

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sistem keamanan merupakan elemen penting pada bangunan atau gedung untuk melindungi dari berbagai risiko yang tidak diinginkan[1]. Upaya menumbuhkan rasa aman dapat diwujudkan melalui penyediaan alat perlindungan bangunan terhadap beragam risiko, terutama bahaya kebakaran yang sering terjadi pada permukiman penduduk dan gedung ataupun bangunan lainnya[2]. Menurut data statistik pada laporan International Association of Fire and Rescue Service (CTIF) 2016 No.21, menerangkan bahwa antara tahun 1993 sampai 2014 telah terjadi sedikitnya 2,5 – 4,5 juta kasus kebakaran[3]. Menurut data tercatat dari kurun waktu tahun 2015 hingga bulan Juli 2018, peristiwa kebakaran terjadi pada mayoritas kota besar di Indonesia, antara lain Bandung, Denpasar, Surabaya, DKI Jakarta, Yogyakarta, Semarang, dan Medan[4].

Alat Pemadam Api Ringan (APAR) adalah perlengkapan keselamatan yang wajib tersedia di setiap gedung. Dalam penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), setiap perusahaan maupun instansi harus menyediakan APAR sebagai langkah pencegahan terhadap risiko kebakaran yang dapat mengancam fasilitas, infrastruktur, serta keselamatan para pekerja dalam perusahaan maupun instansi[5]. Tertulis pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No : Per.04/Men/1980 tentang Syarat-Syarat Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan, bahwasannya pemeliharaan APAR terbagi menjadi beberapa waktu periode, ada pemeriksaan 6 bulan dan/atau 12 bulan sekali dalam 1 (satu) tahun, dengan ambang batas suhu $-49^{\circ}\text{C} > 49^{\circ}\text{C}$ dan ambang batas berat 10% dari berat asli[6]. Untuk menimbulkan rasa aman, diperlukan sistem pemantauan yang dapat memastikan kondisi APAR selalu dalam keadaan siap digunakan dan berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya. [7].

Penggunaan telepon seluler terus mengalami peningkatan pada tahun 2020 mencapai 62,41 persen, sedangkan tahun 2019 penggunaan internet juga terus mengalami peningkatan sekitar 47,69 persen[8]. Telegram termasuk aplikasi komunikasi digital yang tersedia di perangkat seluler serta memiliki Application Programming Interface (API), yang lazim disebut BOT API, untuk mendukung pengembangan layanan berbasis bot. [9]. Telegram bot tersebut merupakan sebuah bentuk layanan penggunaan perangkat keras berbasis IoT untuk membaca dan mengaplikasikan instruksi yang diberikan oleh pengguna melalui jaringan internet[10].

Mengingat APAR merupakan lini pertahanan pertama dalam menghadapi kebakaran, keberadaan sistem monitoring yang mampu memberikan informasi kondisi secara real time menjadi sangat mendesak untuk memastikan kesiapan peralatan setiap saat.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang Sistem Monitoring Alat Pemadam Api Ringan (APAR) terintegrasi *Internet of Things (IoT)* menggunakan mikrokontroler ESP32?
2. Bagaimana kinerja sistem dalam mendeteksi perubahan berat pada Alat Pemadam Api Ringan (APAR)?
3. Bagaimana kinerja sistem dalam mendeteksi perubahan suhu pada Alat Pemadam Api Ringan (APAR)?
4. Bagaimana sistem mengirimkan notifikasi kondisi Alat Pemadam Api Ringan melalui Telegram Bot?

1.3. Batasan Masalah

1. Penelitian difokuskan pada perancangan sistem monitoring berat dan suhu Alat Pemadam Api Ringan yang berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan mikrokontroler ESP32.
2. Notifikasi sistem dikirim melalui Telegram Bot.
3. Pengujian dilakukan pada skala prototipe.

4. Penelitian tidak membahas sistem pemadaman otomatis, penerapan standar keselamatan pada kebakaran, aspek keamanan pada jaringan (*cybersecurity*), maupun sertifikasi alat.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membangun sistem monitoring Alat Pemadam Api Ringan (APAR) terintegrasi *Internet of Things (IoT)* menggunakan mikrokontroler ESP32.
2. Mengimplementasikan sensor *load cell* untuk mendeteksi perubahan berat pada Alat Pemadam Api Ringan (APAR) secara *real-time*.
3. Mengimplementasikan sensor suhu DS18B20 untuk mendeteksi perubahan suhu pada Alat Pemadam Api Ringan (APAR) secara *real-time*.
4. Mengintegrasikan sistem dengan Telegram Bot sebagai media notifikasi kondisi Alat Pemadam Api Ringan (APAR).
5. Menguji kinerja sistem berdasarkan parameter akurasi.

1.5. Manfaat Penelitian

- Manfaat Teoritis
 1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem monitoring berbasis *Internet of Things (IoT)*, khususnya pada bidang keselamatan kebakaran.
 2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait sistem monitoring peralatan keselamatan berbasis sensor.
 3. Menambah kajian ilmiah mengenai implementasi sensor *load cell* dan sensor suhu dalam sistem monitoring jarak jauh.
- Manfaat Praktis
 1. Membantu mempermudah proses pemantauan kondisi APAR tanpa harus melakukan pemeriksaan manual secara berkala.
 2. Memberikan informasi kondisi APAR secara *real-time* melalui Telegram sehingga meningkatkan kesiapsiagaan terhadap risiko kebakaran.

3. Mengurangi potensi keterlambatan deteksi jika terjadi penurunan berat atau peningkatan suhu yang tidak normal.

1.6. Sistematika Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi permasalahan terkait monitoring kondisi APAR yang masih dilakukan secara manual dan belum real-time.

2. Studi Literatur

Mempelajari teori dan referensi terkait Internet of Things (IoT), sensor load cell, sensor suhu DS18B20, serta Telegram Bot API sebagai media notifikasi.

3. Perancangan Sistem

Merancang sistem monitoring yang meliputi perancangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software), termasuk pembuatan diagram blok dan flowchart sistem.

4. Implementasi Sistem

Melakukan perakitan perangkat keras serta pemrograman mikrokontroler untuk membaca sensor dan mengirim notifikasi melalui Telegram.

5. Pengujian Sistem

Melakukan pengujian akurasi sensor berat dan suhu, serta pengujian integrasi sistem secara keseluruhan.

6. Analisis Data

Menganalisis hasil pengujian untuk mengetahui tingkat akurasi dan kinerja sistem.

7. Kesimpulan dan Saran

Menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis serta memberikan saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang.