

**ANALISIS PENEMPATAN SISTEM PROTEKSI AKTIF
DALAM PENANGGULANGAN KEBAKARAN
DI BAGIAN RUANG TEKNIK INFORMATIKA PT. TELKOM KOTA PEKANBARU**

Fluorina Oryza Muslim; Trisna Jayati; Rahmi Sarifatunnisa
Politeknik Aisyiyah Sumatera Barat

fluorina91@gmail.com

ABSTRAK

Menurut NFPA (*National Fire Protection Association*) 92A, proteksi kebakaran berkaitan dengan mencegah dan memperkecil konsekuensi terjadinya kebakaran baik langsung maupun tidak langsung. Pencegahan kebakaran pada bangunan gedung adalah mencegah terjadinya kebakaran pada bangunan gedung atau ruang kerja (Ridley,2010). Pada ruangan bagian TI (Teknik Informasi) merupakan ruangan untuk bagian server yang begitu banyak kabel listrik yang mempunyai peluang untuk terjadinya kebakaran. Ruangan ini mempunyai alat proteksi aktif berupa APAR, detektor asap dan alarm. Sebelumnya ruangan ini mempunyai hidran dan pipa air di dalam ruangan tetapi sudah tidak dapat digunakan kembali karena sudah rusak. Tujuan penelitian adalah diketahuinya penempatan sistem alarm, APAR, deteksi asap yang sesuai dengan rancangan/ standar SNI di ruangan bagian teknik informatika PT. Telkom. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan desain deskriptif. Pengumpulan data primer dengan teknik wawancara mendalam dan menggunakan metode lembar checklist. Populasi berjumlah 4 orang. Seluruh populasi dijadikan sebagai sampel yang berjumlah 4 orang. Pada penelitian ini ditemukan sebagian penempatan alat proteksi aktif sesuai dengan standar yang digunakan yaitu SNI, mulai dari ketinggian dan jarak antar penempatan alat proteksi. Alat proteksi aktif yang ada diruangan teknik informatika adalah detektor asap, apar dan alarm. PT. Telkom lebih menambah alat proteksi aktif kebakarannya terutama di bagian yang banyak server, kabel listrik seperti di ruangan teknik informatika.

Kata kunci: kebakaran; alat proteksi aktif

PENDAHULUAN

Menurut OHSAS (*Occupational Health and Safety Assessment Series*) 18001, risiko K3 adalah kombinasi dari kemungkinan terjadinya kejadian berbahaya atau paparan dengan keparahan dari cedera atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut. Sejak lama, keselamatan kerja telah menjadi perhatian pemerintah dan kalangan

bisnis di Indonesia. Faktor keselamatan kerja menjadi penting karena sangat terkait dengan kinerja karyawan sekaligus perusahaan. Semakin tersedianya kapasitas keselamatan kerja, semakin sedikit kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja (Aulia dkk, 2008).

Dalam buku Ridley tahun 2009 setelah kecelakaan, kebakaran merupakan salah satu penguras sumber daya industri. Tidak hanya

mengurasnya, tetapi juga menjadi penyebab utama menurunnya perusahaan berbisnis. Oleh karena itu, pencegahan kebakaran memainkan peranan penting dalam menjaga kelangsungan hidup perusahaan. Kewenangan umum dinas pemadam kebakaran dalam memadamkan kebakaran tercantum dalam *The Fire Service Act 1947* yang mempersyaratkan petugas pemadam kebakaran bekerja dengan efisien dan terorganisasi guna memastikan pasokan air yang mencukupi untuk memadamkan kebakaran dan memberikan hak kepada petugas pemadam kebakaran untuk memasuki gedung-gedung jika dicurigai sedang mengalami kebakaran.

Menurut Ramli, syarat keselamatan kerja yang berhubungan dengan penanggulangan kebakaran secara jelas telah digariskan dalam Undang-undang No. 1 tahun 1970 salah satunya adalah mencegah, mengurangi, dan memadamkan kebakaran. Dari data Dinas Pemadam Kebakaran Jakarta sepanjang tahun 1998-2008, angka kebakaran rata-rata 800 kali atau 2-3 kali kebakaran setiap harinya (Ramli, 2010).

Untuk wilayah Kota Pekanbaru, menurut data Badan Penanggulangan Bencana dan Pemadam Kebakaran jumlah kebakaran tahun 2013 terjadi sebanyak 202 peristiwa kebakaran yang meliputi 25,640 m² bangunan dan 79,04 ha lahan. Perlindungan terhadap kebakaran mencakup pencegahan, pendektsian, dan penanggulangannya. Prosedur di dalam ketiga upaya tersebut bertujuan untuk melindungi pekerja dan harta benda. Untuk mencapai sasaran tersebut, perlu dibuat suatu program perlindungan terhadap kebakaran bangunan. Maksud utama dari program perlindungan kebakaran adalah untuk mencegah kebakaran dari awal. Bila kebakaran telah mulai terjadi, pekerja tahu peran mereka dalam prosedur mendekksi api dengan segera

membunyikan alarm, memulai pengungsian, membatasi api, memadamkan api (Rijanto, 2011).

Menurut Ridley tahun 2009, tujuan utama tindakan pencegahan kebakaran pertama-tama adalah menyelamatkan nyawa dengan mencegah munculnya api, namun jika api memang muncul, prioritas berikutnya adalah memastikan tata ruang gedung diatur sedemikian rupa sehingga memudahkan penghuninya menyelamatkan diri, menghentikan penyebaran api, dan karenanya meminimalkan kerusakan dan kehancuran. Sebagian besar kebakaran berawal dari api yang sangat kecil dan masih ditangani dengan menggunakan alat pemadam api mampu dijinjing. Alat yang dibutuhkan hanya alat yang berupa alat pemadam api 'darurat' dan bukan untuk memadamkan kebakaran besar.

Dalam peraturan Menteri Pekerjaan Umum tahun 2008, sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan adalah sistem yang terdiri atas peralatan, kelengkapan dan sarana, baik yang terpasang maupun terbangun pada bangunan yang digunakan untuk tujuan sistem proteksi aktif maupun cara-cara pengelolaan dalam rangka melindungi bangunan dan lingkungan terhadap bahaya kebakaran.

Menurut NFPA (*National Fire Protection Association*) 92A, proteksi kebakaran berkaitan dengan mencegah dan memperkecil konsekuensi terjadinya kebakaran baik langsung maupun tidak langsung. Sistem proteksi kebakaran merupakan sistem yang dirancang untuk mendekksi, memadamkan dan membatasi perluasan kerusakan karena kebakaran dan mendorong keselamatan jiwa.

Sistem proteksi aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendektsian baik manual ataupun otomatis, sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti

springkler, pipa tegak dan slang kebakaran, serta sistem pemadam kebakaran berbasis bahan kimia, seperti APAR (alat pemadam api ringan). Pencegahan kebakaran pada bangunan gedung adalah mencegah terjadinya kebakaran pada bangunan gedung atau ruang kerja. Bila kondisi-kondisi yang berpotensi terjadinya kebakaran dapat dikenal dan dieliminasi akan dapat mengurangi secara substansial terjadinya kebakaran (Ridley, 2010).

PT. Telekomunikasi Indonesia atau PT. Telkom adalah perusahaan BUMN yang bergerak dibidang telekomunikasi di Negara Indonesia. PT. Telkom Pekanbaru mempunyai alat proteksi kebakaran berupa detector asap, detektor panas, APAR, alarm. Pada ruangan bagian TI (Teknik Informasi) merupakan ruangan untuk bagian server yang begitu banyak kabel listrik yang mempunyai peluang untuk terjadinya kebakaran. Ruangan ini mempunyai alat proteksi aktif berupa APAR, detektor asap dan alarm. Sebelumnya ruangan ini mempunyai hidran di dalam ruangan tetapi sudah tidak dapat digunakan kembali karena sudah rusak dan pipa penyalur airnya sudah dipotong. Oleh karena itu peneliti ingin menganalisis Penempatan Sistem Proteksi Aktif dalam penanggulangan kebakaran di ruangan bagian Teknik Informatika PT. Telkom Kota Pekanbaru.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan desain deskriptif. Penelitian kualitatif adalah suatu pendekatan penelitian yang mengungkap situasi sosial tertentu dengan mendeskripsikan kenyataan secara benar, dibentuk oleh kata-kata berdasarkan pengumpulan dan analisis data yang relevan yang diperoleh dari situasi yang alamiah (Satori, 2010). Hal ini didasarkan pada pertimbangan bahwa peneliti ingin memahami, mengkaji dan memaparkannya dalam tulisan ini mengenai analisis penempatan proteksi kebakaran aktif di bagian ruangan Teknik Informatika PT. Telkom Kota Pekanbaru Instrumen penelitian kualitatif adalah "*human instrument*" atau manusia sebagai informan maupun yang mencari data dan instrumen utama penelitian kualitatif adalah peneliti itu sendiri sebagai ujung tombak pengumpul data (Satori, 2010).

HASIL PENELITIAN

PT. Telkom adalah sebuah perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) di bidang Telekomunikasi. Salah satu ruangan yang terdapat di PT. Telkon ada ruangan bagian teknik informatika yang sangat dipenuhi perangkat-perangkat keras salah satunya kabel listrik yang menghubungkan server. Luas ruangan teknik informatika adalah 70m² dan memiliki alat proteksi aktif kebakaran terdiri dari:

**Tabel 4.1
Alat Proteksi Aktif Kebakaran**

No	Alat Proteksi Aktif Kebakaran	Keterangan
1	Ruang Teknik Informatika	
	a. Detektor Asap	2 buah
	b. APAR (Carbon Dioksida)	2 buah
2.	Administrasi Teknik Informatika	
	a. Detektor Asap	3 buah
	b. APAR (Powder)	2 buah
	c. Alarm	1 buah

Sumber: Analisis Data Sekunder

Karakteristik Partisipan

Partisipan pada penelitian ini sebanyak 4 orang yang terdiri dari anggota SAS (*Safety And Security*) di PT. Telkom yang bertanggungjawab dalam

penanganan dan pemeliharaan alat proteksi aktif kebakaran. Adapun karakteristik partisipan adalah :

**Tabel 4.2
Karakteristik Partisipan**

Jenis Kelamin	Pendidikan	Kode Partisipan	Jabatan
Laki-laki	SMA	1	Security SAS
Perempuan	Strata 1	2	Ass. Manajer
Perempuan	Strata 1	3	Officer SAS
Laki-laki	SMA	4	Officer SAS

Sumber: Analisis Data Primer

Dari hasil wawancara diperoleh informasi tentang penempatan alat proteksi aktif dalam penanggulangan kebakaran di ruangan bagian teknik informatika di PT. Telkom Kota Pekanbaru.

" SNI, dan ruangan-ruangan yang memerlukan seperti ruang central. Pokoknya yang memiliki perangkat-perangkat dan administrasi. Yang paling penting yang ada perangkat" (Partisipan 4)

Hasil Pengumpulan Data

1. Wawancara Mendalam

- a. Standar apa yang digunakan dalam penempatan alat proteksi aktif?
 "Standar SNI, pokoknya yang mengacu kepada standar SMK3 (standar manajamen kesehatan dan keselamatan kerja)" (Partisipan 1)

" standar SNI-lah" (Partisipan 2)

"standar SNI, Disnaker yang memeriksa" (Partisipan 3)

Hasil wawancara mendalam yang dilakukan terhadap partisipan selama penelitian diperoleh informasi, mereka mengatakan bahwa di PT.Telkom menggunakan SNI dalam penempatan alat proteksi aktif.

- b. Siapa yang menetapkan pengaturan penempatan alat proteksi aktif kebakaran?

"Untuk penempatan racun api, detektor dan sebagainya yang menentukan bagian SAS" (Partisipan 1)

"sebenarnya dari pengelola gedung, cumankan saya selaku SAS harus ikut. Apakah peletakan APAR apakah pas atau tidak" (Partisipan 2)

"bagian SAS yang menentukan" (Partisipan 3)

"orang SAS yang turun langsung" (Partisipan 4)

Hasil wawancara mendalam yang dilakukan terhadap partisipan selama penelitian diperoleh informasi, mereka mengatakan bahwa yang menetapkan aturan di PT.Telkom menggunakan dalam penempatan alat proteksi aktif adalah bagian SAS (Safety And Security).

- c. Mengapa saluran hidran dipotong pada ruangan teknik informatika?

"kalau hidran itu memamng udah lama,kayak tabung hidran isinya nggak

ada lagi. Pipanya juga nggak ada" (Partisipan 1)

" itu nggak dipakai lagi. Alasannya sudah rusak.. ruangan itu diubah menjadi ruangan TI, jadi itu tidak diperlukan lagi. Sudah dipindah ruangan perangkat ke atas tapi kalau diruang perangkat ada" (Partisipan 2)

"Ada bagian tertentu yang melakukaan, ibu nggak sejauh itu. Ibu lebih keluar seperti surat menyurat atau tentang undang-undang" (Partisipan3)

"Soalnya mungkin alat penyedot air. Kayak mesin pompa udah rusak, jadi tidak bisa digunakan lagi" (Partisipan 4)

Hasil wawancara mendalam yang dilakukan terhadap partisipan selama penelitian diperoleh informasi, mereka mengatakan bahwa pipa hidrannya sudah rusak.

Tabel 4.3
Daftar Hasil Wawancara

Pertanyaan	Partisipan 1	Partisipan 2	Partisipan 3	Partisipan 4
1. Standar	SNI	SNI	SNI	SNI
2. Penentu	Safety and Security	Safety and Security	Safety and Security	Safety and Security
3. Hydrant	Rusak	Rusak	Kurang Tahu	Rusak

- 2. **Observasi / Pengamatan langsung**
Sistem Proteksi Aktif
 - a. Alarm
 - 1) Ruang Teknik Informatika mempunyai alarm. Jarak tombol panel ke-alarm 7m., sesuai dengan SNI.
 - 2) Alarm mudah dijangkau., sesuai dengan SNI.
 - 3) Terdapat detektor disekitarnya yaitu detektor asap, sesuai SNI.

- b. APAR (Alat Pemadam Api Ringan)
 - 1) Jarak penempatan APAR kurang dari 25 m.
 - 2) Tinggi peletakan untuk diruang teknik informatika:
 - a) Powder : 150 cm
 - b) CO : 170 cm

Tinggi Peletakan administrasi teknik informatika:
Powder: 170cm

- Ketimggiam peletakan lebih dari 150cm, belum memenuhi syarat SNI
- 3) Dibagian ruangan teknik informatika tidak terdapat tanda peletakkan APAR kecuali ruang administrasi teknik informatika.
 - 4) Pada ruangan administrasi masih terdapat tabung halon nama sudah diganti isinya dengan powder.
- c. Detektor asap
- 1) Peletakan detektor asap jauh dari udara luar karena semua ruangan tertutup dan jauh dari pintu , sesuai dengan SNI.
 - 2) Tinggi peletakan detektor asap 2,5 m., sesuai dengan SNI.

PEMBAHASAN

Alarm

Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. Kep-186/MEN/1999 tentang Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja.

- a) Pasal 2 ayat 1 :
Pengurus dan pengusaha wajib mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran, latihan penanggulangan kebakaran di tempat kerja.
- b) Pasal 2 ayat 2 bagian (b):
Kewajiban mencegah, mengurangi dan memadamkan kebakaran di tempat kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi: penyediaan sarana deteksi, alarm, pemadam kebakaran dan sarana evakuasi.

Pada ruangan teknik informatika terdapat 1 alarm dan 1 tombol panel untuk pendektsian kebakaran dengan jarak 7m. Tinggi alarm mudah diletakkan setinggi 170 cm. Menurut SNI 03-3985-2000 tentang tata cara

perencanaan, pemasangan, pengujian alarm bahwa komponen dari sistem deteksi dan alarm kebakaran berfungsi untuk mengontrol bekerjanya sistem, menerima dan menunjukkan adanya isyarat kebakaran, mengaktifkan alarm kebakaran, melanjutkan ke fasilitas lain terkait, dan lain-lain. Panel kontrol dapat terdiri dari satu panel saja, dapat pula terdiri dari beberapa panel control.

Sistem alarm kebakaran dilengkapi dengan tanda atau alarm yang bisa dilihat atau didengar. Penempatan alarm kebakaran ini biasanya di koridor atau jalan dalam bangunan atau instalasi. Ada alarm sistem yang bekerja dengan manual yang bisa ditekan melalui tombol yang berada dalam lemari atau kotak (break glass). Jika kaca dipecah, maka tombol akan aktif dan segera mengeluarkan sinyal alarm dan mengaktifkan sistem kebakaran lainnya. Ada juga sistem alarm yang diaktifkan oleh sistem detektor. Ketika detektor mendekksi api, maka detektor akan segera mengaktifkan alarm atau langsung sistem pemadam yang ada.

Pada ruangan teknik informatika, alarm tidak dapat berbunyi sebelum tombol panel ditekan oleh petugas dan juga dapat berbunyi jika detektor asap menangkap asap kebakaran yang terjadi pada ruangan teknik infromatika. Bentuk alarm pada ruangan ini adalah sirine dimana fungsi sama dengan bel, namun jenis suara yang dikeluarkan berupa sirine. Ada yang digerakkan secara manual dan ada yang bekerja secara otomatis. Sirine mengeluarkan suara yang lebih keras sehingga sesuai digunakan ditempat kerja yang luas.

Sistem alarm ini sudah sesuai standar SNI. Ada waktu tertentu, PT. Telkom dipantau langsung oleh Dinas tenaga kerja untuk memantau bagaimana posisi dan peletakan sistem alarm ini dan petugas SAS juga diberikan pelatihan tentang penggulangan kebakaran.

APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per. 04/MEN/1980 mengatur tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan yang menyatakan bahwa dalam rangka untuk mensiap-siagakan pemberantasan pada mula terjadinya kebakaran, maka setiap alat pemadam api ringan harus memenuhi syarat-syarat keselamatan kerja.

Pada ruangan bagian teknik informatika terdapat 4 buah pemadam api ringan yang menggunakan Tipe Tabung bertekanan tetap (*Stored Pressure Type*) adalah suatu pemadam yang bahan pemadamnya didorong keluar gas kering tanpa bahan kimia aktif atau udara kering yang disimpan bersama dengan tepung pemadamnya dalam keadaan bertekanan . Terdapat 2 buah ruangan teknik informatika yang terdiri powder dan CO. Pada ruangan administrasinya terdapat 2 buah yang berisi powder tetapi menggunakan tabung halon.

Halon adalah bahan mirip karbondioksida , disimpan dalam bentuk cair dan akan berubah menjadi uap atau gas jika disemprotkan ke api. Halon juga tergolong media pemadam yang bersih dan daya pemadamannya sangat tinggi dibandingkan dengan media pemadam lainnya. Namun kelemahan halon adalah karena mengandung senyawa Chloro Fluoro Carbon (CFC) yang dianggap dapat merusak lapisan ozon.

Tabung halon ini telah di dekomisi. Menurut Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 35 Tahun 2009, dekomisi adalah proses untuk mengeluarkan halon dari instalasi terpasang yang terdiri dari dua langkah proses. Langkah pertama adalah dekomisi sistem, yang dilakukan di lokasi tempat sistem proteksi kebakaran terpasang. Pada langkah pertama ini tabung halon dilepas dari sistem manipol dan

pemipaan. Langkah proses kedua biasanya dilakukan di luar lokasi instalasi halon semula berada. Tujuan dekomisi adalah untuk memulihkan kembali (daur ulang/reklamasi) mutu halon, atau untuk dimusnahkan. Dekomisi merupakan konsekuensi logis atau tindak lanjut dari keputusan penghapusan halon. Di negara-negara maju dan negara lainnya di seluruh dunia, aktivitas pengeluaran halon dari instalasi atau dekomisi semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh ketentuan yang hanya membolehkan halon yang didaur ulang sebagai sumber satu-satunya bahan untuk digunakan dalam konteks penggunaan kritis (*critical use*) baik di negara-negara maju maupun di sebagian negara-negara berkembang.

Peletukkan alat pemadam api ringan untuk di ruangan teknik informatika adalah 150cm untuk powder, karbondioksida 170 cm. Dalam ruangan administrasi 170cm yang berisi powder. Peletukkan alat pemadam ini dapat menyulitkan pengguna untuk menggunakannya. Selain tinggi, tabung juga berat sehingga bisa membuat cedera penggunanya bila tidak hati-hati.

Ketinggian yang lebih dari 150cm , belum sesuai dengan SNI dikarena posisi tabung APAR nya yang besar dan berat. Dan lokasi ruangan terdapat banyak barang sehingga dibawah APAR pun diletakkan barang-barang lain.

Interpretasi dan Diskusi Hasil

Dari hasil penelitian ini sebagian besar peletukkan sudah sesuai standar SNI. Sesuai dengan penelitian terkait, pemenuhan standar SNI tidak 100% sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan pada saat ini. Dikarenakan untuk peletukkan APAR disini diletakkan tinggi lebih dari 150cm dan semuanya diberikan tanda peletukkan APAR.

KESIMPULAN

1. Penempatan alat proteksi aktif sudah hampir memenuhi SNI yaitu seperti alarm, APAR, detektor asap yang dipantau oleh tim SAS (*Safety and Security*), yang sebelumnya dilengkapi dengan hidran ruangan tetapi sudah tidak digunakan lagi dan hanya tersisa pipa saluran air yang telah terpotong.
2. Alarm yang disertai dengan tombol panel dan penempatannya sudah sesuai dengan SNI.
3. Alat pemadam api ringan yang berisikan powder dan karbondioksida dalam peletakkan ketinggian tidak sesuai dengan SNI yaitu 150cm. Penempatan masing-masing jarak antar APAR kurang dari 25m dan hal ini sesuai dengan SNI.
4. Detektor Asap dalam penempatanya sudah sesuai SNI dengan tidak ditempatkan dengan udara luar. Dan peletakkan ketinggian sesuai dengan jumlah dan luas ruangan.

SARAN

Untuk selanjutnya, PT. Telkom lebih menambah alat proteksi aktif kebakarannya terutama di bagian yang banyak server, kabel listrik seperti di ruangan teknik informatika. Dan tetap memberi tanda pada APAR disetiap peletakkannya dan membuat semuanya berwarna merah agar lebih mudah terlihat dari jauh sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. Kep-186/MEN/1999 tentang Penanggulangan Kebakaran di Tempat Kerja.

Menggunakan hidrant yang telah ditentukan oleh peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 26/PRT/M tahun 2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan

dengan menyediakan sumber-sumber air untuk pemadam.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, dkk. 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Bandung: Nuansa Aulia
- Basrowi, Suwardi. 2008. *Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Rineka Cipta
- Goentara, Hendra. 2013. *Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Aktif Kebakaran Di Hotel Labera Siak Hulu Kampar*. Program Studi IKM STIKes Hang Tuah Pekanbaru
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. Kep-186/MEN/1999
- NFPA 92A *National Fire Protection Association Smoke Detector About Smoke Detector*
- Patilima, Hamid. 2011. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. 2008. *Proteksi Kebakaran aktif*
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per. 04/MEN/1980. *Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan*
- Profil Badan Penanggulangan Bencana dan Pemadam Kebakaran Pekanbaru. 2013
- Ramli, Soehatman. 2010. *Petunjuk Praktis Manajemen Kebakaran*. Jakarta: Dian Rakyat
- Ridley, John. 2009. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Erlangga
- Satori, Djam'an, Komariah. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung : Alfabeta
- SNI 03-3985-1995. *Tata Cara Perencanaan Pemasangan Sistem Deteksi Alarm untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung*.
- SNI 03-3985-2000. tentang tata cara perencanaan, pemasangan, pengujian alarm

SNI 03-6571-2001. *Sistem Pengendalian Asap Kebakaran pada Bangunan Gedung.*

Setyawan, Aditya. 2012. *Perancangan Sistem Detektor, Alarm dan Sistem Sprinkler pada gedung plaza dan*

Gedung Direktorat PPNS-ITS.
Institusi Teknologi Surabaya
Soedarto, Gatot. 1984. *Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran.*
Jakarta: Grafindo Utama