

ABSTRAK

Asap rokok merupakan salah satu penyumbang utama polusi khususnya di udara pada ruang tertutup, yang berdampak negatif terhadap kesehatan baik bagi perokok aktif maupun pasif. Kipas pembuang asap konvensional sering kali tidak mampu mengelola sirkulasi udara secara optimal, serta tidak responsif terhadap tingkat polusi yang berubah-ubah. Oleh karena itu, diperlukan sistem kendali otomatis yang cerdas untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini menarik karena mengintegrasikan logika *fuzzy* Mamdani sebagai pendekatan pengambilan keputusan yang fleksibel dan adaptif terhadap kondisi tidak pasti, seperti fluktuasi kadar asap rokok. Prototipe yang dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino UNO dengan sensor MQ-2 digunakan sebagai pendeteksi kadar asap rokok (ppm) dan sensor PZEM031 untuk mengukur konsumsi daya. Sistem ini mengendalikan kecepatan kipas secara otomatis dalam tiga tingkatan kecepatan kipas berdasarkan PWM: diam 0 PWM, pelan 127 PWM, dan cepat 255 PWM, berdasarkan *input* kadar asap dalam PPM yaitu rendah (0-20), sedang (20-30), dan tinggi (>30) serta laju perubahan asap (Δ PPM) yaitu turun (-5 hingga -10), tetap (+3 hingga -3), dan naik (+5 hingga +10). Pengujian dilakukan untuk membandingkan efisiensi sistem dengan dan tanpa logika *fuzzy* dalam hal konsumsi energi. Hasil menunjukkan bahwa sistem berbasis logika *fuzzy* mampu merespons secara tepat dan akurat peningkatan kadar asap dengan nilai rata-rata akurasi terbesar mencapai 97,028% dan presisi 96,552% terhadap sensor acuan AS8700A, serta menghemat konsumsi energi secara signifikan dengan total penghematan energi listrik sebesar 44,92%. Penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan sistem ventilasi cerdas untuk area merokok, yang membuat agar lingkungan lebih sehat dan efisien secara energi.

Kata Kunci: logika *fuzzy* Mamdani, pengendalian asap rokok, sensor MQ-2, kecepatan kipas, sensor PZEM031, efisiensi energi, *smoking area*.