

ABSTRAK

Penyakit asma merupakan salah satu gangguan pernapasan kronis yang banyak dialami masyarakat dunia dan dapat menyebabkan penurunan kualitas hidup hingga kematian bila tidak terdeteksi secara dini. Gas napas seperti karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida (CO₂) diketahui memiliki potensi sebagai indikator gangguan pernapasan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan prototipe masker cerdas yang mampu mendeteksi dini risiko asma melalui pemantauan kadar CO dan CO₂ dari hembusan napas secara *real-time*. Sistem dirancang menggunakan sensor MQ-7 dan SCD40 yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32. Data pengukuran dianalisis menggunakan pendekatan klasifikasi berbasis ambang batas. Klasifikasi CO dibagi menjadi tiga kategori: normal ($< 2,5$ PPM), waspada ($2,5-5,9$ PPM), dan bahaya (≥ 6 PPM), sedangkan perubahan kadar CO₂ ≥ 600 PPM digunakan sebagai indikator potensi gangguan pernapasan. Hasil pengukuran ditampilkan langsung melalui LCD. Hasil kalibrasi menunjukkan bahwa sensor MQ-7 memiliki akurasi rata-rata sebesar 86,62% dan sensor SCD40 sebesar 93,76%. Sistem telah diuji dengan berbagai pola pernapasan dan mampu membedakan respons napas secara konsisten. Prototipe ini berfungsi sebagai sistem monitoring dini yang portabel, non-invasif, dan efisien untuk mendukung deteksi gejala asma secara *real-time*.

Kata Kunci: Asma, Non-Invasif, Sensor Gas, Deteksi Dini