

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebakaran merupakan peristiwa munculnya api, baik kecil maupun besar, di lokasi, situasi, atau waktu yang tidak diinginkan, yang berpotensi berbahaya dan sulit dikendalikan. Api yang tidak terkendali ini dapat mengancam nyawa banyak orang. Umumnya, kebakaran disebabkan oleh korsleting listrik, kebocoran gas, atau penanganan yang lambat, yang dapat mempercepat penyebaran api dan menimbulkan kerugian besar [1]. Oleh karena itu, kebakaran harus segera terdeteksi untuk mencegah penyebarannya lebih luas.

Kebakaran pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Elpiji (SPBE) merupakan risiko signifikan yang dapat mengancam keselamatan manusia, merusak lingkungan, dan menyebabkan kerugian ekonomi yang besar. Faktor utama penyebab kebakaran di SPBE meliputi kebocoran pipa gas, kesalahan dalam proses pengisian atau pemindahan bahan bakar, serta kelalaian dalam pengelolaan fasilitas. Kegagalan dalam mendeteksi kebocoran gas secara dini dapat meningkatkan risiko terjadinya ledakan atau kebakaran.

Selain itu, human error juga berperan penting dalam kejadian kebakaran di SPBE. Kurangnya pelatihan yang memadai bagi petugas, ketidakpatuhan terhadap prosedur operasional standar (SOP), atau kurangnya kesadaran terhadap potensi bahaya dapat memperburuk situasi dan meningkatkan risiko kebakaran. Untuk mengatasi risiko kebakaran ini, penting untuk mengembangkan sistem pemantauan yang efektif, seperti penggunaan *sensor* untuk mendeteksi kebocoran gas secara dini dan memberikan peringatan kepada petugas sebelum terjadinya kecelakaan. Sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi tentang munculnya gejala kebakaran tersebut. Pentingnya pencegahan kebakaran di SPBE sangat jelas, karena kebakaran di fasilitas ini dapat menyebabkan kerugian yang tidak hanya bersifat material, tetapi juga dapat mengancam keselamatan pekerja, masyarakat sekitar, serta merusak lingkungan. Oleh karena itu, pengelolaan risiko

kebakaran harus menjadi prioritas utama, dengan melibatkan sistem monitoring yang canggih dan prosedur penanganan yang tepat.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dibahas, maka dari itu rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Proses pendeteksian dini potensi kebakaran di Stasiun Pengisian Bulk Elpiji (SPBE) masih kurang efektif dan sering kali baru teridentifikasi ketika kebakaran sudah membesar.
2. Keterbatasan akurasi deteksi dari sistem pendeteksi kebakaran konvensional dalam menentukan tingkat bahaya berdasarkan variabilitas data dari *sensor* suhu, asap, dan api.
3. Sistem mitigasi kebakaran di SPBE belum mampu memberikan respons otomatis yang cepat, seperti mengaktifkan pompa air atau memberikan peringatan langsung kepada petugas untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.
4. Belum terintegrasinya sistem pendeteksi kebakaran yang andal dengan teknologi berbasis logika *fuzzy* untuk pengambilan keputusan yang lebih akurat.
5. Risiko besar terhadap keselamatan pekerja, masyarakat sekitar, dan lingkungan akibat keterlambatan dalam penanganan potensi kebakaran di SPBE.

### 1.3 Pertanyaan penelitian

Pertanyaan penelitian pada penelitian tersebut yaitu

1. Bagaimana cara merancang atau membangun sistem pendeteksi kebakaran menggunakan *fuzzy logic* berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana mendeteksi potensi kebakaran secara dini di lingkungan tertutup SPBE, mengingat sering kali kebakaran baru terdeteksi saat api sudah membesar, yang dapat menyebabkan kerugian besar bagi fasilitas dan keselamatan pekerja?

3. Bagaimana mengintegrasikan berbagai jenis *sensor* seperti *sensor* suhu, asap, dan api dengan mikrokontroler untuk membangun sistem pendeteksi kebakaran yang akurat dan dapat berfungsi secara real-time pada SPBE?
4. Bagaimana sistem pendeteksi kebakaran yang terintegrasi dapat mempercepat respons mitigasi, seperti memberikan peringatan otomatis kepada petugas, dan mengaktifkan sistem pencegahan seperti pompa air atau penutupan aliran gas secara otomatis untuk meminimalkan dampak kebakaran di SPBE?
5. Bagaimana merancang sistem monitoring kebakaran yang mampu mendeteksi kebocoran gas secara dini dan mengantisipasi potensi kebakaran di SPBE untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan yang lebih besar?

#### 1.4 Batasan masalah

Batasan masalah pada penelitian tersebut yaitu:

1. Sistem kebakaran pada ruangan dapat mendeteksi otomatis berdasarkan *sensor* asap, api, dan suhu.
2. Penelitian ini mengembangkan sistem kebakaran dengan memberikan sinyal peringatan otomatis yang dapat teraktivasi segera setelah terdeteksi adanya potensi kebakaran di area SPBE, yang berfungsi untuk memperingatkan petugas dan mencegah terjadinya kebakaran besar atau ledakan.
3. Penelitian ini berfokus pada implementasi logika *fuzzy* pada sistem pendeteksi kebakaran untuk meningkatkan akurasi deteksi di lingkungan SPBE, dengan memperhitungkan variabilitas dan ketidakpastian data yang dihasilkan oleh *sensor* suhu, asap, dan api.

#### 1.5 Tujuan

Tujuan pada penelitian tersebut yaitu :

1. Merancang pembuatan *Prototype* sistem pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroler yang mampu mendeteksi potensi kebakaran

secara dini di lingkungan SPBE dengan menggunakan *sensor* suhu, asap, dan api.

2. Menggunakan logika *Fuzzy Mamdani* untuk memproses data dari *sensor* dan menentukan tingkat bahaya kebakaran secara akurat.
3. Mengembangkan sistem yang mampu memberikan respons otomatis di SPBE seperti pengaktifan pompa air dan peringatan melalui tampilan *LCD*, sehingga membantu mitigasi risiko kebakaran.
4. Mengukur keakuratan dan efektivitas sistem dalam mendeteksi kebakaran di lingkungan tertutup SPBE dengan kondisi yang terkontrol dengan kondisi yang terkontrol serta memastikan sistem dapat berfungsi dengan baik untuk meminimalkan risiko kebakaran dan kecelakaan yang dapat terjadi di fasilitas tersebut.

## 1.6 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melihat secara dini sumber kebakaran.
2. Penelitian ini diharapkan bisa mendeteksi terjadinya kebakaran yang lebih akurat agar dapat melakukan tindakan pencegahan serta kerugian dapat diminimalisir.
3. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan akurasi dalam mendeteksi kebakaran.