

RINGKASAN

Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kualitas Udara Pada Ruang Kerja,
Ahmad Dwiki Mutawakkil Alallah, Nim E32232282, Tahun 2026, 81 hlm., Teknik
Komputer, Politeknik Negeri Jember, Agus Hariyanto, ST., MT. (Dosen
Pembimbing).

Kualitas udara di ruang kerja merupakan faktor yang secara langsung memengaruhi kesehatan, kenyamanan, dan produktivitas penghuninya. Kondisi udara yang buruk, seperti suhu yang terlalu tinggi, kelembapan yang tidak terkontrol, kadar CO₂ yang berlebih, serta konsentrasi partikel halus PM2.5 yang tinggi, dapat memicu berbagai gangguan kesehatan termasuk gejala Sick Building Syndrome. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem pemantauan yang mampu mendeteksi parameter-parameter tersebut secara otomatis, berkelanjutan, dan dapat diakses secara real-time.

Penelitian ini merancang dan membangun sebuah Sistem Pemantauan Kualitas Udara pada Ruang Kerja berbasis Internet of Things (IoT). Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai unit pemroses utama yang diintegrasikan dengan tiga sensor utama: DHT22 untuk pengukuran suhu dan kelembapan, MQ135 untuk estimasi kadar CO₂, serta GP2Y1010AU0F untuk pengukuran konsentrasi PM2.5. Sistem juga dilengkapi modul IR Transmitter dan IR Receiver untuk kendali Air Conditioner (AC) secara nirkabel. Data yang diperoleh dikirimkan ke Firebase Realtime Database setiap 5 detik dan ditampilkan secara langsung melalui aplikasi mobile berbasis Flutter yang dapat diakses melalui smartphone Android.

Pengujian dilakukan selama satu sesi sepanjang 4 jam 10 menit dengan menghasilkan 51 titik data untuk setiap parameter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT22 menghasilkan rata-rata error suhu sebesar 1,41% dan error kelembapan sebesar 4,13%, keduanya masih berada dalam batas toleransi spesifikasi pabrikan. Sensor MQ135 berhasil mendeteksi dinamika CO₂ secara kontinu dalam rentang 413–650 ppm, seluruhnya berada pada kategori Baik berdasarkan standar ASHRAE 62.1-2019. Sensor GP2Y1010AU0F mencatat

konsentrasi PM2.5 dalam rentang 13–31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dengan kategori Baik hingga Sedang sesuai ISPU 2020. Sistem berhasil mengirimkan seluruh 51 titik data ke Firebase tanpa satu pun kegagalan, dan menampilkan data secara akurat di aplikasi Flutter. Sistem kendali otomatis AC aktif dua kali selama pengujian dan berhasil mengeksekusi perubahan mode dengan benar.

Secara keseluruhan, sistem yang dirancang telah berhasil memenuhi seluruh tujuan yang ditetapkan: mengidentifikasi teknologi IoT yang sesuai, mengembangkan sistem pemantauan yang efektif, dan mengintegrasikannya dengan aplikasi Android secara real-time.