

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan sistem, implementasi, serta pembahasan yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil menghasilkan sebuah sistem pemantauan kualitas udara di kandang sapi secara *real-time* menggunakan teknologi *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini mampu mendeteksi konsentrasi amonia (NH_3), metana (CH_4), dan karbon monoksida (CO) menggunakan sensor MQ-135, MQ-4, dan MQ-7 yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32. Dengan pemantauan yang terus-menerus, sistem mampu mendeteksi apabila kadar gas telah melebihi ambang batas aman yang ditentukan.
2. Sistem peringatan dini berhasil diimplementasikan melalui indikator LED, buzzer, aplikasi Blynk, dan notifikasi di website SmartENose. Saat konsentrasi gas memasuki kategori berbahaya, sistem secara otomatis mengirimkan peringatan berdasarkan status masing-masing gas. Selain itu, sistem juga menghitung kombinasi tingkat bahaya dari ketiga gas dan menampilkan “Bahaya Level” 0–6 di LCD dan website SmartENose. Fitur ini memungkinkan peternak mengetahui kondisi udara secara langsung tanpa pemeriksaan manual.

3. Metode Fuzzy Sugeno berhasil diterapkan untuk mengklasifikasikan status masing-masing gas dan menentukan tingkat bahaya gabungan. Setiap nilai PPM difuzzifikasi ke dalam status Aman, Waspada, atau Bahaya. Status Waspada tetap ditampilkan sebagai penanda dini, namun dalam logika gabungan, status ini diklasifikasikan di bawah Bahaya untuk menjaga sensitivitas sistem.

Dengan demikian, sistem yang dibangun telah mampu memenuhi kebutuhan pemantauan kualitas udara secara otomatis dan mendukung pengambilan keputusan cepat di lingkungan kandang ternak.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian, dan implementasi sistem monitoring kualitas udara berbasis IoT yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut, antara lain:

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor gas MQ-2 yang mampu mendeteksi asap. Sensor ini bermanfaat untuk mendeteksi asap akibat pembakaran, seperti dari sisa jerami kering yang dibakar atau potensi korsleting alat listrik, yang bisa memicu kebakaran dan membahayakan lingkungan kandang.
2. Penambahan fitur notifikasi otomatis melalui platform Telegram dapat ditambahkan agar sistem dapat memberikan peringatan dini langsung ke perangkat pengguna ketika terdeteksi kondisi gas dalam status “Bahaya”. Telegram dipilih karena memiliki API terbuka.

3. Website SmartENose ke depannya dapat dikembangkan dengan penambahan fitur grafik tren harian, mingguan, dan bulanan. Grafik ini akan sangat membantu pengguna dalam menganalisis perubahan kadar gas dalam jangka waktu tertentu. Fitur ini belum diterapkan saat ini karena keterbatasan waktu dalam proses pengembangan dan implementasi sistem.

