ANALISIS SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN AKTIF DI *CRUSHER HOUSE* PLTU KETAPANG KALIMANTAN BARAT

Rizkita Harristi1, Julian Dwi Saptadi, S.Hut, MSc2

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan

No Hp : 081337590594

Email : rizkita\_harristi@yahoo.co.id

**INTISARI**

Faktor keselamatan adalah salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh bangunan gedung, dimana kebakaran merupakan salah satu aspeknya. Bangunan diharapkan memiliki sistem proteksi kebakaran yang memenuhi syarat dimana bangunan tersebut mampu mencegah timbulnya api, menjalarnya api dan asap, serta adanya fasilitas pemadaman api. Sistem proteksi kebakaran aktif terdiri dari APAR, hidran, sprinkler, alarm dan detector. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis sistem proteksi kebakaran aktif di crusher house PLTU Ketapang Kalimantan Barat. Jenis penelitian ini yaitu penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus yaitu hasil penelitian akan diolah dan dianalisis yang kemudian diambil kesimpulannya. Cara yang digunakan dengan membandingkan alat proteksi aktif yang ada di crusher house PLTU Ketapang Kalimantan Barat dengan standar yang digunakan yaitu NFPA 10, NFPA 13, NFPA 14, NFPA 20, NFPA 72, Permenaker No. Per 04/MEN/1980, Permenaker No.02/Men/1983, Permen PU No.26/PRT/M/2008, Kepmen PU No.2/KPTS/1985, Kepmen PU No. 10/KPTS/2000, SNI 03-3989-2000 dan SNI 03-3985-2000. Berdasarkan observasi dilakukannya penelitian pada sistem proteksi aktif di PLTU Ketapang sudah termasuk lengkap, tetapi terdapat alat proteksi yang belum memenuhi standar.

Kata Kunci : Kebakaran, Sistem Proteksi Aktif, PLTU, *Crusher House*.

ANALYSIS OF ACTIVE FIRE PROTECTION SYSTEM IN CRUSHER HOUSE PLTU KETAPANG KALIMANTAN BARAT

Rizkita Harristi1, Julian Dwi Saptadi, S.Hut, MSc2

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan

No Hp : 081337590594

Email : Rizkita\_harristi@yahoo.co.id

**ABSTRACT**

Safety factor is one of the conditions that must be met by buildings, where fire is one of its aspects. The building is expected to have a fire protection system that meets the requirements where the building is able to prevent the onset of fire, the spread of fire and smoke, and the existence of fire fighting facilities. Active fire protection system consists of fire extinguisher, fire hydrant, sprinkler, alarm and detector. The purpose of this study was to analyze the active fire protection system in the Ketapang West Kalimantan PLTU crusher house. This type of research is a qualitative descriptive study with a case study approach that is the results of the study will be processed and analyzed and then conclusions drawn. The method used by comparing the active protection devices in the Ketapang West Kalimantan PLTU crusher house with the standard used is NFPA 10, NFPA 13, NFPA 14, NFPA 20, NFPA 72, Permenaker No. Per 04 / MEN / 1980, Permenaker No.02 / Men / 1983, Permen PU No.26 / PRT / M / 2008, PU Minister Decree No.2 / KPTS / 1985, PU Minister Decree No. 10 / KPTS / 2000, SNI 03-3989-2000 and SNI 03-3985-2000. Based on observations conducted research on the active protection system at the Ketapang power plant is included, but there are protective devices that do not meet the standards.

Keywords: Fire, Active protection system, PLTU, Crusher House.

1. **PENDAHULUAN**

Menurut Undang-undang No. 28 Tahun 2002 tentang bangunan gedung, faktor keselamatan adalah suatu syarat yang harus dipenuni oleh bangunan gedung, dimana kebakaran merupakan salah satu aspeknya. Bangunan diharapkan memiliki sistem proteksi kebakaran yang memenuhi syarat dimana bangunan mampu mencegah timbulnya api, menjalarnya api dan asap, serta adanya fasilitas pemadaman api. Salah satu peranan penting dalam menanggulangi kebakaran yaitu adanya alat proteksi kebakaran yang memadai karena akan sangat membantu proses pemadaman kebakaran, dapat meminimalkan kerugian yang didapat jika terjadi kebakaran. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.26/PRT/M/2008, sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual atau otomatis. Sarana proteksi kebakaran aktif terdiri dari alarm, hidran, detektor, springkler, dan APAR. Sistem proteksi kebakaran perlu dilihat kesesuaiannya dengan standar yang berlaku. Apabila sistem proteksi kebakaran aktif diterapkan dengan benar dan sesuai dengan standar keselamatan, maka besarnya kasus kebakaran lebih mudah ditanggulangi dan diminimalkan.1-2

PLTU memiliki potensi risiko bahaya kebakaran yang cukup besar tepatnya di *crusher house* yaitu gedung yang sangat berpotensi kebakaran besar karena disana tempat proses penghacuran batu bara serta pengelasan yang mana banyak terdapat percikan. PLTU Ketapang sudah memiliki sarana proteksi aktif, diantaranya APAR, hidran, sprinkler, alarm dan detektor yaitu sebagai sarana pendukung evakuasi yang mampu memberikan perlindungan secara optimal. Sistem proteksi aktif yang merupakan sarana yang harus digerakkan dengan sesuatu untuk berfungsi memadamkan kebakaran, berbeda dengan sistem proteksi pasif, sistem proteksi aktif tidak menjadi kesatuan atau bagian dari suatu rancangan benda. Namun sistem ini tidak akan beroperasi apabila tidak diataur atau dikelola oleh manusia. Berdasarkan observasi dilakukannya penelitian pada sistem proteksi aktif karena Sistem proteksi aktif di PLTU Ketapang sudah termasuk lengkap, tetapi terdapat alat proteksi yang belum memenuhi standar. Penelitian ini memfokuskan pada alat proteksi aktif karena sistem proteksi aktif di PLTU Ketapang tepatnya di *crusher house* walaupun sudah lengkap tetapi masih terdapat alat yang belum memenuhi standar yang berlaku karena terpenuhinya standar pada alat proteksi aktif sangat mempengaruhi untuk kelancaran aktivitas pada suatu bangunan, dibandingkan dengan alat proteksi aktif pada saat observasi secara garis besar sudah memenuhi standar. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisis sistem proteksi kebakaran aktif di *crusher house* PLTU Ketapang sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan kebakaran berdasarkan ketentuan yang telah ada3.

1. **METODE PENELITIAN**

Jenis Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif, dengan pendekatan studi kasus, yaitu hasil penelitian akan diolah dan dianalisis yang kemudian diambil kesimpulannya. Penelitian ini berupa penilaian pada sistem proteksi kebakaran aktif dengan pengamatan secara langsung menggunakan metode *check-list* dan wawancara. Metode wawancara yang dilakukan pada 4 orang informan kunci dan 3 orang informan pendukung. Berdasarkan data yang terkumpul akan dibandingkan dengan standar yang berlaku.

1. **HASIL DAN PEMBAHASAN**
2. **HASIL**
3. **Sistem Proteksi Aktif**

 Sistem Proteksi Kebakaran Aktif di PLTU Ketapang antara lain APAR, Hidran, Sprinkler, Alarm dan detektor. Berikut adalah perhitungan hasil tingkat audit sistem proteksi aktif di *crusher house* PLTU Ketapang Kalimantan Barat yang dilakukan dengan mengacu pada pedoman audit kebakaran (Puslitbang Departemen Pekerjaan Umum tahun 2005)yaitu :

Tabel 1. Tingkat Audit Kebakaran

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nilai | Tingkat Keandalan | Keterangan |
| >80%-100% | Baik | Secara keseuruhan komponen sistem proteksi kebakaran berfungsi sempurna atau kapasitasnya sesuai dengan ketetapan dalam spesifikasi |
| 60%-80% | Cukup | Sebagian besar komponen system proteksi kebakaran berfungsi dengan baik, tetapi terdapat sebagian lain komponen utilitas yang berfungsi kurang sempurna atau kapasitasnya kurang dari yang ditetapkan dalam spesifikasi |
| <60% | Kurang | Sebagian besar komponen sistem proteksi kebakaran tidak berfungsi atau kapasitasnya jauh dibawah dari yang ditetapkan dalam spesifikasi |
| 0% | Tidak Ada | Komponen sistem proteksi kebakaran tidak memiliki kesesuaian sama sekali dari yang ditetapkan dalam spesifikasi |

*Sumber : Puslitbang Departemen PU tahun 2005*

 Berikut adalah perhitungan hasil tingkat audit sistem proteksi aktif di crusher house PLTU Ketapang Kalimantan Barat

 Tingkat pemenuhan = n₁+n₂+n₃+n₄+n₅

 N

 = 100%+85,71%+57,14%+100%+ 71,42% x 100 %

 5

 = 82,85 %

 Keterangan :

 n₁ : Alat proteksi APAR

 n₂ : Alat proteksi Hidran

 n₃ : Alat proteksi Springkler

 n₄ : Alat proteksi Alarm

 n₅ : Alat proteksi Detektor

 N : Jumlah total alat proteksi aktif

Berdasarkan perhitungan tingkat pemenuhan yang dilakukan dengan mengacu pada pedoman audit kebakaran Puslitbang Departemen Pekerjaan Umum tahun 2005 yaitu pada tabel 1. Dapat diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan keseluruhan sistem proteksi kebakaran di *crusher house* PLTU Ketapang Kalimantan Barat adalah 82,85 % yang berarti sistem proteksi kebakaran yang ada bekerja sempurna, jadi gedung dapat digunakan secara optimal, dimana para pemakai gedung dapat melakukan kegiatannya dengan mendapat perlindungan dari kebakaran yang baik4.

1. APAR

 Dari hasil observasi dan wawancara terdapat 2 jenis APAR yaitu liquid gas (AF11E) dan *Dry Chemical Powder.* Berikut adalah kutipan hasil wawancara oleh peneliti dengan informan :

 *“PLTU Ketapang menggunakan 2 jenis APAR yaitu liquid gas (AF11E) dan Dry Chemical Powder, Untuk APAR jenis liquid gas (AF11E) dapat digunakan untuk semua jenis kebakaran (ABC) yaitu terdapat di area panel sedangkan untuk APAR jenis Dry Chemical Powder penempatannya disemua area yang tidak terdapat panel”*

 Berikut adalah perhitungan hasil tingkat pemenuhan alat proteksi APAR :

 Tingkat pemenuhan = Elemen yang sesuai x 100 %

 Total elemen

 = 23 x 100%

 23

 = 100 %

Diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan dari alat proteksi APAR yaitu sebesar 100%, hal ini berarti seluruh elemen yang diperiksa telah sesuai persyaratan dalam standar acuan4.

1. Hidran

 Berikut adalah kutipan hasil wawancara dengan informan :

*“Untuk sementara kotak hidran masih menggunakan yang ada atau berwarna putih ini selanjutnya akan diganti karena masih dalam proses pengajuan”*

 Berikut adalah perhitungan hasil tingkat pemenuhan alat proteksi hidran :

Tingkat pemenuhan = Elemen yang sesuai x 100 %

 Total elemen

 = 24x 100%

 28

 = 85,71%

 Diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan alat proteksi hidran yaitu sebesar 85,71%, maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan sistem hidran berfungsi sempurna atau kapasitasnya sesuai dengan ketetapan dalam spesifikasi. Dari 28 elemen yang diperiksa terdapat 24 elemen yang telah sesuai dan 4 elemen yang tidak sesuai dengan persyaratan standar acuan4.

1. Sprinkler

 Berikut adalah kutipan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan informan :

*“Air yang digunakan secara langsung bersumber dari air sungai yang berada tepat didepan perusahaan yang kemudian akan di kondisikan sehingga aman buat sprinkler”*

 Berikut adalah perhitungan hasil tingkat pemenuhan sprinkler :

Tingkat pemenuhan = Elemen yang sesuai x 100 %

 Total elemen

 = 8 x 100%

 14

 = 57,14 %

 Diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan alat proteksi sprinkler yaitu sebesar 57,14 %, maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar sistem sprinkler berfungsi dengan kurang baik, sebagian besar komponen sistem proteksi kebakaran tidak berfungsi atau kapasitasnya jauh dibawah dari yang ditetapkan dalam spesifikasi. Dari 14 elemen yang diperiksa terdapat 8 elemen yang telah sesuai, dan 6 elemen yang tidak sesuai dengan persyaratan standar acuan4.

1. Alarm

 Berikut adalah kutipan hasil dari wawancara yang dilakukan peneliti dengan informan :

*“Disini alarm menggunakan sirine, jadi akan berbeda dengan pemberitahuan apabila terjadi keadaan darurat yaitu menggunakan mic dan speaker”*

Berikut adalah perhitungan hasil tingkat pemenuhan alarm kebakaran :

 Tingkat pemenuhan = Elemen yang sesuai x 100 %

 Total elemen

 = 12 x 100%

 12

 = 100 %

 Diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan alat proteksi alarm yaitu sebesar 100%, maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan komponen alarm kebakaran berfungsi sempurna atau kapasitasnya sesuai ketetapan dalam spesifikasi. Dari tingkat pemenuhan 100% ini, berarti seluruh elemen yang diperiksa telah sesuai dengan persyaratan standar acuan4.

1. Detektor

 Berikut adalah hasil kutipan wawancara yang dilakukan peneliti dengan informan :

*“Belum ada inspeksi, pengujian dan pemeliharaan terhadap detector karena untuk saat ini masih tanggung jawab kontraktor”*

 Berikut adalah perhitungan hasil tingkat pemenuhan sistem deteksi kebakaran :

Tingkat pemenuhan = Elemen yang sesuai x 100 %

 Total elemen

 = 10 x 100%

 14

 = 71,42 %

 Diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan alat proteksi deteksi kebakaran yaitu sebesar 71,42 %, maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar deteksi kebakaran berfungsi baik, tetapi terdapat sebagian lain komponen utilitas yang berfungsi kurang sempurna atau kapasitasnya kurang dari yang ditetapkan dalam spesifikasi. Dari 14 elemen yang diperiksa terdapat 10 elemen yang sudah sesuai dan 4 elemen yang tidak sesuai dengan persyaratan standar acuan4.

1. **PEMBAHASAN**

 Sarana proteksi kebakaran aktif yang terdapat di PLTU Ketapang meliputi APAR, hidran, sprinkler, alarm dan detektor. Dengan sistem proteksi aktif yang baik, perusahaan dapat memberikan keamanan kepada penghuni ataupun pekerja dapat menjalankan aktivitas secara nyaman dan tidak khawatir dengan adanya kebakaran yang terjadi. Berdasarkan tabel 1 perhitungan tingkat pemenuhan yang dilakukan dengan mengacu pada pedoman audit kebakaran Puslitbang Departemen Pekerjaan Umum tahun 2005 dapat diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan alat proteksi keseluruhan didapatkan hasil tingkat pemenuhan sistem proteksi kebakaran aktif sebesar 82,85% maka dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan kapasitasnya sesuai dengan ketetapan dalam spesifikasi.

 Berdasarkan perhitungan tingkat pemenuhan yang dilakukan dengan mengacu pada pedoman audit kebakaran Puslitbang Departemen Pekerjaan Umum tahun 2005 yaitu pada tabel 1, diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan alat proteksi APAR didapatkan hasil tingkat pemenuhan APAR sebesar 100%, peneliti menyimpulkan bahwa secara keseluruhan komponen sistem proteksi kebakaran berfungsi sempurna atau kapasitasnya sesuai dengan ketetapan dalam spesifikasi. Alat Pemadam Api Ringan (APAR) adalah alat yang ringan serta mudah dilayani oleh satu orang untuk memadamkan api pada mula terjadi kebakaran (Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 04 tahun 1980).Untuk elemen mengenai tersedianya klasifikasi kebakaran yang sesuai dengan jenis kebakaran pada APAR, dari hasil penelitian sudah terdapat klasifikasi APAR yang ditempelkan pada tabung APAR. Label klasifikasi kebakaran pada APAR berfungsi agar seseorang dapat mengetahui peruntukan APAR tersebut berdasarkan penyebab kebakarannya6. Klasifikasi APAR yang berada di PLTU Ketapang adalah ABC. Hal ini mempunyai arti bahwa APAR ini efektif untuk memadamkan kebakaran yang berasal dari kayu, kertas, minyak dan kebakaran yang berasal dari korsleting listrik. Dengan adanya APAR maka dapat dilakukan pencegahan terhadap kebakaran awal sebelum terjadinya kebakaran yang lebih besar, dengan ketersediaan APAR ditempat kerja maka apabila terjadi kebakaran kecil dapat segera dicegah sebelum terjadi kebakaran yang lebih besar yang tidak mungkin untuk dikendalikan. Untuk elemen APAR selalu dipelihara dalam kondisi penuh dan siap dioperasikan. Dari hasil penelitian APAR di PLTU Ketapang senantiasa dipelihara dan dalam keadaan penuh sehingga dapat digunakan setiap saat. Selain itu APAR harus secara efektif dilakukan monitoring guna menjamin APAR tersebut tersedia, cocok, terisnfeksi dan tes dari manufaktur terkait7-9.

 Berdasarkan perhitungan tingkat pemenuhan yang dilakukan dengan mengacu pada pedoman audit kebakaran Puslitbang Departemen Pekerjaan Umum tahun 2005 yaitu pada tabel 1, diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan alat proteksi Hidran didapatkan hasil tingkat pemenuhan Hidran sebesar 85,71 %, peneliti menyimpulkan bahwa secara keseluruhan sistem hidran berfungsi sempurna atau kapasitasnya sesuai dengan ketetapan dalam spesifikasi. PLTU Ketapang memiliki hidran yang yang ditiap gedung nya terdapat di sayap kanan dan kiri bangunan, hal ini dapat memungkinkan perlindungan terhadap kebakaran lebih mudah. Selain itu terdapat hidran yang berada didekat dengan jalur mobil, sehingga apabila terjadi keadaan darurat dapat langsung dipompakan dengan sambungan mobil pemadam kebakaran. Untuk elemen semua peralatan hidran dicat merah dan kotak hidran berwarna merah, dari hasil penelitian bahwa di PLTU Ketapang peralatan dan kotak hidran masih berwarna putih dikarenakan masih dalam proses pengajuan, jadi untuk elemen ini masih belum memenuhi standar acuan yaitu KEPMEN PU No.10/KPTS/2000 yang menjelaskan bahwa kotak hidran berwarna merah dengan tulisan berwarna putih. Untuk elemen terdapat kelengkapan hidran seperti slang, nozzle, kopling, dan kran pembuka, dari hasil penelitian sudah terdapat kelengkapan untuk hidran. Hal ini sesuai dengan standar yaitu SNI 03-1745-2000 yang menjelaskan hidran dilengkapi dengan kotak hidran yang terdiri dari rak slang, slang nozel, dan katup slang. Terdapat dua jenis hidran, yaitu bejana kering dan bejana basah. Pada bejana kering di dalamnya tidak terisi air, walaupun telah dihubungkan dengan sumber air. Sedangkan pada bejana basah, di dalamnya berisi air yang siap disemprotkan ketika dibuka. Untuk elemen mengenai kotak hidran gedung tidak terhalang oleh benda lain, dari hasil penlitian bahwa sambungan slang dan kotak hidran tidak boleh terhalang. Kotak hidran bangunan harus mudah dibuka, dapat terlihat, terjangkau dan tidak terhalang oleh apapun. Dengan adanya kotak hidran yang tidak terhalang adalah untuk memastikan hidran dapat dengan diakses dan digunakan sewaktu-waktu terjadi kebakaran10-12.

 Berdasarkan perhitungan tingkat pemenuhan yang dilakukan dengan mengacu pada pedoman audit kebakaran Puslitbang Departemen Pekerjaan Umum tahun 2005 yaitu pada tabel 1, diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan alat proteksi sprinkler didapatkan hasil tingkat pemenuhan sprinkler sebesar 57,14 %, maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar sistem sprinkler berfungsi dengan kurang baik, sebagian besar komponen sistem proteksi kebakaran tidak berfungsi atau kapasitasnya jauh dibawah dari yang ditetapkan dalam spesifikasi. Menurut NFPA 13 tentang *Standard for the Installation of Sprinkler Systems* (2010), springkler merupakan suatu sistem yang terpadu mulai dari pipa bawah tanah dan pipa di atas tanah yang didesain dengan standar teknik proteksi kebakaran. Proses kerja dari suatu sistem springkler otomatik yaitu ketika terjadi kebakaran, maka panas dari api akan melelehkan sambungan solder atau memecahkan *bulb*, kemudian kepala springkler akan mengeluarkan air. Untuk elemen jarak antara kepala sprinkler, dari hasil penelitian bahwa jarak antar kepala sprinkler 2,5 meter. Hal ini tidak sesuai dengan persyaratan pada SNI 03-3989-2000 yang menyebutkan jarak antar kepala sprinkler yaitu kurang dari 2 meter. Dengan jarak antara kepala sprinkler kurang dari 2 meter adalah untuk memastikan seluruh sela ruangan mendapatkan pancaran air untuk memadamkan kebakaran13-14.

 Berdasarkan perhitungan tingkat pemenuhan yang dilakukan dengan mengacu pada pedoman audit kebakaran Puslitbang Departemen Pekerjaan Umum tahun 2005 yaitu pada tabel 1, diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan alat proteksi Alarm kebakaran didapatkan hasil tingkat pemenuhan Alarm sebesar 100%, peneliti dapat menyimpulkan bahwa secara keseluruhan komponen alarm kebakaran berfungsi sempurna atau kapasitasnya sesuai ketetapan dalam spesifikasi. Dari tingkat pemenuhan 100% ini, berarti seluruh elemen yang diperiksa telah sesuai dengan persyaratan standar acuan. Alarm ini masih berfungsi walaupun faktanya tidak pernah terjadi kasus kebakaran yang besar. Untuk elemen alarm berbunyi khas sehingga mudah dikenal sebagai alarm kebakaran, dari hasil penelitian bahwa jenis alarm yang digunakan adalah sirine yang mana berbeda dengan sinyal suara yang dipakai untuk penggunaan lain yang ditempatkan pada dititik-titik tertentu, perusahaan menggunakan *mic* atau *speaker* untuk menginformasikan kepada pekerja apabila ada terjadi keadaan darurat. Hal ini sudah sesuai dengan standar alarm kebakaran menurut SNI 03-3985-2000, yaitu sinyal suara alarm kebakaran harus berbeda dengan sinyal suara yang dipakai untuk penggunaan lain. Sirine mengeluarkan suara yang lebih keras sehingga sesuai digunakan ditempat kerja yang luas seperti pabrik. Dengan digunakannya sirine maka hal ini sudah tepat untuk diterapkan di PLTU Ketapang karena merupakan tempat kerja yang luas15-16.

 Berdasarkan perhitungan tingkat pemenuhan yang dilakukan dengan mengacu pada pedoman audit kebakaran Puslitbang Departemen Pekerjaan Umum tahun 2005 yaitu pada tabel 1, diketahui bahwa nilai tingkat pemenuhan alat proteksi detektor kebakaran didapatkan hasil tingkat pemenuhan detektor sebesar 100%, maka peneliti menyimpulkan bahwa sebagian besar komponen sistem proteksi kebakaran dapat berfungsi dengan baik, tetapi terdapat sebagian lain komponen utilitas yang berfungsi kurang sempurna atau kapasitasnya kurang dari yang ditetapkan dalam spesifikasi. Dari 14 elemen yang diperiksa terdapat 10 elemen yang sudah sesuai dan 4 elemen yang tidak sesuai dengan persyaratan standar acuan yakni detektor terpasang pada seluruh ruangan, dilakukan inspeksi pengujian dan pemeliharaan, adanya pemeliharaan bulanan terhadap detektor dan dokumen hasil inspeksi disimpan untuk waktu 5 tahun untuk pengecekan oleh instansi berwenang. Untuk elemen semua deteksi kebakaran sudah terdaftar di unit control, dari hasil penelitian seluruh detector sudah terdaftar dalam panel control yang memungkinkan untuk melanjutkan kerja detektor. Sesuai dengan Permenaker NO.02/Men/1983 yang detektor merupakan alat untuk mendeteksi pada mula kebakaran yang dapat membangkitkan alarm dalam suatu sistem yang memiliki suatu panel control yang dilengkapi dengan indikator beserta peralatannya. Adapun kerja detektor asap tergantung kepada masuknya asap kedalam kamar pengindera ataupun sinar cahaya, apabila konsentrasi yang cukup telah terpenuhi, pengoperasian akan dapat dicapai dikarenakan detektor diletakkan di langit-langit, waktu bereaksi tergantung pada pembawaan dari api. Api yang menghasilkan panas yang kuat akan mendorong asap sampai ke langit-langit dengan cepat. Apabila detektor telah bekerja maka alarm akan langsung menyala otomatis. Untuk elemen dilakukan inspeksi, pengujian dan pemeliharaan serta dokumen hasil inspeksi disimpan untuk waktu 5 tahun, dari hasil penelitian bahwa tidak adanya inspeksi, pengujian dan pemeliharaan dikarenakan perusahaan tidak memiliki kewenangan terhadap detektor. Terkait detektor yang memiliki tanggung jawab dalam inspeksi, pengujian dan pemeliharaan adalah dari pihak kontraktor. Pemeliharaan detektor meliputi dari pengetesan program dan inspeksi secara periodik dari menurunnya fungsi dan dari korosi. Fungsi detektor ini dicek selama diadakan pengetesan detektor sehingga dapat diketahui masih berfungsi atau tidak. Detektor diperlukan pemeriksaan periodik dari kotoran atau terkena debu dari lingkungan 17-18.

 Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai penerapan sistem proteksi kebakaran pada bangunan rumah sakit dengan mendapatkan nilai rata-rata 92,77% hal ini berarti menurut Pd-T-11-2005-C nilai keandalan bangunan terhadap bahaya kebakaran adalah baik19.

 Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai tingkat pemenuhan sistem proteksi kebakaran di pabrik *personal wash* PT Unilever Indonesia TBK Rungkut Surabaya tahun 2016. Hasil yang didapatkan adalah tingkat pemenuhan system proteksi secara keseluruhan adalah 76,07% maka masuk kategori cukup, yang berarti sebagian besar berfungsi dengan baik20.

1. **PENUTUP**

**KESIMPULAN**

 Sistem proteksi kebakaran aktif di *crusher house* PLTU Ketapang antara lain APAR, Hidran, Sprinkler, Alarm, dan Detektor. Berikut kesimpulan dari masing-masing alat proteksi aktif :

 a. APAR di *crusher house* PLTU Ketapang memiliki tingkat pemenuhan 100% yaitu sudah sesuai dengan standar acuan yang berlaku.

b. Hidran di *crusher house* PLTU Ketapang memiliki tingkat pemenuhan 85,71% yaitu sudah terpasang dan cukup baik tetapi ada sebagian kecil instalasi yang tidak sesuai persyaratan yaitu peralatan dan kotak hidran tidak berwarna mencolok atau merah, dan tidak terdapat tulisan hidran yang berwarna putih.

c. Sprinkler di *crusher house* PLTU Ketapang memiliki tingkat pemenuhan 57,14% yaitu sudah terpasang dengan baik, tetapi terdapat sebagian kecil isntalasi yang tidak sesuai persyaratan yaitu tidak terdapat kepala sprinkler cadangan.

 d. Alarm di *crusher house* PLTU Ketapang memiliki tingkat pemenuhan 100% yaitu sudah sesuai dengan standar acuan yang berlaku.

 e. Detektor di *crusher house* PLTU Ketapang memiliki tingkat pemenuhan 71,42% yaitu sudah terpasang dengan baik, tetapi ada sebagian kecil instalasi yang tidak sesuai peralatan yaitu tidak semua ruangan terpasang detektor, tidak dilakukan inspeksi pengujian dan pemeliharaan, dan mengenai penyimpanan hasil inspeksi.

**SARAN**

a. Saran untuk PLTU Ketapang Kalimantan Barat

 1. Mempertahankan dalam inspeksi pemeliharaan rutin terhadap APAR tiap bulannya untuk memastikan APAR dapat selalu digunakan saat terjadi keadaan darurat, serta tetap dilakukannya pemeliharaan APAR dari kemungkinan terhalang benda atau barang yang dapat menyebabkannya tidak dapat dijangkau atau tidak mudah dilihat akibat terhalang benda.

 2. Memberikan warna merah pada peralatan hidran dan kotak hidran agar lebih mencolok sehingga akan lebih mudah dilihat untuk penjangkauan hidran. Selain itu juga membuat petunjuk penggunaan hidran serta melakukan pemeliharaan hidran.

 3. Menyediakan kepala sprinkler cadangan untuk memudahkan petugas dalam mengganti kepala sprinkler yang rusak.

 4. Mempertahankan dalam pemeriksaan alarm secara berkala untuk memastikan seluruh alarm kebakaran dapat berfungsi sewaktu-waktu terjadi kebakaran.

 5. Menyimpan rekaman hasil inspeksi, pengujian dan pemeliharaan detektor hingga jangka waktu lebih dari 5 tahun sebelumnya untuk keperluan pengecekan dari pihak yang berwenang.

b. Saran untuk penelitian selanjutnya

 Adapun saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dapat melakukan pengujian langsung pada seluruh alat proteksi kebakaran aktif untuk memastikan keberfungsian dari peralatan yang di periksa.

1. **DAFTAR PUSTAKA**
2. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.
3. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 tentang *Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.*
4. Tarwaka. 2012. *Dasar-Dasar Keselamatan Kerja Serta Pencegahan Kecelakaan di Tempat Kerja*. Surakarta. Harapan Press.
5. Puslitbang, 2005. *Pemeriksaan Keselamatan Bangunan Gedung*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
6. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per 04/Men/1980 tentang Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan.
7. Hartanto, M. 2013. *Kajian Jalur Evakuasi Darurat di Pusat Perbelanjaan Ramayana Mall Malioboro*. Laporan Tugas Akhir. Yogyakarta: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Atma Jaya.
8. Ferguson. 2005. *Fundamentals of Fire Protection for the Safety Professional.* Oxford. Government Instituts.
9. Novianty. 2012. Analisis Manajemen dan Sistem Proteksi Kebakaran PT. Bridgestone Tire Indonesia. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. Jakarta.
10. Furness, A dan Mucket. 2007. *Introduction of Fire Safety Management*. Burlington UK.
11. Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum No.10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadp Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan.
12. Badan Standar Nasional Indonesia. 2000. SNI 03-1745-2000 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung. Jakarta.
13. National Fire Protection Assocation 24. *Standar for Installation of Private Fire Service mains and their of Appurtenances.*
14. Juwana. 2005. Panduan Sistem Bangunan Tinggi untuk Arsitek dan Praktisi Bangunan. Jakarta: Erlangga.
15. *National Fire Protection Assocation 13. 2002. Standard For Installation Of Sprinkler System.*
16. Badan Standar Nasional Indonesia. 2000. SNI 03-3985-2000 Tentang Tata Cara Perencanaan, Pemasangan, dan Pengujian Sistem Deteksi Dan Alarm Kebakaran Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung. Jakarta.
17. Ramli, S. 2010. Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran (*Fire Management*). Jakarta: Dian Rakyat.
18. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.PER.02/MEN/1983 tentang Instalasi Alarm Kebakaran Automatik.
19. Kennedy dan Traister. 2002. Low Voltage Wiring, Security/Fire Alarm Systems. New York.
20. Kurniawan, Budiyarto dan Laksito. 2014. Evaluasi Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Rumah Sakit. *E-Jurnal Teknik Sipil*. Universitas Sebelas Maret.
21. Mahmasshhony, S. 2016. Gambaran Tingkat Pemenuhan Sistem Proteksi Kebakaran di Pabrik Personal Wash PT Unilever Indonesia TBK Rungkut Surabaya tahun 2016. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Jakarta.