



## **ANALISIS INSTALASI *FIRE ALARM* PADA BASEMENT APARTEMENT SEBAGAI SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN**

**Muhammad Taufiq<sup>1</sup>, Insani Abdi Bangsa<sup>2</sup>**

Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Singaperbangsa Karawang

[muhammad.taufiq18077@student.unsika.ac.id](mailto:muhammad.taufiq18077@student.unsika.ac.id)<sup>1</sup>, [iabdi.bangsa@ft.unsika.ac.id](mailto:iabdi.bangsa@ft.unsika.ac.id)<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

As we know fire is a very harmful thing, especially for humans. There are many causes and effects of fires, ranging from loss of property to loss of life. During this time, the fire department would usually be called when a building caught fire. However, the firefighters are often late in arriving at the location when the fire occurs. There are several factors that are indeed a problem for firefighters such as the long distance to the location and so on. Therefore, we need a system that can minimize the spread of fire. Fire alarm system is an integrated system designed and built to detect fires, issue warnings or notifications, and run fire control systems automatically or manually. The main part that is the controller or controller of this system is the Main Control Fire Alarm (MCFA) or the Fire Alarm Control Panel (FACP) which functions as an input signal for all detectors or sensors, then provides an output signal through the output component.

**Keywords:** *Fire, Fire Alarm, MCFA, Protection*

### **ABSTRAK**

Seperti kita ketahui kebakaran merupakan hal yang sangat merugikan, khususnya bagi manusia. Ada banyak penyebab dan akibat dari kebakaran, mulai dari hilang harta benda hingga merenggut korban nyawa. Selama ini, pemadam kebakaran biasanya akan dipanggil ketika sebuah bangunan terjadi terbakar. Namun sering terjadinya keterlambatan para pemadam tersebut sampai dilokasi ketika kebakaran. Ada beberapa faktor yang memang menjadi masalah pemadam seperti jarak yang jauh ke lokasi dan lain halnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat meminimalkan penyebaran api. Fire alarm system adalah sistem terintegrasi yang dirancang dan dibangun untuk mendeteksi kebakaran, mengeluarkan peringatan atau pemberitahuan, dan menjalankan sistem pengendalian kebakaran secara otomatis atau manual. Bagian utama yang menjadi pengendali atau pengontrol sistem ini antara lain *Main Control Fire Alarm* (MCFA) atau *Fire Alarm Control Panel* (FACP) yang berfungsi sebagai menerima sinyal masukan (input signal) semua detektor atau sensor, kemudian memberikan sinyal keluaran (output signal) melewati komponen keluaran.

**Kata Kunci:** *Kebakaran, Fire Alarm, MCFA, Proteksi*

## I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi pada saat ini semakin pesat, begitupun dengan pengetahuan yang semakin berkembang dengan adanya berbagai macam teknologi. Seperti kita ketahui bahwa api sangat berbahaya terutama bagi manusia dan dapat menyebabkan trauma bagi yang mengalaminya. Setiap kecelakaan kebakaran memiliki banyak penyebab dan konsekuensi, banyak di antaranya dapat mengakibatkan korban jiwa. Kebakaran sering disebabkan oleh arus pendek listrik. Dalam hal ini, diperlukan kegiatan pemadaman api dini untuk mencegah meluasnya kebakaran. Petugas pemadam kebakaran biasanya tiba di lokasi setelah api menyebar. Ada faktor-faktor seperti tempat yang sulit dijangkau, kemacetan lalu lintas, dan jarak APAR yang jauh dari lokasi kebakaran. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk mengatasinya yaitu dengan sistem yang dapat memberi peringatan terlebih dahulu terhadap yang bersangkutan ketika terjadi kebakaran, sehingga kerugian yang ditimbulkan dapat diminimalisir.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

*Fire alarm system* adalah suatu sistem terintegrasi yang dirancang dan dibangun untuk mendeteksi adanya kemungkinan kebakaran, untuk kemudian memberi peringatan atau notifikasi dan ditindak lanjuti secara otomatis maupun manual dengan sistem pemadam kebakaran. Perubahan lingkungan dapat dilihat sebagai tanda deteksi bahaya kebakaran. Kemungkinan perubahan termasuk munculnya asap, peningkatan suhu ruangan, dan munculnya api dan gas. Oleh karena itu, sistem alarm kebakaran selalu dilengkapi dengan sensor yang sensitif terhadap keberadaan asap, panas, api, atau gas. Sistem alarm kebakaran ini dapat dibagi menjadi dua yaitu sistem konvensional dan *addressable*. Sistem konvensional biasanya digunakan pada bangunan yang tidak terlalu besar, namun sistem *addressable* dapat digunakan pada bangunan besar karena menggunakan kode digital atau ip tertentu yang dapat secara langsung melacak dan membeberitahukan lokasi kebakaran pada bangunan tersebut. Sistem *addressable* biasanya terhubung hanya ke

panel alarm yang terletak di ruang kontrol. Sistem tradisional memerlukan pusat alarm yang unik di setiap area. Oleh karenanya, fire alarm system konvensional ini terbatas apabila di gunakan pada bangunan yang besar.[1]

fire alarm konvensional tergolong mudah dan simple dalam hal perawatan dan tidak memerlukan teknisi dengan keterampilan khusus. Keunggulan yang lainnya ada pada harga yang lebih murah dibandingkan fire alarm *addressable*. Tetapi, ini tidak berlaku jika menambahkan modul kontrol. Sedangkan kekurangan dari sistem ini sama dengan sistem konvensional, yaitu: Ketika sistem dipasang pada bangunan yang memiliki jangkauan luas, biaya pemasangan cukup besar jika menggunakan fire alarm konvensional, pembelian panel kontrol konvensional memang lebih murah, tetapi lebih mahal dalam hal instalasinya. Alasannya, karena masing masing perangkat harus dihubungkan dengan kabel untuk memonitoring lebih akurat. Dampaknya, biaya yang cukup besar karena harus membeli kabel yang tidak sedikit jumlahnya.[2] Selain itu, jika terjadi trouble pada detector maka sistem hanya menyatakan bahwa network telah gagal beroperasi dan tidak secara rinci menginformasikan masalah apa yang terjadi.

Sistem proteksi kebakaran adalah sebuah sistem proteksi atau pertahanan kebakaran yang dibentuk atau dibangun sedemikian rupa dengan mengatur penggunaan bahan maupun materia bangunan, menyegel atau memisahkan bangunan berdasarkan tingkatan ketahanan apinya, dan melindunginya dari bukaan. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008), sedangkan [1] dalam bukunya bahwa “sistem proteksi pasif adalah sistem proteksi kebakaran yang menjadi kesatuan (inherent) atau bagian dari suatu rancangan atau benda. Sebagai contoh, dinding kedap air merupakan struktur dari bangunan untuk meningkatkan ketahanan terhadap kebakaran. Api didefinisikan sebagai suatu peristiwa/reaksi kimia yang diikuti oleh pengeluaran asap, panas, nyala dan gas-gas lainnya. Api juga dapat diartikan sebagai hasil dari reaksi pembakaran yang cepat [3].

Di gedung-gedung besar, sensor asap, panas, dan api di seluruh gedung terhubung ke panel alarm utama. Penggunaan sensor pada sistem fire alarm disesuaikan dengan kondisi

ruangan. Karena dapur adalah penghasil asap, sensor asap tidak dapat dipasang di dapur. Detektor yang paling cocok adalah sensor gas dan asap untuk didapur. Komponen yang termasuk dalam sistem alarm kebakaran adalah Manual Call Point yang dapat memicu sirene alarm kebakaran jika kaca dipecahkan. Komponen selanjutnya adalah firebell yang mengeluarkan suara keras saat terjadi kebakaran. Komponen terakhir dalam sistem alarm kebakaran adalah lampu indikator dengan dua fungsi. Salah satunya adalah tanda sistem alarm kebakaran aktif dan yang kedua adalah alarm kebakaran.[4]

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja No.PER.02/MEN/1983 tentang Instalasi Alarm Kebakaran Otomatik menyebutkan bahwa: Detektor adalah alat untuk mendeteksi pada mula kebakaran yang dapat membangkitkan alarm dalam suatu sistem. Sensor merupakan sebuah perangkat yang mengubah suatu fenomena fisik ke dalam sinyal listrik [4].

Notifier Fire Alarm Sistem adalah sistem pemberitahuan terjadinya suatu gangguan yang berada di lokasi atau tempat tertentu dengan menggunakan beberapa media seperti telephone dan lain-lainnya. Fire Alarm Notifier Konvensional atau sistem analog (fire alarm) adalah rangkaian sistem paling sederhana di produk notifier ini, rangkaian ini tidak di butuhkan skil khusus dalam melakukan instalasi

## 2.1 Komponen Fire Alarm

### A. MCFA

*Main Control Fire Alarm* merupakan perangkat yang berfungsi sebagai pengalamatan untuk zona detektor dan ditampilkan pada display monitor.

### B. Manual push button.

*Manual push button* adalah alat berupa tombol yang jika terjadi sebuah kebakaran, maka orang yang melihat kebakaran dapat menekan untuk memberitahu atau peringatan pada petugas lebih dini sebelum menunggu sensor mendeteksi kebakaran.

### C. Bel/Alarm

Bel atau alarm adalah bel yang memperingatkan Anda tentang bahaya kebakaran dan memberikan informasi bahwa lokasi Anda berisiko atau sedang terjadi kebakaran.

### D. Lampu indikator

Lampu indikator adalah lampu yang menunjukkan bahaya kebakaran. Biasanya, lampu ini akan berkedip dan Anda akan mendengar sirene, dering, atau lonceng sebagai sebuah isyarat.

## 2.2 Sistem Detektor

Detektor adalah alat untuk mendeteksi awal terjadinya kebakaran yang dapat menghidupkan alarm pada sistem.[5] sedangkan, detektor kebakaran merupakan alat yang dibuat untuk melacak kebakaran, lalu mulai melakukan suatu tindakan.[6]

### Jenis-Jenis Detektor

#### A. *Smoke Detector* (Detektor Asap)

*Smoke detector* (detektor asap) adalah detektor yang berfungsi sesuai dengan sejumlah akumulasi asap. Fungsi dari detektor ini adalah untuk mendeteksi baik partikel asap yang tidak terlihat maupun partikel asap yang terlihat. Detektor ini dapat mendeteksi kebakaran jauh lebih cepat daripada detektor termal. Detektor asap digunakan dengan sangat akurat pada bangunan rawan kebakaran Kelas A yang dapat menghasilkan asap, tetapi tidak begitu akurat pada kebakaran gas/hidrokarbon.[7]

#### B. *Heat Detector* (Detektor Panas)

Menurut SNI 03-3985-2000 *Heat Detector* (Detektor Panas) adalah detektor yang bekerja berdasarkan suhu (temperature) tertentu. Detektor ini adalah detektor yang dilengkapi dengan sirkuit (pneumatic) secara otomatis akan mendeteksi kebakaran melalui panas yang diterima. Sedangkan, heat detector adalah detektor tertua. Prinsip dasar, jika suhu diruangan detektor meningkat lebih tinggi dari nilai ambang batas, akan mengaktifkan alarm bekerja. Detektor panas ini lebih efektif jika dipasang dalam ruang yang rentang menyebabkan panas, (contohnya) ruang generator, ruang boiler, dapur atau seperti yang ditunjukkan pada spesifikasi detector [8].

#### C. *Flame Detector* (Detektor Nyala Api)

*Flame Detector* (Detektor Nyala Api) ini adalah detektor yang bekerja tergantung pada radiasi kebakaran, yang setelah menerima sinyal dalam sinar inframerah atau ultra violet yang berasal dari api atau percikan api [7].

#### D. Gas Detector (Detektor Gas)

Ini adalah detektor yang berfungsi tergantung pada peningkatan konsentrasi gas yang timbul dari kebakaran atau gas pembakaran lainnya. Secara umum, alat ini banyak digunakan di bidang atau industri yang terkait dengan tempat-tempat yang rentan terhadap kebocoran gas, seperti pabrik, lokasi pertambangan, kilang minyak. Gas detektor berfungsi mendeteksi setidaknya 3 gas, yaitu, gas yang mudah terbakar, gas beracun, penipisan oksigen [7]. Gas Detector Sesuai dengan namanya detector ini mendeteksi kebocoran gas yang kerap terjadi di rumah tinggal. Alat ini bisa mendeteksi dua jenis gas, yaitu: - LPG (El-pi-ji) : Liquefied Petroleum Gas. - LNG (El-en-ji): Liquefied Natural Gas.

#### 2.3 Sistem Alarm

Menurut SNI 03-3985-2000 Alarm kebakaran adalah komponen dari suatu sistem yang memberikan sinyal atau tanda setelah mendeteksi api. Sistem kebakaran alarm digunakan untuk memberi tahu pekerja atau penghuni di mana suhu bahan kebakaran dimulai. Menurut Permenaker No. 02/MEN/1983, Instalasi otomatis alarm kebakaran adalah system (serangkaian) alarm kebakaran yang menggunakan heat detector, smoke detector, detektor kebakaran nyala api dan titik panggilan secara manual dan peralatan lain diinstal dalam sistem alarm kebakaran. Sistem alarm kebakaran dilengkapi dengan sinyal atau alarm yang terlihat atau terdengar. Penempatan alarm kebakaran ini biasanya ditemukan di koridor, fasilitas umum, dan jalan-jalan bangunan.

Jenis-Jenis Alarm Kebakaran Menurut SNI 03-3985-2000, sistem alarm kebakaran memiliki 2 jenis sistem yaitu:

##### A. Sistem Alarm Kebakaran Manual

Yaitu, memungkinkan seseorang untuk mendeklarasikan tanda-tanda bahaya saat memijit atau menekan tombol dengan tangan.

##### B. Sistem Otomatis

Yaitu, temukan api dan beri tanda itu sendiri tanpa dikendalikan oleh orang-orang. Menurut Permenaker No. 02/MEN/1983 Alarm kebakaran dibagi menjadi dua jenis sesuai dengan cara kerjanya, alarm kebakaran yang memberikan sinyal atau sinyal dalam bentuk suara khusus (Audible alarm) dan alarm kebakaran yang memberikan tanda atau isyarat

yang ditangkap oleh tampilan visual dengan jelas (Visible alarm).

#### 2.4 Sistem Sprinkler

Sistem sprinkler merupakan sistem yang beroperasi secara otomatis menghilangkan air bertekanan ke segala arah untuk memadamkan api (setidaknya), menghindari kebakaran yang tersebar luas. Pemasangan sprinkler ini secara permanen di sebuah bangunan yang bisa memadamkan api secara otomatis saat menyemprotkan air pada awal api [8]. Pemasangan sprinkler adalah pemadam api tetap atau permanen di dalam bangunan yang dapat memadamkan api secara otomatis saat menyemprotkan air di awal api [9].

#### 2.5 Sistem Pompa

Pompa adalah salah satu alat transportasi yang berfungsi untuk memindahkan cairan melalui saluran tertutup dengan mengubah energi mekanis unit ke fluida sehingga gerakan atau mengalirkan cairan dari tempat lain, secara langsung. Pompa digunakan untuk memindahkan cairan, seperti cairan, gas atau lumpur[10].

### III. METODOLOGI

Metode survei yang akan dilakukan dibagi menjadi beberapa tahap dan disusun satu demi satu. Langkah pertama adalah mencari literatur dalam buku-buku dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan pokok bahasan penelitian ini. Langkah kedua adalah pengolahan literatur yang diterima dan koleksi formal yang terkait dengan penelitian ini. Langkah ketiga dalam proses investigasi adalah mengamati secara langsung untuk melihat prinsip, langkah, dan cara kerja sistem. Metode survei ini menggunakan metode survei wawancara dan pengumpulan data dengan mengamati secara langsung ruangan tempat detektor berada. Sifat analisisnya adalah untuk memahami dan mensimulasikan tahapan atau komponen yang terkecil hingga yang paling kompleks dari sistem deteksi kebakaran itu sendiri. Memahami konsep dari komponen yang dipasang secara individual atau seluruh sistem alarm kebakaran.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum membuat suatu sistem kerja yang handal maka terlebih dahulu harus membuat suatu perencanaan dari alat tersebut, mulai dari perencanaan blok diagram, perencanaan perangkat keras dan perencanaan perangkat lunak. Pada sistem fire alarm ini terdiri atas 3 komponen utama, yaitu:

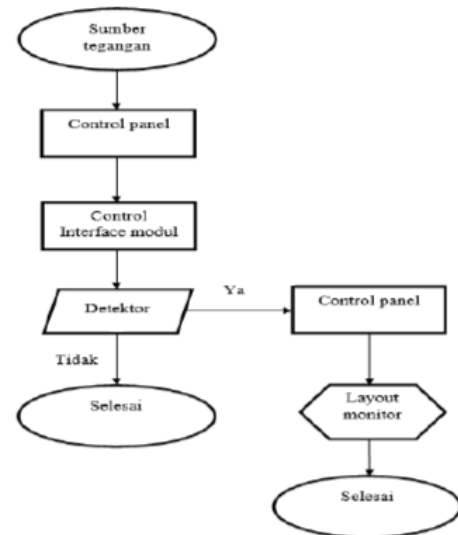
(1) Kelompok Komponen Sensor (Input) yaitu komponen yang memberi input pada sistem fire alarm untuk mengantisipasi kemungkinan buruk yang terjadi. Ada beberapa sensor yang biasa digunakan pada sistem fire alarm dengan kapasitasnya masing-masing.

(2) Kelompok Komponen Kontrol (Proses) yaitu suatu komponen yang berfungsi untuk menerima sinyal masukan dari semua detektor dan komponen pendeteksi lainnya dan kemudian memberikan sinyal keluaran melalui komponen keluaran sesuai dengan pengaturan yang diberikan. Komponen yang termasuk pada kelompok kontrol adalah MCFA (*Main Control Fire Alarm*), modul detektor dan *manual push button*.

(3) Kelompok Komponen Indikator (Output) yaitu, merupakan kelompok yang menunjukkan tanda-tanda bahwa jumlah yang diterima oleh komponen input (sensor) melebihi ambang batas yang diperbolehkan dan berbahaya bagi keselamatan bangunan. Komponen yang termasuk kelompok indikator diantaranya adalah bell/alarm dan lampu indikator.

##### 4.1. Prinsip Kerja *Fire Alarm System* di apartement Green Central City

Fire alarm detektor yang digunakan memiliki dua tipe detektor yang memiliki dua jenis deteksi yang berbeda. Jumlah detektor yang terpasang pada area berjumlah kurang lebih 900 detektor [11]. Tipe detektor yang di gunakan yakni *heat detektor* tipe fdj-206 dan *fotoelektrik smoke detektor* tipe FDK246 yang di produksi oleh NOHMI di Jepang. Alur deteksi *Fire Alarm System*.



**Gambar 1. 1** Flowchart Deteksi Fire Alarm

Dari sistem flowchart di atas, dapat dijelaskan bahwa:

- 1) Sistem fire alarm berasal dari sumber tegangan listrik sebesar 220 V yang kemudian di konversi menjadi tegangan DC sebesar 24VDC.
- 2) Kemudian masuk ke control panel yang mana merupakan sumber informasi tempat keluar dan masuknya sistem fire alarm.
- 3) Lalu masuk ke modul interface detektor yang merupakan perwakilan dalam tiap kelompok detektor yang mewakili alamat suatu daerah deteksi yang biasanya satu kelompok fire alarm terdiri dari 20 detektor.
- 4) Selanjutnya, sistem fire alarm masuk kedalam komponen utamanya yaitu fire alarm yang berupa smoke dan heat detektor. Pada detektor ini, terdapat dua keputusan. Jika detektor tidak menerima masukan, maka detektor akan tetap stand by untuk mendeteksi kebakaran. Namun jika detektor menerima sinyal masukan berupa asap atau panas dan maka skemanya akan terus berlanjut ke control panel kembali karena fire alarm memiliki konsep instalasi loop [12].
- 5) Di control panel, data atau pun sinyal hasil deteksi dari detektor yang ada di lapangan di proses. Pada panel ini pula data alamat tempat detektor yang menerima detektor dapat kita ketahui letak spesifiknya.
- 6) Dari control panel, kemudian masuk ke display layout yang berupa layar berisikan denah lokasi yang didalamnya berupa peta dari seluruh area kerja yang terpasang detektor.

**Table 1** Spesifikasi Heat Detektor

| Spesifikasi    | Keterangan   |
|----------------|--------------|
| Suhu deteksi   | 56°C         |
| Suhu maksimum  | 125°C        |
| Resolusi       | 9-12 bit     |
| Tegangan kerja | 24 VDC, 75Ma |

**Table 2** Spesifikasi Smoke Detektor

| Spesifikasi             | Keterangan  |
|-------------------------|-------------|
| Sensitifitas            | Tipe biasa  |
| Tegangan dan arus kerja | 24 VDC      |
| Rentang gas terukur     | 10-2000 ppm |
| Respons lampu           | LED (Red)   |
| Waktu respon            | 750 ms      |

Untuk detektor yang digunakan sendiri terbagi menjadi dua jenis yaitu heat detektor (sensor panas) dan satu lagi adalah smoke detektor tipe foto elektrik smoke detektor.

**Table 3** Spesifikasi Fire Alarm Berdasarkan Suhu Dan Tipe

| Tipe                                     | 281B-PL                            | 282B-PL        | 283B-PL                | 284B-PL        |
|--|------------------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| Features                                 | Fixed temperature and rate of rise |                | Fixed temperature ONLY |                |
| UL/ULC rating Temperature                | 135°F (57,2°C)                     | 194°F (90°C)   | 135°F (57,2°C)         | 194°F (90°C)   |
| UL/UC Max ambient temperature at ceiling | 100°F (37,8°C)                     | 150°F (65,6°C) | 100°F (37,8°C)         | 150°F (65,6°C) |
| Rate of rise rating                      | 15°F (9,4°C)                       | 15°F (9,4°C)   | -                      | -              |

Spesifikasi optikal chamber

Tegangan : 8.5 - 33 VDC  
 Tipe arus alarm : dua kawat 60 mA (max)  
 Output Arus LED : 5.0 - 8.5 mA  
 Kontakrelay : 2 A30 VDC, 1 A 120 VAC

## 4.2 Heat Detector

### 1) Rate of Rise (ROR)

Area deteksi sensor bisa mencapai 50m<sup>2</sup> untuk ketinggian dengan plafon 4m. Sedangkan untuk plafon yang lebih tinggi, area deteksinya menjadi 30m<sup>2</sup>. Ketinggian pemasangan maksimum tidak boleh lebih dari 8m. Detektor ini banyak digunakan karena bekerja atas dasar kenaikan suhu secara tiba-tiba yang terjadi di dalam ruangan. Biasanya pada suhu 55° - 63° C, sensor ini mengaktifkan dan membunyikan bel alarm kebakaran. Dengan begitu, kebakaran tidak sempat merembet ke daerah lain. Prinsip pengoperasian ROR sebenarnya hanyalah sakelar bimetalik biasa. Karena sakelar tidak memerlukan tegangan (supply), sakelar ini akan bersentuhan saat mendeteksi panas dan dapat dipasang langsung pada panel alarm. Kedua kabel dimasukkan ke dalam konektor terminal Zone-Com pada panel kontrol. Saat dipasang ke panel proteksi kebakaran, terminal L dan LC Kedua kabel tersebut tidak ada plus minusnya, jadi bisa dipasang terbalik. Bila tipe kontakannya NO (*Normally Open*). Dalam pemasangannya rangka sistem ada beberapa syarat yang harus dipenuhi, yaitu dipasang pada jarak antara 15 mm hingga 100 mm di bawah permukaan langit – langit gedung, untuk setiap luas lantai 46m<sup>2</sup> dengan tinggi langit - langit 3 m.

### Spesifikasi heat detektor

Jarak heat detektor : 721 UT, 741 UT; 50 ft 713 – 705U ; 70f  
 Sensitivitas : 1,55 – 3,22% / ft  
 Input remot test : 100 ohm max  
 Pengaturan ulang tegangan : 2,5 V max  
 Pengaturan ulang waktu : 1 second min  
 Ukuran : 4 in (diameter), 1,75 in (tinggi)

### 2) Fix Temperature

Berbeda dengan ROR, maka *Fix Temperature* baru mendeteksi pada derajat panas yang langsung tinggi. Maka sebab itu, dianjurkan meletakkannya ditempat yang suhunya sedikit "panas", misalkan pada ruang genset, basement, dapur-dapur foodcourt, gudang beratap asbes, bengkel las dan tempat tempat sejenisnya. Hal ini karena bisa saja terjadi yang namanya jika ROR dipasang di area ini, rawan terjadi false alarm karena panas saja yang dapat

mendeteksinya. Area yang dapat dijangkau atau efektif detektor jenis ini merupakan  $30m^2$  (dalam ketinggian plafon 4m) atau  $15m^2$  (buat ketinggian plafon antara 4 - 8m). Seperti halnya ROR, kabel yang diperlukan buat detektor ini hanya 2, yaitu L & LC, boleh terbalik & dipasang dalam panel alarm tempat tinggal brand apa saja. Sifat kontakannya merupakan NO (*Normally Open*).

### 3) Smoke Detector Fotoelektrik

Detektor Asap fotoelektrik (*Photo Electric Smoke Detector*) adalah Suatu alat yang mendeteksi adanya asap dan beroperasi berdasarkan prinsip reduksi cahaya oleh asap dengan konsentrasi tertentu. Detektor jenis ini beroperasi berdasarkan prinsip hamburan dan pemantulan cahaya. Detektor jenis ini sensitif terhadap asap partikel besar daripada asap partikel kecil. Prinsip hamburan menggunakan sumber cahaya langsung dari sumber cahaya ke penerima. Saat asap lewat di depan sumber cahaya, sebagian cahaya dihamburkan dan penerima menyerap sedikit cahaya. Penurunan jumlah cahaya ini memicu alarm.

### 4) Flame detector

Detektor nyala api adalah alat yang peka terhadap sinar UV yang disebabkan oleh nyala api. Namun detektor ini tidak merespon cahaya ruangan, sinar infra merah, atau sumber cahaya lain yang tidak berhubungan dengan api. Aplikasi yang disarankan:

1. Rumah dengan langit-langit tinggi: aula, gudang, galeri.
2. Lokasi mudah terbakar: penyimpanan bahan kimia, pompa bensin, pabrik, ruang mesin, ruang kabinet kontrol.
3. Ruang komputer, koridor, dll.

Posisi detektor harus jauh dari lampu merkuri, lampu halogen, dan lampu steril serta bebas dari benda-benda yang mengganggu. hindari tempat di mana percikan api sering terlihat misalnya dibengkel las, dapur dll. Dalam percobaan singkat, detektor ini bekerja dengan sangat baik. Jika korek api menyala dalam jarak 3-4m, respons detektor cukup cepat. Oleh karena itu, Anda perlu sedikit berhati-hati saat memasangnya di tengah keramaian atau tempat umum. Jangan menganggap orang yang menyalakan hanya penulis (penulis) di bawah detektor sebagai

api. Sebagai peringatan untuk "orang yang keras kepala", dapat dipasang di area bebas rokok selama alarm hanya berbunyi di ruangan itu.[13]

Analisis kebutuhan dan jumlah detektor

#### 1) Waktu deteksi

Detektor panas dapat mendeteksi panas dengan batasan tertentu dan mendeteksi adanya peningkatan suhu seketika. Biasanya pada suhu antara  $50^{\circ}\text{C}$  sampai  $63^{\circ}\text{C}$ , detektor ini bisa mengaktifkan alarm bell [14]. Sedangkan pada smoke detektor waktu pendeteksiannya bergantung pada tingkat ketebalan asap yang menutupi cahaya LED yang ada di dalam ruang detektor asap. Semakin tebal asap yang menutupi sehingga cahaya tidak dapat menembus kepulau asap tersebut maka detektor akan semakin cepat mendeteksi biasanya dalam durasi dibawah 10 detik.

#### 2) Perhitungan jumlah kebutuhan sensor

Untuk penerapannya, saya mengambil contoh pada pemasangan detektor pada sebuah ruang basement. Pada basement tersebut memiliki tinggi ruangan setinggi 4m. Lalu jika telah diketahui tinggi ruangnya, tentukan faktor pengalinya sesuai dengan tinggi ruangnya. Penjelasan:

S : Jarak antar detector

JDP : Jumlah Detektor Panjang

JDL : Jumlah Detektor Lebar

TJD : Total Jumlah Detektor

Kemudian untuk penerapannya di Apartement Green Central City yaitu dengan mengambil data pada bagian basement 1 dan 2 di tower C.

Diketahui:

Tinggi ruangan : 4m

Faktor pengali : 84 %

Panjang ruangan : 450 m

Lebar ruangan : 100 m

Jenis detector : Asap

Jawab:

#### 1) Jarak antar detektor

$$S = FP \times FPD$$

$$= 84\% \times 12$$

$$= 10,08 \text{ m}$$

#### 2) Jumlah Detektor Panjang (JDP)

$$JDP = \frac{\text{Panjang Ruangan}}{S}$$

$$= \frac{450}{10,04}$$

$$= 44.64 \text{ atau sekitar } 45$$

#### 3) Jumlah Detector Lebar (JDL)

$$JDL = \frac{\text{Lebar Ruangan}}{S}$$

$$= \frac{100}{10,04}$$

$$= 9,92 \text{ atau sekitar } 10 \text{ detektor}$$

#### 4) Jumlah Total Detektor (JTD)

$$JTD = JDP \times JDL$$

$$= 450 \times 10$$

$$= 450$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa jumlah detektor pada lantai basement 1 berjumlah 450 sedangkan di basement 2 berjumlah 450 karena keduanya memiliki panjang dan lebar yang sama. Sehingga jika keduanya digabungkan maka yang didapat dari hasil perhitungan berjumlah 900 detektor.

## V. PENUTUP

*Fire alarm* yang di gunakan di Apartement Green Central City adalah jenis addressable yang terdiri dari beberapa tipe yaitu *Heat Detector*, *Fix Temperature*, *Smoke Detektor*, *Flame Detektor*. Keunggulan dari addressable system adalah setiap perangkat yang dihubungkan ke *addressable alarm systems* memiliki alamat sendiri yang unik. Ketika api terdeteksi, alamat perangkat akan muncul pada panel kontrol utama. Hal ini dapat dinyatakan secara pasti perangkat mana yang telah diaktifkan sehingga memudahkan kita untuk menemukan lokasi terjadinya kebakaran secara tepat dan memadamkannya dengan segera ke lokasi.

*Fire alarm system* adalah sistem terintegrasi yang dirancang dan dibangun untuk mendeteksi kebakaran, mengeluarkan peringatan atau pemberitahuan, dan menjalankan sistem pengendalian kebakaran secara otomatis atau manual. Bagian utama yang menjadi pengendali atau pengontrol sistem ini antara lain *Main Control Fire Alarm (MCFA)* atau *Fire Alarm Control Panel (FACP)* yang berfungsi sebagai menerima sinyal masukan (input signal) semua detektor atau sensor, kemudian memberikan sinyal keluaran (output signal) melewati komponen keluaran.

Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk mengatasinya yaitu dengan sistem yang dapat memberi peringatan terlebih dahulu terhadap yang bersangkutan ketika terjadi kebakaran, sehingga kerugian yang ditimbulkan dapat diminimalisir. *Fire alarm system* adalah suatu sistem terintegrasi yang dirancang dan

dibangun untuk mendeteksi adanya kemungkinan kebakaran, untuk kemudian memberi peringatan atau notifikasi dan ditindak lanjuti secara otomatis maupun manual dengan sistem pemadam kebakaran.

Sistem konvensional biasanya digunakan pada bangunan yang tidak terlalu besar, namun sistem addressable dapat digunakan pada bangunan besar karena menggunakan kode digital yang dapat secara langsung mengidentifikasi lokasi kebakaran pada bangunan tersebut.

Sedangkan kekurangan dari sistem ini sama dengan sistem konvensional, yaitu: Ketika sistem dipasang pada bangunan yang memiliki jangkauan luas, biaya pemasangan cukup besar jika menggunakan fire alarm konvensional, pembelian panel kontrol konvensional memang lebih murah, tetapi lebih mahal dalam hal instalasinya. Alasannya, karena masing masing perangkat harus dihubungkan dengan kabel untuk memonitoring lebih akurat.

Sistem proteksi kebakaran adalah sebuah sistem proteksi atau pertahanan kebakaran yang dibentuk atau dibangun sedemikian rupa dengan mengatur penggunaan bahan maupun materia bangunan, menyegel atau memisahkan bangunan berdasarkan tingkatan ketahanan apinya, dan melindunginya dari bukaan. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008), Komponen yang termasuk dalam sistem alarm kebakaran adalah Manual Call Point yang dapat memicu sirene alarm kebakaran jika kaca dipecahkan. Salah satunya adalah tanda sistem alarm kebakaran aktif dan yang kedua adalah alarm kebakaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Soehatman, Ramli. (2010). Manajemen Kebakaran. Jakarta: Dian Rakyat..
- [2] Amalia, R. S. (2012) 'PERANCANGAN DAN PEMASANGAN SISTEM SPRINKLER Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Gunadarma', (16309863).
- [3] Ifan., Musa., & Farhamsa, Dedy. (2015). Alarm Kebakaran Berbasis Citra. Gravitasi Vol.14, No. 1: 4.
- [4] A. Prayoga and E. M. S, "Teknik tenaga listrik," no. 0806365412. pp.1-21, 2010.
- [5] Depnakertrans (1983) 'Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik



- Indonesia Nomor : Per.02/Men/1983  
Tentang Instalasi Alarm Kebakaran  
Automatik', pp. 1–25.
- [6] Badan Standar Nasional Indonesia (2000b) 'Tata cara perencanaan sistem protekasi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung.', Sni 03 – 1736 - 2000, pp. 1–83. Available at: <http://dppk.bandung.go.id/assets/uploads/file/4fee4-sni-springkler.pdf>.
- [7] Ningrum, N. N. (2019) 'Kebakaran Di Gedung Universitas X Tahun 2019', Fakultas Kesehatan Masyarakat.
- [8] Tologo, L. A. P. (2011) 'Studi Instalasi Fire Alarm Kampus Teknik Gowa', Universitas Hasanuddin.
- [9] Badan Standar Nasional Indonesia (2000a) 'SNI 03-3989-2000 Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem springkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung .', Badan Standart Nasional, pp. 1–83.
- [10] Lingkup, R. and Lingkup, R. (2001) 'Spesifikasi instalasi pompa yang dipasang tetap untuk proteksi kebakaran', p. 6570.
- [11] Menteri Pekerjaan Umum. (2008). Persyaratan Teknik Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan. Nomor: 26/PRT/M/2008: Jakarta.
- [12] Hasan, Maulana. (2018). Detektor Dini Kebakaran Multisensor Terintegrasi Android Menggunakan Komunikai Bluetooth. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, Vol.6 No.2 : 2.
- [13] S. Kasus, D. I. Pt, and A. Raya, "PERKEMBANGAN SECURITY SISTEM ISSN I : 0854-8471 TeknikA," vol. 1, no. 32, pp. 49-56,2009.
- [14] Menteri Tenaga Kerja. (2008). Instalasi Alarm Kebakaran Otomatik. No. Per. 02/MEN/1983: Jakarta.