukup nyaring dan dapat terdengar dalam jarak yang relatif jauh.

Sejalan dengan penelitian Rizal dimana suara alarm kebakaran pada Puskesmas X di Kota Tanjung Pinang lebih besar dari 65 dB dan memiliki frekuensi 500 Hz sampai dengan 1000 Hz (Rizal et al., 2023). Ditemukan satu unit alarm kebakaran pada lantai 1A yang masih belum aktif yaitu dengan kondisi kabel yang terhubung dengan MCFA belum terpasang. Hal tersebut dapat terjadi atas ketidaktahuan pihak staf administrasi dan teknisi BSP.

Berdasarkan hasil observasi menggunakan daftar *checklist* dan wawancara secara

Museum Muhammadiyah termasuk dalam kondisi yang cukup memadai dan telah sesuai dengan persyaratan Permen PU No. 26 Tahun 2008.

Tabel 3. Tingkat Kesesuaian Springkler pada Museum Muhammadiyah dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008

No	Permen PU No 26 Tahun 2008	Kondisi Aktual	Sesuai/Tidak Sesuai	Keterangan
1	Terpasang springkler otomatis (4.3.)	Sudah terpasang instalasi springkler otomatis di semua lantai dan ruangan.	Sesuai	
2	Air yang digunakan tidak mengandung bahan kimia yang dapat menyebabkan korosi, tidak mengandung serat atau bahan lain yang dapat mengganggu bekerjanya springkler. (5.1)	Air yang digunakan sudah bersih dan tidak mengandung bahan kimia yang dapat menyebabkan korosi, tidak mengandung serat atau bahan lain yang dapat mengganggu bekerjanya springkler.	Sesuai	Air yang digunakan oleh sistem springkler otomatis telah dilakukan penyaringan pada mesin pompa yang berada pada Gedung Utilitas UAD.
3	Jarak maksimum antara dua kepala springkler tidak lebih dari 4,6 meter. (6.1.2)	Jarak antar kepala springkler tidak lebih dari 4,6 meter.	Sesuai	Jarak maksimum antar kepala springkler pada setiap lantai Museum adalah sejauh 4 meter
4	Kepala springkler yang terpasang merupakan kepala springkler yang tahan korosi. (7.2.2)	Kepala springkler yang terpasang sudah tahan korosi.	Sesuai	
5	Springkler cadangan sesuai baik tipe maupun temperature rating dengan semua springkler yang telah dipasang. (7.15.8)	Springkler cadangan sesuai dengan tipe maupun temperature rating dengan semua springkler yang terpasang dan di simpan dengan baik di Gedung Utilitas UAD Kampus 4	Sesuai	Springkler cadangan yang disimpan memiliki jenis yang sesuai dengan yang telah terpasang yakni berwarna merah yang akan pecah pada suhu ruangan 68 derajat Celcius.
6	Ornamen, cat atau lapisan tidak boleh kepada springkler oleh siapapun (7.15.10.)	Terdapat kepala springkler otomatis yang tersegel pada lantai 1A sampai 2B	Tidak Sesuai	Jumlah kepala springkler yang tersegel sebanyak 41 unit.

Berdasarkan hasil temuan melalui observasi, diketahui jumlah springkler yang berada pada lantai 1A sampai 3B yaitu sebanyak 115 unit. Adapun jumlah kepala springkler yang masih tersegel yakni sejumlah 41 unit sehingga springkler yang siap pakai sejumlah 74 unit. Informan kunci B menyatakan bahwa springkler yang tersegel adalah tanggung jawab vendor pembangunan sehingga hal tersebut harus dipastikan kembali kepada pihak vendor. Jika terdapat kepala springkler yang masih tersegel pada suatu bangunan, maka akan

27. Jurnal Jendra Kesehatan Masyarakat
Mengakibatkan terganggunya fungsi dari springkler otomatis sehingga tidak dapat maksimal
dalam melakukan penanggulangan bencana kebakaran.
e-ISSN 1985-895X
p-ISSN 2988-0726

Museum Muhammadiyah menggunakan springkler otomatis yang akan aktif jika suhu ruangan telah mencapai 68 derajat Celcius dimana bohlam yang berisikan air raksa berwarna merah akan pecah sehingga air bertekanan akan terpancar. Menurut Martini, dalam perencanaan suatu gedung, sistem penyediaan air bersih menjadi hal yang sangat penting untuk menunjang kebutuhan operasional kerja gedung dan kebutuhan sistem proteksi kebakaran (Martini et al., 2021). Air memegang peran penting untuk proses pemadaman api, agar pemadaman api tetap efisien, maka diperlukan air yang siap digunakan setiap saat (Rachmatillah et al., 2024).

Kusumojati menjelaskan bahwa air yang digunakan untuk springkler harus bersih dan tidak boleh mengandung serat atau zat garam atau lumpur yang dapat mengganggu kerja springkler (Kusumojati, 2019). Air yang mengandung serat dapat menyumbat saluran springkler, kebocoran dan dapat menyebabkan korosi pada kepala springkler. Berdasarkan hasil observasi menggunakan daftar *checklist* dan wawancara secara mendalam mengenai kesesuaian sistem proteksi kebakaran aktif yakni springkler otomatis pada Museum Muhammadiyah termasuk dalam kondisi yang memadai namun masih terdapat salah satu komponen yang tidak sesuai dengan persyaratan Permen PU No. 26 Tahun 2008.

Tabel 4. Tingkat Kesesuaian Hidran pada Museum Muhammadiyah dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008

No	Permen PU No 26 Tahun 2008	Kondisi Aktual	Sesuai/Tidak Sesuai	Keterangan
1	Lemari hidran hanya digunakan untuk menempatkan peralatan kebakaran. (4.7.1.1)	Terdapat peralatan lain selain peralatan kebakaran yang di simpan di dalam lemari hidran.	Tidak Sesuai	Ditemukan benda berupa pipa yang berada pada dalam kotak hidran lantai 2B.
2	Setiap lemari hidran dicat dengan warna yang mencolok. (4.7.1.1)	Semua lemari hidran di cat dengan warna yang mencolok.	Sesuai	Semua lemari hidran menggunakan cat berwarna dasar merah.
3	Kotak hidran mudah dijangkau dan tidak terhalang oleh benda lain.	Terdapat kotak hidran yang terhalang oleh aksesoris konten gedung.	Tidak Sesuai	Terdapat dekorasi ruangan yang menghalangi kotak hidran pada lantai 1B.
4	Slang kebakaran dilekatkan dan siap untuk digunakan. (4.7.2)	Terdapat slang kebakaran yang tidak dilekatkan pada rak slang.	Tidak Sesuai	Ditemukan slang hidran lantai 2A dalam kondisi tergulung.
5	Kotak hidran terdiri dari rak slang, slang nozle dan katup slang (3.11)	Terdapat beberapa kotak hidran gedung yang tidak lengkap.	Tidak Sesuai	Ditemukan kelengkapan isi kotak hidran lantai 1A, 1B, 3A dan 3B yang hanya berisi rak slang dan katup slang.
6	Terdapat hidran halaman	Terdapat satu unit hidran halaman.	Sesuai	
7	Slang hidran gedung berdiameter maksimal 1,5 inci dengan panjang 30 meter.	Slang hidran gedung berdiameter 1,5 inci dengan panjang slang 30 meter.	Sesuai	

8	Terdapat panduan penggunaan yang terletak pada tempat yang mudah terlihat.	Tidak terdapat panduan penggunaan yang terletak disekitar kotak hidran.	Tidak Sesuai	Semua unit hidran tidak memiliki panduan penggunaan alat tersebut.
---	--	---	--------------	--

Berdasarkan hasil temuan melalui observasi, diketahui Museum Muhammadiyah memiliki hidran yang terpasang di dalam gedung maupun di halaman gedung. Menurut Nugraha, hidran adalah alat pemadam kebakaran aktif yang memiliki fungsi sebagai pemasok air yang cukup dalam suatu gedung saat terjadi darurat kebakaran (Nugraha et al., 2024).

Terdapat hidran yang terhalang oleh dekorasi ruangan pada lantai 1B dikarenakan pihak desain konten saat merancang dekorasi ruangan tidak memperhatikan persyaratan sistem proteksi kebakaran aktif. Peneliti menemukan sebanyak 5 hidran gedung yang tidak memiliki slang hidran dan *nozzle* atau hanya terdapat katup slang dan rak slang dalam isi lemari hidran pada lantai 1A, 1B, 3A dan 3B. Ditemukan bahwa terdapat salah satu kotak hidran gedung pada lantai 2B dengan kondisi baik, lengkap dan siap pakai namun terdapat benda lain selain peralatan kebakaran hidran. Dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Karyati, bahwa semua lemari kotak hidran gedung yang terpasang hanya untuk menempatkan peralatan kebakaran dan tidak terdapat peralatan lain selain alat pemadam kebakaran dalam kotak hidran (Karyati & Nawawinetu, 2020).

Berdasarkan hasil observasi menggunakan daftar *checklist* dan wawancara secara mendalam mengenai kesesuaian sistem proteksi kebakaran aktif yakni hidran pada Museum Muhammadiyah termasuk dalam kondisi yang kurang memadai dan tidak sesuai dengan persyaratan Permen PU No. 26 Tahun 2008.

Tabel 5. Tingkat Kesesuaian APAR pada Museum Muhammadiyah dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008

No	Permen PU No 26 Tahun 2008	Kondisi Aktual	Sesuai /Tidak Sesuai	Keterangan
1	Jumlah APAR sesuai dengan persyaratan dimana terdapat sebuah APAR setiap 200 m ² dalam satu lantai.	Jumlah APAR tidak sesuai persyaratan dimana luas lantai lebih dari 200 m ² namun tidak semua lantai tersedia APAR.	Tidak Sesuai	APAR hanya terdapat pada lantai 1B dan 3B.
2	Terdapat klasifikasi APAR terdiri dari huruf menunjukkan kelas api di mana APAR tersebut efektif yang ditempelkan pada APAR. (5.6.3.1)	Terdapat klasifikasi APAR terdiri dari huruf menunjukkan kelas api di mana APAR tersebut efektif yang ditempelkan pada APAR.	Sesuai	Klasifikasi APAR yang digunakan pada museum adalah ABC yang efektif digunakan pada kebakaran kelas A, B dan C.
3	APAR diletakkan di tempat yang terlihat mata, mudah dijangkau dan siap dipakai. (5.6.3.3)	APAR diletakkan di tempat yang terlihat mata, mudah dijangkau dan siap dipakai.	Sesuai	APAR pada lantai 1B dan 3B mudah terlihat mata dan tidak terhalang oleh dekorasi ruangan maupun benda disekitarnya.
4	APAR selain jenis APAR beroda (<i>trolley</i>) dipasang kokoh pada	Semua APAR diletakkan di lantai.	Tidak Sesuai	APAR pada lantai 1B dan 3B termasuk kedalam APAR <i>portable</i> dimana berat

	penggantung, atau ditempatkan dalam lemari atau dinding yang konstruksinya masuk ke dalam. (5.6.3.7)			bersih kurang dari 18 Kg wajib dipasang pada penggantung.
5	Jarak APAR dengan lantai ≥ 10 cm. (5.6.3.10)	Semua APAR diletakkan di lantai.	Tidak Sesuai	Seluruh APAR belum dipasang pada penggantung sesuai dengan persyaratan.
6	Instruksi pengoperasian harus ditempatkan pada bagian depan dari APAR dan harus terlihat jelas. (5.6.3.11)	Ditemukan sebagian APAR yang terdapat instruksi pengoperasian dimana ditempatkan pada bagian depan dari APAR dan terlihat jelas.	Tidak Sesuai	Hanya APAR pada lantai 3B yang memiliki instruksi pengoperasian yang ditempatkan pada bagian depan dari APAR.
7	APAR harus mempunyai label yang ditempelkan untuk memberikan informasi nama manufaktur atau nama agennya, alamat surat dan nomor telepon. (5.6.4)	APAR mempunyai label yang ditempelkan untuk memberikan informasi nama manufaktur atau nama agennya, alamat surat dan nomor telepon.	Sesuai	Seluruh APAR mempunyai label yang ditempelkan untuk memberikan informasi nama manufaktur atau nama agennya, alamat surat dan nomor telepon.
8	APAR diinspeksi secara manual sejak awal ditempatkan pada setiap interval waktu kira-kira 30 hari. (5.6.6.8.2.1)	APAR diinspeksi secara manual sejak awal ditempatkan pada setiap interval waktu kira-kira 30 hari oleh Teknisi BSP.	Sesuai	
9	Setiap APAR wajib mempunyai label yang menunjukkan bulan dan tahun dilakukannya pemeliharaan. (5.6.6.8.3.3)	Tidak ada APAR yang mempunyai label yang menunjukkan bulan dan tahun dilakukannya pemeliharaan.	Tidak sesuai	Label atau kartu pada APAR berguna untuk memberikan informasi tentang jadwal pemeriksaan APAR dilakukan.
10	Segel dan tekanan harus dalam keadaan baik	Semua APAR tersegel dengan baik dan tekanan menunjukkan jarum bar pada warna hijau.	Sesuai	

APAR merupakan alat yang digunakan untuk memadamkan api atau menanggulangi api yang baru nyala atau api yang masih kecil (Nugraha et al., 2024). Berdasarkan hasil observasi, diketahui Museum menggunakan APAR portabel dengan jenis *dry chemical powder* sebanyak 2 unit pada lantai 1B dengan berat isi 3 Kg dan 3B dengan berat isi 10 Kg. Setiap lantai diharuskan tersedia APAR dengan jumlah yang cukup. Jika setiap lantai tidak dilengkapi dengan APAR, maka akan berpotensi mempercepat meluas dan merambatnya api secara menerus pada suatu lantai dalam gedung yang tidak memiliki APAR.

32 Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat, dinyatakan bahwa hasil penyesuaian jumlah APAR trap
Vol. 4, No. 1, April 2025, pp. 21-35. e-ISSN 2985-895X
lantainya pada suatu bangunan di Pabrik Susu yaitu 100% sudah sesuai atau terpenuhi p-ISSN 2988-0726

(Arrafi et al., 2023). Ditemukan APAR portabel yang masih diletakkan di permukaan lantai dan tidak dipasang pada penggantung atau ditempatkan dalam lemari. Dalam butir 5.6.3.10. bahwa APAR dengan berat kotor tidak melebihi 18 Kg harus dipasang pada penggantung atau pada lemari atau dinding sehingga tinggi ujung pada bagian atas APAR tidak melebihi dari 1,5 m di atas permukaan lantai.

Dalam hal apapun pada penempatan APAR harus terdapat jarak antara APAR dengan permukaan lantai yakni tidak kurang dari 10 cm. Dibandingkan dengan penelitian Ratnayanti yang dilakukan pada gedung sekolah X di Bandung dimana APAR ditempatkan pada penggantung di dinding dan lemari kaca yang telah sesuai dengan persyaratan (Ratnayanti et al., 2019).

Informan kunci A menyatakan bahwa APAR telah dilakukan pengisian ulang dalam interval waktu setiap 1 tahun sekali oleh Damkar Kota Yogyakarta. Peneliti tidak menemukan APAR yang memiliki label atau kartu hasil inspeksi, hal tersebut tidak sesuai dengan persyaratan pada butir 5.6.6.8.3.3. yakni setiap APAR harus mempunyai kartu atau label yang terletak pada APAR yang menunjukkan informasi bulan dan tahun dilakukannya inspeksi dan memberikan identifikasi petugas yang melakukan inspeksi.

Berdasarkan hasil observasi menggunakan daftar *checklist* dan wawancara secara mendalam mengenai kesesuaian sistem proteksi kebakaran aktif yakni APAR pada Museum Muhammadiyah termasuk dalam kondisi yang kurang memadai dan tidak sesuai dengan persyaratan Permen PU No. 26 Tahun 2008.

B. Sistem Proteksi Kebakaran Pasif

Tabel 6. Tingkat Kesesuaian Sistem Proteksi Pasif pada Museum Muhammadiyah dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008

No	Permen PU No 26 Tahun 2008	Kondisi Aktual	Sesuai/Tidak Sesuai	Keterangan
1	Terdapat dinding penghalang api untuk membagi bangunan gedung untuk mencegah penyebaran api. (3.11.)	Terdapat dinding penghalang api untuk membagi bangunan gedung untuk mencegah penyebaran api.	Sesuai	Dinding penghalang api yang digunakann berjenis GRC yang tahan api selama 2 jam.
2	Terdapat pintu tahan api. (6.13.1.)	Pintu darurat terbuat dari pintu tahan api namun seluruh pintu pembatas ruangan masih menggunakan bahan yang tidak tahan api.	Tidak Sesuai	Setiap ruangan pada masing-masing lantai masih menggunakan pintu yang. tidak tahan api.
3	Dilakukan pemeliharaan konstruksi tahan api.	Dilakukan pemeliharaan konstruksi tahan api secara berkala oleh petugas kebersihan.	Sesuai	Terdapat langit-langit yang rusak pada lantai 3A dan sedang dalam tindakan perbaikan.
4	Pintu tahan api harus mempunyai perlengkapan menutup sendiri atau secara otomatis.	Pintu tahan api sudah mempunyai perlengkapan menutup sendiri atau secara otomatis.	Sesuai	

Sistem proteksi kebakaran pasif adalah sistem yang memproteksi penghuni bangunan dan benda terhadap kebakaran dengan cara perencanaan memperhatikan aspek komponen bangunan gedung, seni bangunan dan struktur bangunan yang sedemikian rupa (Sari et al., 2023). Tujuan dari sistem proteksi kebakaran pasif yaitu agar dapat memberi waktu yang cukup untuk tim pemadam kebakaran melakukan tindakan evakuasi dan penyelamatan

sehingga dapat meminimalisir korban jiwa serta kerugian akibat dari bencana kebakaran (Kodur et al., 2020).

Berdasarkan hasil temuan melalui observasi, diketahui bangunan Museum menggunakan beton bertulang yang sudah tahan terhadap api. Beton memiliki kelebihan yakni mudah dibentuk sesuai kebutuhan konstruksi, mampu menahan beban tekan yang berat, biaya pemeliharaan relatif terjangkau dan memiliki ketahanan pada temperatur yang tinggi (Majid et al., 2020).

Informan kunci A menyatakan bahwa salah satu kompartemenisasi yakni pemisah ruangan pada setiap lantai sudah tahan terhadap penjararan api dan asap yang menggunakan bahan papan GRC. Sehingga kompartemenisasi pada Museum Muhammadiyah sudah sesuai dengan SNI 03-1736-2000 dalam butir 3.12 yakni kompartemenisasi adalah upaya untuk mencegah penjararan api dan asap dengan cara membatasi menggunakan dinding, lantai kolom, balok, balok yang tahan terhadap api untuk waktu yang sesuai dengan kelas bangunan.

Menurut Ningsih (Ningsih et al., 2022), jika terdapat dinding atau langit-langit tahan api seperti gipsum yang rusak sampai berlubang, maka pada bagian yang rusak tersebut harus dilakukan perbaikan terhadap ketahanan apinya dengan menggunakan bahan yang serupa seperti konstruksi awalnya. Akan tetapi, peneliti menemukan langit-langit yang berlubang akibat tetesan air, Informan kunci B menyatakan perihal tersebut sedang dalam upaya perbaikan secepatnya.

Peneliti menemukan pintu pemisah antar ruangan yang menggunakan bahan yang mudah terbakar yakni kayu. Hal tersebut dapat terjadi karena kurangnya memperhatikan persyaratan mengenai tata cara perencanaan sistem proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung. Berdasarkan hasil observasi menggunakan daftar *checklist* dan wawancara secara mendalam mengenai kesesuaian sistem proteksi kebakaran pasif yakni konstruksi tahan api pada Museum Muhammadiyah termasuk dalam kondisi yang cukup memadai namun masih terdapat komponen yang belum sesuai dengan persyaratan Permen PU No. 26 Tahun 2008.

C. Sarana Penyelamatan Jiwa

Tabel 7. Tingkat Kesesuaian Sarana Jalan Keluar pada Museum Muhammadiyah dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008

No	Permen PU No 26 Tahun 2008	Kondisi Aktual	Sesuai/Tidak Sesuai	Keterangan
1	Sarana jalan keluar dipelihara terus menerus bebas dari segala hambatan atau rintangan. (4.1.9.1.)	Sarana jalan keluar dipelihara secara berkala setiap hari namun masih terdapat tangga darurat yang masih terhalang oleh tirai hitam sehingga dapat menghambat proses evakuasi.	Tidak Sesuai	Terdapat tangga darurat sebagai sarana jalan keluar yang terhalang oleh tirai pada lantai 2A.
2	Perabot, dekorasi atau benda-benda lain tidak diletakkan sehingga mengganggu EXIT, jalan ke luar atau mengganggu pandangan. (4.1.9.2.1.)	Terdapat perabot, dekorasi atau benda-benda lain yang diletakkan sehingga mengganggu EXIT, jalan ke luar atau mengganggu pandangan.	Tidak Sesuai	Dekorasi ruangan menghalangi akses keluar menuju tangga darurat pada lantai 1B.
3	Tidak ada cermin yang dipasang di dalam atau dekat pintu eksit yang dapat membingungkan	Tidak ada cermin yang dipasang di dalam atau dekat pintu eksit yang dapat	Sesuai	Setiap pintu darurat menuju arah keluar terbuat dari kaca yang tahan api dan

	arah jalan ke luar. (4.1.9.2.3)	membingungkan arah jalan ke luar.		tidak terdapat cermin yang terpasang didalam atau sekitar pintu darurat.
4	Lebar bersih minimal bukaan pintu akses eksit 80 cm. (5.1.2.1.)	Lebar bersih bukaan pintu akses keluar yaitu 115 cm.	Sesuai	
5	Sebuah pintu yang dirancang dalam keadaan normal selalu tertutup pada suatu sarana jalan ke luar dari pintu yang menutup sendiri dan harus tidak diperkenankan dalam posisi terbuka setiap saat (5.1.8.)	Pintu darurat sisi barat selalu dalam keadaan yang terbuka secara terus menerus.	Tidak Sesuai	Pintu darurat sisi barat tersebut dibuka secara terus-menerus agar tidak membingungkan pengunjung Museum.
6	Jumlah minimal sarana jalan keluar setiap lantai sebanyak dua (7.1.1.)	Terdapat dua sarana jalan keluar setiap lantai di Museum Muhammadiyah.	Sesuai	Museum Muhammadiyah memiliki pintu darurat sisi barat dan sisi

Sarana penyelamatan jiwa menjadi aspek yang penting dalam suatu bangunan yang berfungsi untuk memudahkan seluruh penghuni bangunan melakukan proses evakuasi (Sari & Sukwika, 2020). Menurut Nita, tangga darurat adalah tempat yang paling aman bagi penghuni bangunan untuk melakukan penyelamatan diri yang dirancang sedemikian rupa agar terbebas dari gas panas dan gas beracun (Nita et al., 2019). Tangga darurat pada Museum Muhammadiyah berjenis zig-zag bukan spiral yang dilengkapi bordes dengan lebar yang sama dengan lebar anak tangga yaitu 150 cm, tinggi anak tangga 15 cm, tinggi *handrail* 90 cm.

Sarana jalan keluar selalu dilakukan kebersihan oleh tim kebersihan secara berkala pada setiap hari, tetapi peneliti menemukan sebanyak dua sarana jalan keluar yang terhalang oleh benda dan dekorasi ruangan. Terdapat salah satu akses sarana jalan keluar yaitu tangga darurat pada lantai 2A yang terhalang oleh tirai. Hal tersebut dapat membingungkan pengunjung yang ingin menggunakan tangga darurat. Tentunya keadaan tersebut tidak sesuai dengan persyaratan dalam butir 4.1.9.1.2 yaitu perlengkapan, dekorasi atau benda-benda lain tidak boleh diletakkan sehingga mengganggu eksit, akses ke luar dan mengganggu pandangan.

Lebar bersih bukaan pintu darurat pada Museum Muhammadiyah yaitu 115 cm dan tinggi pintu 270 cm yang telah sesuai dengan persyaratan pada butir 5.1.2.1. yakni bukaan pintu untuk sarana jalan ke luar harus sedikitnya memiliki lebar bersih sebesar 80 cm. Adapun jika pintu darurat yang terlalu sempit atau tidak sesuai persyaratan yang berlaku maka dapat menyebabkan proses evakuasi terhambat dimana penghuni bangunan kesulitan untuk keluar dengan cepat, terjadi kerumunan, dan kemungkinan cedera fisik pada penghuni saat mencoba melarikan diri. Akan tetapi pintu darurat pada sisi barat selalu dalam keadaan yang terbuka.

Berdasarkan pernyataan informan pendukung B dapat terjadi karena dikhawatirkan pintu yang terbuat dari kaca tersebut akan membingungkan pengunjung yang ingin keluar atau masuk. Hal tersebut tidak sejalan dan tidak sesuai dengan persyaratan pada butir 5.1.8. yang disebutkan bahwa sebuah pintu yang dirancang dalam keadaan normal selalu tertutup pada suatu sarana jalan ke luar dari pintu yang menutup sendiri dan harus tidak diperkenankan dalam posisi terbuka setiap saat.

Berdasarkan hasil observasi menggunakan daftar *checklist* dan wawancara secara mendalam mengenai kesesuaian sarana penyelamatan jiwa yakni sarana jalan keluar pada Museum Muhammadiyah termasuk dalam kondisi yang cukup memadai namun terdapat komponen yang tidak sesuai dengan persyaratan Permen PU No. 26 Tahun 2008.

Tabel 8. Tingkat Kesesuaian Tanda Arah Jalan Keluar pada
Museum Muhammadiyah dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008

No	Permen PU No 26 Tahun 2008	Kondisi Aktual	Sesuai /Tidak Sesuai	Keterangan
1	Terdapat tanda petunjuk arah pada sarana jalan keluar. (13.1.2)	Terdapat tanda petunjuk arah pada sarana jalan keluar.	Sesuai	Setiap lantai Museum memiliki tanda petunjuk arah keluar.
2	Warna tanda petunjuk arah nyata dan kontras. Berwarna dasar hijau dan bertulisan warna putih dan diberikan penerangan (13.1.6)	Warna tanda petunjuk arah tidak kontras dengan berwarna dasar hitam, namun diberikan penerangan eksternal.	Tidak Sesuai	Petunjuk arah dengan warna dasar hitam berada disetiap lantai.
3	Setiap tanda arah di iluminasi terus-menerus.	Tidak ada tanda petunjuk arah jalan keluar yang diiluminasikan.	Tidak Sesuai	Tanda petunjuk arah keluar hanya diterangi secara eksternal dan tidak diterangi secara internal yang diiluminasikan secara terus-menerus.
4	Tanda petunjuk arah terbaca “EXIT” atau kata lain yang tepat dan berukuran minimal 10 cm dan maksimal 15 cm.	Terdapat tanda bertuliskan KELUAR yang dapat terbaca dan memiliki ukuran yang telah sesuai.	Sesuai	Seluruh tanda petunjuk arah jalan keluar pada setiap lantai berukuran 15 cm.
5	Tanda arah eksit harus terlihat jelas dari jarak 20 meter.	Tanda arah sarana keluar tidak jelas dari jarak 20 meter.	Tidak Sesuai	Terdapat tanda arah eksit yang tidak terlihat jelas dan terhalang oleh dinding pada lantai 2A.
6	Denah sarana jalan keluar diletakkan di beberapa titik lokasi yang berkaitan langsung menuju arah eksit.	Tidak terdapat denah sarana jalan keluar di setiap lantai.	Tidak Sesuai	Hanya terdapat tanda yang menunjukkan arah evakuasi dan arah pintu darurat pada setiap lantai.
7	Tangga darurat harus memiliki tanda pengenal khusus dan menunjukkan tingkat lantai	Tangga darurat sudah memiliki tanda pengenal khusus namun belum terdapat tanda yang menunjukkan tingkat lantai	Tidak Sesuai	Setiap tangga darurat pada Museum belum terdapat tanda tingkat lantai.

Tanda arah jalan keluar yaitu adalah petunjuk arah jalannya keluar yang harus dipasang disetiap koridor dalam bangunan. Tujuan dari tanda arah jalan keluar yaitu untuk

petunjuk arah keluar sangat penting untuk disediakan, sarana jalan keluar harus dilengkapi dengan penanda yang digunakan sebagai petunjuk arah evakuasi baik untuk bangunan bertingkat maupun fasilitas umum (Fathul et al., 2022).

Museum Muhammadiyah telah dilengkapi dengan tanda arah sarana jalan keluar pada setiap lantainya, namun peneliti menemukan terdapat tanda arah keluar yang terhalang oleh dinding dan tidak mudah terlihat pada lantai 2A. Informan kunci A menyatakan bahwa pemilihan warna tanda arah keluar adalah permintaan dari pihak vendor bangunan. Adapun warna dasar pada tanda arah jalan keluar yang digunakan pada setiap lantai di Museum Muhammadiyah yaitu hitam dengan garis atau tulisan berwarna putih. Hal tersebut tidak sesuai dengan Permen PU No. 26 Tahun 2008 yang telah diatur bahwa warna yang digunakan pada tanda arah jalan keluar yaitu berwarna dasar hijau dengan tulisan berwarna putih. Sejalan dalam standar ISO 1710 mengenai penggunaan warna pada simbol grafis yang sebagai tanda bahaya dan keselamatan adalah berwarna dasar hijau dengan piktogram putih (ISO 7010, 2019).

Peneliti tidak menemukan denah arah evakuasi pada setiap lantainya. Adapun denah arah evakuasi bertujuan memberikan informasi untuk menemukan jalan keluar saat terjadi bencana kebakaran atau dalam keadaan darurat. Berdasarkan hasil observasi menggunakan daftar *checklist* dan wawancara secara mendalam mengenai kesesuaian sarana penyelamatan jiwa yakni tanda sarana jalan keluar pada Museum Muhammadiyah termasuk dalam kondisi yang kurang memadai dan tidak sesuai dengan persyaratan Permen PU No. 26 Tahun 2008

4. Kesimpulan

- A. Berdasarkan temuan mengenai kelengkapan sistem proteksi kebakaran aktif sesuai dengan Permen PU No. 26/PRT/M2008, setiap lantai Museum Muhammadiyah Yogyakarta memiliki detektor kebakaran yang terpasang dan berfungsi dengan baik. Namun, beberapa detektor masih tersegel dan belum memenuhi persyaratan. Alarm kebakaran sudah cukup, tetapi satu unit masih belum aktif dan tidak sesuai. Beberapa springkler masih tersegel dan tidak sesuai. Hidran tidak memenuhi persyaratan dengan tidak lengkap isi peralatan kebakaran pada kotak hidran, serta terhalang oleh dekorasi ruangan dan APAR dalam kondisi yang tidak sesuai dan tidak sesuai.
- B. Sistem proteksi pasif yang digunakan pada Museum berupa konstruksi tahan api yang menggunakan beton bertulang tahan api dan tergolong dalam kondisi yang memadai namun masih terdapat komponen yang belum sesuai yaitu pintu pemisah ruangan belum tahan api.
- C. Sarana penyelamatan jiwa yang terdiri dari sarana jalan keluar pada Museum Muhammadiyah termasuk dalam kondisi yang cukup memadai namun masih terdapat komponen yang belum sesuai persyaratan yakni terdapat dua sarana jalan keluar yang terhalang oleh benda dan dekorasi ruangan. Tanda arah keluar pada Museum tergolong kurang memadai dan tidak sesuai persyaratan yang berlaku pada elemen warna dasar yang digunakan pada tanda arah keluar. Belum terdapat tanda yang menunjukkan tingkat lantai. Terdapat tanda arah keluar menuju tangga darurat yang terhalang oleh dinding serta belum ditemukannya denah arah evakuasi setiap lantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrafi, Z. A., Putri, D., Pristiwanti, M., & Ashari, Moch. L. (2023). Analisis Kesesuaian APAR Sebagai Sistem Proteksi Kebakaran Aktif Pada Suatu Bangunan Di Pabrik Susu. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)*, 2(2), 233–241. <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i2.2342>
- Fathul, T. T., Fitriyani, & Rahman, A. (2022). Analisis Kebutuhan Sistem Proteksi Kebakaran Sebagai Upaya Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran Di Pasar

Kambang . *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lingkungan (JK3L)*, 3(2), 86–92. <https://doi.org/10.25077/jk3l.3.2.86-92.2022>

Fatkhurrozi, B., Nisworo, S., & Vincent, C. D. A. P. (2024). Perencanaan Sistem Fire Alarm Semi-addressable dan Sprinkler pada Bangunan Gedung Fakultas Teknik 3 Universitas Tidar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(2), 458–470.

Hafifah, N., Pratiwi, A. D., & Dewi, S. T. (2024). Analisis Penerapan Sistem Tanggap Darurat Kebakaran di PT. X. *Jurnal Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Universitas Halu Oleo (JK3UHO)*, 5(1), 30–39. <https://doi.org/10.37887/jk3uho.v5i1.5>

ISO 7010. (2019). *Graphical Symbols – Safety Colours and Safety Signs – Registered Safety Signs*.

Karyati, A., & Nawawinetu, E. D. (2020). Evaluasi Kesesuaian Sarana Proteksi Kebakaran Aktif Di Pt. Dok Dan Perkapalan Surabaya (Persero). *Journal of Vocational Health Studies*, 131–135. 10.20473/jvhs.V3I3.2020

Kodur, V., Kumar, P., & Rafi, M. M. (2020). Fire Hazard in Buildings: Review, Assessment and Strategies for Improving Fire Safety. *PSU Research Review*, 4(1). <https://doi.org/10.1108/PRR-12-2018-0033>

Kumalasari, D., Fajar, M. F., & Tisnawat. (2022). Evaluasi Kondisi dan Pemeliharaan Utilitas Sistem Proteksi Kebakaran Aktif pada Bangunan Gedung (Studi Kasus Gedung F Universitas Pekalongan). *Teknika Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 2, 154–160. <http://dx.doi.org/10.26623/teknika.v18i2.7987>

Kusumojati, T. C. (2019). Perancangan Pemadam Sistem Sprinkler Otomatis Pada Gedung Thomas Aquinas Universitas Atma Jaya Yogyakarta. *Skripsi*.

Majid, A. D., Rohman, F., & Nadliroh, K. (2020). Analisa Pengaruh Ketebalan Beton Terhadap Kemampuan Menahan Api Secara Langsung. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 4(1), 12–17. <https://doi.org/10.29407/inotek.v4i1.188>

Martini, R. A. S., Agusri, E., & Hasan, M. N. R. (2021). Analisa Kebutuhan Air Bersih Untuk Operasional Harian Dan Sistem Pemadam Kebakaran Sprinkler Gedung Utama Baru Rumah Sakit Bhayangkara Palembang. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 10(1), 338–349. <https://doi.org/10.22225/pd.10.2.3335.338-349>

Ningsih, S., Garmini, R., Rosiana, Pradana, A., & Safaruddin. (2022). Implementasi Penyediaan Sarana Alat Proteksi untuk Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran Di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk. *Jurnal Terapan Internship & Multidisiplin*, 1(4). E-ICN, 5474, 2962

Nita, Martono, Mawardi, Setyono, K. J., & Sukoyo. (2019). Analisis Sistem Proteksi Kebakaran Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran. *Jurnal Pengembangan Rekayasa, Sosial Dan Humaniora*, 5(2), 59–69. <http://dx.doi.org/10.32497/bangunrekaprima.v5i2.1576>

Nugraha, S., Rusba, K., & Ramdan, M. (2024). Analisis Sistem Proteksi Kebakaran Aktif Di Rumah Sakit Restu Ibu Balikpapan. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan*, 10(1), 189–195.

Permen PU. (2008). *Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan*.

Rachmatilllah, R., Ichwansyah, F., & Ariscasari, P. (2024). Analisis Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung Hotel & Restaurant Dian Rana Tapaktuan Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2).
<https://doi.org/10.31004/jkt.v5i2.28656>

Ratnayanti, K. R., Hajati, N. L., & Trianisa, Y. (2019). Evaluasi Sistem Proteksi Aktif dan Pasif sebagai Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran pada Gedung Sekolah X Bandung . *Jurnal Rekayasa Hijau*, 3(3), 179–192.
<https://doi.org/10.26760/jrh.v3i3.3429>

Rizal, C., Amaliah, R. U., Sundaru, A., & Rahman. (2023). Sistem Proteksi Kebakaran Aktif Dan Pasif Di Puskesmas X Kota Tanjung Pinang. *Jurnal Kesehatan Ibnu Sina*, 4(2), 1–11. <https://doi.org/10.36352/j-kis.v4i2.596>

Sari, Nasmirayanti, R., & Arramadhan, M. H. (2023). Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung RSUD Kota Bukittinggi. *Jurnal Riset Dan Inovasi Teknologi (Rivet)*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.47233/rivet.v3i01.889>

Sari, & Sukwika, T. (2020). Sistem Proteksi Aktif dan Sarana Penyelamatan Jiwa dari Kebakaran di RSUD Kabupaten Bekasi. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada*, 10(1), 190–203.

Valinda. (2019). *Pemenuhan Means of Escape dan Sarana Proteksi Aktif dalam Upaya Tanggap Darurat Kebakaran di Rumah Sakit Jember Klinik*. Repository Universitas Jember.