

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian *Fire Alarm*

Fire alarm merupakan suatu sistem yang terintegrasi yang dirancang dengan tujuan untuk mendeteksi potensi kebakaran yang kemudian memberikan notifikasi atau peringatan dan mengambil tindakan baik secara manual atau secara otomatis. Perubahan lingkungan dapat dianggap adanya bahaya kebakaran. Seperti munculnya asap, peningkatan suhu di ruangan, dan keberadaan api dan gas. Oleh karena itu, sistem *alarm* kebakaran dilengkapi dengan sensor yang sensitif terhadap keberadaan asap, panas, api, atau gas. Sistem *alarm* kebakaran dibagi menjadi dua jenis, yaitu sistem konvensional dan sistem *addressable* [1].

Sistem konvensional biasanya digunakan pada bangunan yang tidak terlalu besar atau berskala kecil. MCFA (*Main Control Fire Alarm*) menerima sinyal masukan langsung dari semua detektor tanpa pengalamatan dan langsung merespon masukan tersebut. Sedangkan sistem *addressable* ini setiap *detector* memiliki alamat sendiri untuk menyatakan identitas ID dirinya [2].

2.2 Perbedaan *Fire alarm* Konvensional dan *Addressable*

Sistem Konvensional terdapat satu atau lebih *circuit* di dalam ruang yang dilindungi, dimana masing-masing *circuit* dipasang satu atau lebih alat deteksi. Ketika terjadi kebakaran, satu atau lebih detektor di dalam ruangan akan beroperasi, menyebabkan *circuit* menutup, yang mana PCU kebakaran mengenali sebagai suatu kondisi keadaan darurat, kemudian panel tersebut mengaktifkan bunyi *alarm*. Sedangkan pada Sistem *Addressable*, alat pemicu (detektor) diberi suatu identifikasi khusus atau "alamat". Mikroprosesor pada PCU mengirimkan suatu sinyal pemeriksaan tetap atas masing-masing *circuit*, di mana masing-masing alat pemicu dihubungi untuk menanyakan statusnya (keadaan darurat atau normal). Sistem ini juga memonitor kondisi dari tiap *circuit*, mengidentifikasi setiap kesalahan yang dapat terjadi [3].

Sistem *Addressable* ini memiliki harga lebih tinggi karena kelebihan dalam efisiensi dan efektivitas dalam memberikan informasi tentang kejadian kebakaran dibandingkan dengan sistem konvensional. Perbedaan antara keduanya juga

terletak pada jenis kabel yang digunakan dan sistem yang diterapkan pada masing-masing sistem *alarm* kebakaran [4].

2.3 *Smoke Detector*

Smoke detector (detektor asap) yaitu detektor yang berfungsi sesuai dengan sejumlah akumulasi asap. Detektor ini berfungsi untuk mendeteksi partikel asap, baik itu yang terlihat maupun yang tidak terlihat. Detektor ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi kebakaran lebih cepat dibandingkan dengan detektor panas. Penggunaan detektor asap sangat efektif di gedung-gedung yang rentan terhadap kebakaran kelas A yang menghasilkan asap, namun mungkin kurang efektif dalam mendeteksi kebakaran yang melibatkan gas atau hidrokarbon. Pada gambar 2.1 merupakan salah satu *smoke detector* yang terpasang di Bandara Internasional Yogyakarta [5].



Gambar 2.1 *Smoke Detector*

2.4 *Heat Detector*

Heat Detector (Detektor Panas) yaitu detektor yang bekerja berdasarkan suhu (*temperature*) tertentu. Pada gambar 2.2 merupakan gambar *Heat detector*. *Heat detector* merupakan sebuah alat pendeteksi peningkatan suhu. Terdapat berbagai jenis yang digunakan, seperti sakelar bimetal, *termokopel*, RTD (*Resistant Temperature Detector*), PTC (*positive temperature coefficient*), NTC (*Negative temperature coefficient*), dan berbagai jenis sensor lainnya. *Heat detector* banyak

digunakan karena mampu mendeteksi kenaikan suhu secara cepat di dalam satu ruangan, bahkan ketika masih berupa hembusan panas [6].



Gambar 2.2 Heat Detector [6]

2.5 Beam Detector

Beam detector menggunakan cahaya sebagai sensor untuk mendeteksi indikasi kebakaran. *Beam detector* ini dilengkapi dengan fitur lengkap yang digunakan dalam instalasi sistem pemadam kebakaran seperti pada gambar 2.3. Instalasi *alarm* kebakaran merupakan salah satu komponen yang digunakan dalam sistem proteksi kebakaran. Melakukan perlindungan terhadap kebakaran merupakan langkah penting untuk mencegah kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran. Berita kebakaran yang sering terjadi saat ini menjadi peringatan bagi kita untuk selalu memasang komponen instalasi *fire alarm* dan sistem proteksi kebakaran lainnya [7].



Gambar 2.3 Beam Detector [7]

Beam smoke detector bekerja dengan prinsip partikel asap yang mengganggu transmisi dan penerimaan cahaya dari sinar infra-merah (IR). Sebuah pemancar mengirimkan seberkas cahaya IR, penerima jarak jauh akan mengukur jumlah cahaya IR yang diterima. Ketika asap mulai memasuki sistem, maka intensitas IR

yang diterima akan berkurang. Oleh karena itu, ketika pengurangan ini mencapai batas yang telah ditetapkan, sinyal alarm akan aktif dan dikirim ke panel kontrol api. Kebanyakan sistem detektor cahaya ini terdiri dari unit pemancar, penerima, dan kontrol.

2.6 *Tamper Switch*

Sakelar *tamper* adalah sebuah perangkat mekanis dan elektrik yang terhubung dengan katup proteksi kebakaran. Fungsinya adalah memberikan sinyal peringatan jika katup tersebut tertutup sebagian atau seluruhnya.

Meskipun terdapat berbagai jenis sakelar *tamper*, semuanya memiliki fungsi yang sama. Perangkat ini dilengkapi dengan unit penggerak, yang umumnya berupa tuas atau kabel dengan posisi istirahat. Ketika katup tertutup, unit penggerak akan memutuskan rangkaian listrik yang memicu sinyal peringatan [8].



Gambar 2.4 *Tamper Switch*

Tamper Switch juga merupakan suatu *device* yang berfungsi memberikan signal ke dalam *Fire Alarm system* ketika *Gate Valve* pada *hydrant system* dalam kondisi abnormal (tidak dalam posisi yang sebenarnya sedang dalam perbaikan) karena pada kondisi Normal seharusnya *Gate Valve* selalu terbuka, jika *Gate Valve* tertutup akan sangat berbahaya Karena jika *Gate Valve* tertutup ketika terjadi kebakaran dan *hydrant* akan digunakan maka pada *hydrant* pilar tidak akan keluar airnya. Pada gambar 2.4 adalah gambar *Tamper Switch* yang ada di Bandara.

2.7 Hydrant

Kotak atau kabinet yang berfungsi untuk menyimpan dan melindungi *fire hydrant* ini biasanya terletak di lingkungan publik atau terbuka untuk digunakan oleh petugas pemadam kebakaran. *Hydrant box* juga dapat dilengkapi dengan sejumlah alat bantu seperti pemadam api, pompa, dan selang untuk memastikan petugas pemadam kebakaran memiliki peralatan yang dibutuhkan untuk memadamkan kebakaran. Ada beberapa komponen yang terdapat di *hydrant* :

- a. *Alarm Bell* dan *Indicator Lamp*
- b. Saluran Telepon
- c. *Break Glass*

2.7.1 Alarm Bell dan Indicator Lamp

Alarm bell merupakan perangkat dalam instalasi *fire alarm* yang berfungsi untuk notifikasi bunyi. *Alarm bell* ini menandakan bahwa *fire alarm* aktif sehingga orang-orang dapat segera melakukan evakuasi diri maupun barang-barang berharga lainnya. Selain *alarm bell*, perangkat lain yang berfungsi sebagai *output* dalam instalasi *fire alarm* adalah *indicator lamp*. Berbeda dengan *alarm bell*, *indicator lamp* mengindikasikan *alarm* aktif dengan mengeluarkan sinyal berupa lampu *LED* yang menyala sebagai keterangan visual.

Berikut tampilan dari *alarm bell* dan *indicator lamp* :



Gambar 2.5 Alarm Bell dan Indicator

Salah satu komponen utama pada *fire alarm* berupa *indicator lamp*. *Indicator lamp* yang ada di gambar 2.5 ini akan menyala atau berkedip jika terjadi kebakaran dan akan tetap mati jika situasi aman.

2.7.2 Saluran Telepon

Salah satu saluran komunikasi yang paling banyak digunakan adalah saluran telepon, Sistem komunikasi berkomunikasi dengan stasiun pemantauan melalui serangkaian bunyi “bip” dan nada DTMF (nada yang digunakan untuk memutar saluran telepon). Saat menggunakan *VoIP* atau saluran digital, sinyal menjadi terdistorsi, dan akibatnya tidak dapat dikenali oleh penerima, seperti disebutkan, layanan *VoIP* dan telepon digital semakin populer karena berbagai alasan. Teknologi ini memungkinkan suatu bangunan untuk memanfaatkan telepon mereka melalui koneksi broadband daripada menggunakan layanan telepon. Namun ada dua faktor penting yang perlu dipertimbangkan sebelum mengambil keputusan untuk menggunakan *VoIP* atau layanan telepon digital :

1. Dengan layanan *VoIP* dan telepon digital, system *alarm* anda mungkin kehilangan koneksi ke layanan telepon, sehingga sistem tidak dapat mengirim sinyal *alarm* ke pusat *alarm*. Metode teknologi komunikasi ini juga dapat menyebabkan sinyal *alarm* anda kacau saat dikirim ke stasiun pemantauan.
2. Menggunakan *VoIP* atau layanan telepon digital, sistem mungkin tidak dapat mengirimkan sinyal *alarm* secara konsisten dan tergantung pada pemantauan stasiun.

2.7.3 Break Glass

Simplex fire alarm break glass atau biasa disebut dengan *emergency break glass* merupakan salah satu produk dari *simplex* yang memiliki fungsi sebagai pengaktif dari tanda *alarm* terjadinya kebakaran secara manual. Tanda *alarm* akan aktif yaitu dengan cara memecahkan kaca atau menekan plastik transparan pada bagian tengahnya, ternyata juga bias tanpa memecahkan kacanya. Hal ini bisa terjadi karena biasanya disebelah breakglass ada api dan sudah disediakan tongkat atau kunci khusus yang menyebabkan saklar dapat ditekan tanpa memecahkan perangkat tersebut.

Pada *simplex fire alarm break glass* bahan yang digunakan biasanya dari kaca asli, kaca tebal atau plastik transparan yang sekiranya tidak

membahayakan jika memecahkan. Pecahan kaca biasanya terhubung dengan *control panel*. Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan atau menghindari gangguan orang tersebut, sebaiknya jika kaca pada *simplex fire alarm break glass* sudah pecah segera diganti. Pada gambar 2.6 merupakan *break glass* yang ada di Bandara.



Gambar 2.6 Break Glass

2.8 MCFA (Main Control Fire Alarm)

Main Control Fire Alarm adalah pusat kontrol utama dalam sistem *alarm* kebakaran yang bertanggung jawab untuk mengumpulkan, memproses, dan mengelola informasi dari berbagai sensor dan perangkat deteksi kebakaran. Pada gambar 2.7 merupakan MCFA yang ada di Bandara.



Gambar 2.7 MCFA

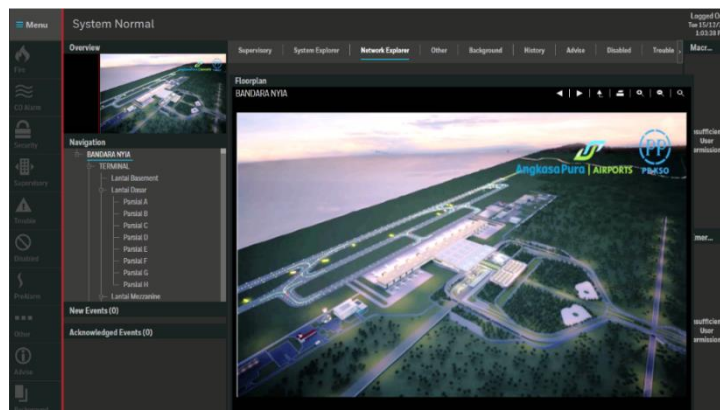
Fungsi utama MCFA adalah mendeteksi adanya indikasi kebakaran, memberikan peringatan kepada penghuni atau petugas keamanan, dan mengaktifkan sistem pemadam kebakaran secara otomatis [9].

2.9 Pengoprasian *Panel Control*

Pada panel kontrol tombol yang digunakan jika terjadi *alarm* ada 3 yaitu “*ACKNOWLEDGE*”, “*SIGNAL SILENCE*”, dan “*SYSTEM RESET*”. Serta ada tambahan saklar atau tombol untuk *me-restore* yang berfungsi sama dengan tombol *reset*. Panel kontrol *alarm* kebakaran merupakan pusat pemroses data dalam suatu sistem *fire alarm*. Fungsi utamanya adalah untuk menunjukkan lokasi kejadian kebakaran. Panel ini juga dilengkapi dengan fitur-fitur lain seperti fungsi pemograman, *setting*, *history*, *reset*, *test* dan sebagainya. Panel kontrol *alarm* kebakaran memiliki berbagai pilihan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan di lapangan. Dalam sistem deteksi dan alamat, terdapat dua jenis sistem yang digunakan, yaitu sistem *addressable* dan konvensional. Sistem *addressable* memungkinkan untuk mengetahui secara *detail* lokasi detektor yang aktif, sedangkan sistem konvensional terbatas pada zona (beberapa detektor digabungkan menjadi satu), sehingga petugas harus tetap melakukan pengecekan langsung ke lokasi untuk menemukan titik pasti kebakaran yang terdeteksi.

2.10 *Fire Management System (FMS)*

Fire Management System merupakan sistem *monitoring* serta *controlling* pada sistem *fire alarm* agar dapat mempermudah teknisi atau operator dalam menjaga keamanan gedung dari kebakaran. Tampilan FMS terdapat pada gambar 2.8. FMS dalam aplikasinya bisa terdiri dari satu *PC server* dan 1 MCFA atau *PC server* lebih dari satu dan MCFA lebih dari satu [10].



Gambar 2.8 Tampilan Awal FMS