

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsleting listrik merupakan salah satu penyebab sering terjadinya kebakaran dalam suatu bangunan khususnya dalam industri. Beberapa panel bertegangan tinggi memiliki resiko besar terjadinya titik api yang diakibatkan oleh beban yang terlampau besar, sehingga mengakibatkan komponen listrik di dalamnya mengalami perubahan suhu di atas normal. Hal ini berbahaya karena dapat menyebabkan material komponen meleleh dan menciptakan percikan api karena kerusakan pada material penyusun komponen tersebut dapat mengakibatkan hubung singkat listrik dan berujung terjadinya kebakaran.

Mengingat bahaya akibat konsleting seperti di atas, dalam industri yang mempunyai beberapa panel bertegangan tinggi memerlukan sistem pemantauan terpusat yang dapat mendeteksi terjadinya titik api atau hubung singkat yang terjadi dalam panel untuk menghindari kebakaran. Sistem pemantauan ini haruslah efisien dan efektif oleh karena itu dalam pengoperasiannya sistem harus sesegera mungkin dapat memberikan peringatan dan informasi secara akurat dimana alamat letak panel yang terjadi titik api berada dan sistem juga harus mampu memberikan penanganan pertama pencegahan terjadinya pembesaran titik api guna mempermudah ataupun sebagai sarana pendukung pekerjaan petugas K3 (keamanan, kesehatan, dan keselamatan kerja).

Mengacu pada segitiga api yang memiliki tiga elemen pendukung yaitu oksigen, panas dan bahan bakar, dari ketiga elemen pendukung tersebut harus dihilangkan salah satunya jika ingin menghilangkan titik api. Apabila dilihat dari medan kerjanya, karena yang diproteksi oleh sistem ini adalah komponen elektrik, cara yang paling relevan adalah dengan menghilangkan elemen oksigennya menggunakan CO₂ yang diinjeksikan ke dalam panel yang diproteksi sistem ini.

Dalam tugas akhir ini dirancang bangun sistem yang dapat melakukan pemantauan panel panel secara bersamaan dalam satu gedung ataupun industri dan memadamkan titik api sejak dini agar tidak membesar menjadi kebakaran. Sistem ini memberikan informasi kondisi panel yang diproteksi secara berkesinambungan dalam waktu yang bersamaan dan ketika terjadi titik api memberikan informasi secara akurat dimana alamat letak panel

berada, mencegah terjadinya pembesaran sumber api dengan menginjeksikan gas CO₂ pada panel yang mengalami konsleting, dan memberikan peringatan terjadinya kebakaran dengan bunyi buzzer dan kilatan cahaya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pengalamatan panel yang diproteksi.
2. Bagaimana merancang bangun sistem monitoring panel yang terintegrasi dengan sistem proteksi dari kebakaran, berbasis PLC dan HMI.
3. Bagaimana melakukan penganalisaan dan perhitungan untuk menentukan berapa banyak volume gas CO₂ yang diperlukan untuk memenuhi volume dalam panel untuk memadamkan kebakaran dalam panel.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah merancang bangun suatu sistem pemantauan terpusat untuk pencegahan kebakaran pada panel menggunakan injektor CO₂. Alamat panel akan ditampilkan secara visual pada panel HMI dalam ruang kontrol. Apabila terjadi kebakaran pada panel, HMI akan menampilkan alamat panel yang terbakar dan memberikan notifikasi berupa bunyi *buzzer* dan kilatan cahaya dari *strobe lamp*. Bersamaan dengan itu, injektor CO₂ akan menyemburkan CO₂ ke dalam panel untuk memadamkan api.

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memantau kondisi panel-panel dalam satu waktu serta memberikan informasi kondisi terkini secara berkesinambungan dari bahaya kebakaran dalam panel.
2. Dapat membantu menentukan titik api dengan cara memberikan indikasi berupa kenaikan temperatur dan mendeteksi adanya asap dalam panel dan mampu memberikan penanganan pertama pemadaman titik api menggunakan injektor CO₂.
3. Sebagai sarana peringatan dini penanggulangan kebakaran dalam gedung bertingkat, luas, ataupun industri.

4. Dapat menampilkan informasi input dan output fungsi sistem, temperatur panel, kondisi asap, dan kesiapan atau ketersediaan gas CO₂ untuk sistem proteksi secara visual.
5. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan dengan ide lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pemantauan ini masih menggunakan perangkat tipe konvensional belum menggunakan tipe *addressable* yang pada pengaplikasiannya per satu perangkat membutuhkan instalasi satu atau dua *pair* kabel.
2. Pada saat pengujian membutuhkan banyak gas CO₂.
3. Sistem prototype ini belum terhubung ke jaringan internet ataupun IoT.
4. Prototype sistem ini baru dapat digunakan pada pengaplikasian kebakaran lokal (dalam panel) dan belum dapat digunakan pada aplikasi yang lebih luas.
5. Tidak diketahui nilai kepekatan asap yang terdeteksi karena sensor asapnya menggunakan pendeteksian photoelectric.
6. Tidak diketahui nilai desibel suara yang dikeluarkan *hornstrobe* pada saat dilakukan pengujian dikarenakan tidak memiliki alat ukur dsibel.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini dibuat dengan sistematika sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi penjelasan singkat mengenai Pendahuluan, yang berisikan tentang Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi studi pustaka yang telah dilakukan yaitu mengenai segitiga api dan metode pemadaman, NFPA72, *Fire Alarm System*, *Fire Supression System*, perencanaan & perhitungan sistem pemadaman kebakaran pada regulasi NFPA 12.

BAB 3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS SISTEM PEMANTAUAN TERPUSAT UNTUK PENCEGAHAN KEBAKARAN PADA PANEL

Pada bab ini membahas tentang perancangan sistem yang akan dibuat dari pendekatan fungsional dan pendekatan structural dari perancangan perangkat keras Sistem Pemantauan Terpusat untuk Pencegahan Kebakaran pada Panel Menggunakan Injektor CO₂.

BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas hasil data pengujian yang dilakukan terhadap sistem baik secara modular maupun secara keseluruhan. Kemudian dilakukan analisis terhadap hasil pengujian yang didapatkan sehingga dapat diketahui tingkat keberhasilan alat yang dibuat.

BAB 5 KESIMPULAN

Pada bab ini merangkum hasil pengujian menjadi suatu kesimpulan yang diperoleh sebagai hasil penelitian yang dilakukan, serta memberi saran untuk pengembangan selanjutnya.