

ABSTRAK

Kualitas udara di ruang tertutup seperti dapur komersial dan ruang industri kecil sering terabaikan, padahal aktivitas seperti memasak dan pembakaran bahan bakar dapat menghasilkan polutan berbahaya seperti karbon monoksida (CO), gas LPG, dan partikel debu (PM). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan prototipe sistem pengendalian polutan udara berbasis smart ventilation menggunakan metode logika fuzzy Mamdani. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dengan tiga sensor utama, yaitu MQ-7 untuk mendeteksi CO, MQ-5 untuk LPG, dan GP2Y1010AU0F untuk PM. Nilai keluaran berupa persentase digunakan untuk mengatur kecepatan exhaust fan secara proporsional melalui modul dimmer AC 220V. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara otomatis, adaptif, dan responsif terhadap perubahan kadar polutan secara real time. Pada kondisi stabil tanpa gangguan, sistem berhasil menurunkan kadar PM dari $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ menjadi $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pada pengujian gangguan asap, sistem mampu menurunkan kadar CO dari 100 ppm menjadi 1 ppm dan PM dari $>500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ menjadi $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dengan penyesuaian kecepatan kipas hingga 97%. Sementara pada lonjakan kadar LPG, sistem meningkatkan kecepatan kipas hingga 85% dan menyesuaikan kembali saat kadar gas menurun. Selain itu, sistem telah terintegrasi dengan platform IoT Blynk, sehingga memungkinkan pemantauan kualitas udara secara real-time melalui perangkat pintar. Hal ini membuktikan bahwa sistem yang dikembangkan efektif dalam menjaga kualitas udara dalam ruangan agar tetap berada di bawah ambang batas aman.

Kata Kunci: Kontrol Polutan, CO, LPG, PM, MQ-7, MQ-5, GP2Y1010AU0F