

Perancangan dan Kalibrasi Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-5 dan Notifikasi Telegram

ABSTRAK

Kebocoran LPG merupakan salah satu penyebab utama kebakaran dan ledakan yang sering kali sulit dideteksi secara manual, baik di lingkungan rumah tangga maupun industri skala kecil. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, serta melakukan kalibrasi alat pendeteksi kebocoran LPG berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor MQ-5, sensor suhu DHT22, dan mikrokontroler ESP32. Sistem ini menerapkan metode logika fuzzy sebagai algoritma pengambilan keputusan untuk menentukan tingkat bahaya secara adaptif berdasarkan konsentrasi gas dan suhu ruangan. Tahapan penelitian meliputi perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE, integrasi sistem monitoring IoT, serta proses kalibrasi sensor MQ-5 untuk memperoleh nilai resistansi udara bersih (Ro) sebagai acuan dalam perhitungan konsentrasi gas dalam satuan ppm. Hasil kalibrasi menunjukkan rata-rata nilai Ro sebesar 741,56 k Ω yang mampu meningkatkan akurasi dan kestabilan pembacaan sensor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara responsif dan stabil pada berbagai kondisi. Pada kondisi aman dengan konsentrasi gas di bawah 200 ppm, indikator LED hijau aktif sebagai penanda kondisi normal. Ketika konsentrasi gas berada pada kategori bahaya, yaitu antara 200 ppm hingga 1000 ppm, LED merah menyala, kipas ventilasi aktif secara otomatis dengan kecepatan putaran yang bervariasi sesuai tingkat konsentrasi gas yang terdeteksi, berkisar antara 0 RPM hingga 2500 RPM, dan sistem mengirimkan notifikasi peringatan secara real-time melalui Telegram. Pada kondisi bahaya tinggi dengan konsentrasi gas di atas 1000 ppm, buzzer aktif sebagai alarm lokal dan kecepatan kipas meningkat hingga PWM 240 untuk mempercepat sirkulasi udara. Selain itu, integrasi aplikasi Blynk memungkinkan pemantauan data secara berkelanjutan melalui perangkat seluler. Secara keseluruhan, sistem terbukti efektif, akurat, dan layak digunakan sebagai perangkat keselamatan untuk meminimalkan risiko kebakaran dan ledakan akibat kebocoran gas LPG melalui deteksi dini serta tindakan mitigasi otomatis.

Kata kunci: *Sensor MQ-5, ESP32, Logika Fuzzy, Telegram, Internet of Things.*