

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem monitoring kualitas udara berbasis ESP32 yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil menjalankan fungsinya dengan baik sesuai dengan tujuan penelitian. Alat mampu membaca suhu, kelembapan, serta mendeteksi keberadaan gas-gas berbahaya seperti asap, karbon monoksida, dan polutan udara lainnya secara real-time. Data berhasil dikirim ke server melalui koneksi WiFi, disimpan dalam database MySQL, dan ditampilkan di halaman web monitoring dalam bentuk tabel dan grafik. Selain itu, sistem juga berhasil memberikan peringatan dini berupa bunyi buzzer dan notifikasi pesan Telegram apabila data sensor melebihi ambang batas. Dengan demikian, sistem yang dirancang dapat meningkatkan keselamatan dan efektivitas pemantauan kondisi udara dalam ruang tertutup seperti inkubator bayi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem monitoring kualitas udara yang telah dilakukan, penulis menyadari bahwa sistem ini masih memiliki ruang untuk pengembangan lebih lanjut agar menjadi lebih optimal dan aplikatif dalam lingkungan nyata. Pertama, dari segi perangkat keras, disarankan untuk menggunakan sensor dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Misalnya, sensor DHT11 dapat diganti dengan DHT22 agar pengukuran suhu dan kelembapan menjadi lebih presisi. Selain itu, untuk mendeteksi gas tertentu secara spesifik, penggunaan sensor digital seperti MH-Z19B untuk gas CO₂ atau sensor elektrokimia untuk gas CO dapat menjadi pilihan yang lebih akurat dibandingkan sensor MQ yang bersifat analog dan rentan terhadap fluktuasi.

Kedua, dari sisi perangkat lunak, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur penyimpanan cloud agar data sensor tidak hanya disimpan di database lokal, tetapi juga dapat diakses secara global melalui internet. Integrasi dengan platform seperti Firebase atau Thingspeak akan memungkinkan monitoring

jarak jauh dan real-time melalui perangkat mobile. Selanjutnya, fitur autentikasi dan manajemen pengguna juga perlu dipertimbangkan, terutama jika sistem ini ingin digunakan dalam skala yang lebih luas seperti di rumah sakit atau laboratorium. Dengan adanya sistem login admin dan user, maka keamanan akses terhadap pengaturan ambang batas dan data historis dapat lebih terjaga.

Selain itu, pengujian sistem sebaiknya tidak hanya dilakukan di laboratorium atau simulasi ruangan tertutup, tetapi juga dilakukan di lokasi nyata seperti ruang inkubator bayi, laboratorium sekolah, atau gudang bahan kimia. Pengujian lapangan ini dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan bermanfaat untuk validasi efektivitas sistem.

Terakhir, untuk meningkatkan keandalan sistem sebagai alat peringatan dini, disarankan untuk menambahkan fitur cadangan daya (backup battery) agar sistem tetap berfungsi saat terjadi pemadaman listrik. Penambahan LED indikator untuk kondisi bahaya dan panel LCD lokal juga dapat menjadi fitur tambahan yang berguna bagi pengguna di dekat alat.