

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, telah berhasil dirancang dan diimplementasikan sebuah sistem pemantauan kualitas udara dan deteksi kebakaran untuk kamar kos eksklusif berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini dibangun menggunakan mikrokontroler *ESP32* sebagai pusat kendali yang terintegrasi dengan serangkaian sensor, yaitu *MQ-2* untuk mendeteksi asap, *MQ-6* untuk gas *LPG*, *DHT22* untuk suhu dan kelembaban, *Flame Sensor IR* untuk mendeteksi api secara langsung dan kipas otomatis ketika suhu melebihi ambang batas. Solusi ini dirancang untuk menjawab permasalahan tingginya risiko penurunan kualitas udara dan potensi kebakaran di kamar kos yang memiliki dapur pribadi, di mana sistem pemantauan otomatis umumnya belum tersedia. Data dari seluruh sensor dikirim secara *real-time* melalui koneksi WiFi ke server untuk disimpan dan ditampilkan pada dasbor web, serta memicu notifikasi darurat untuk memberikan peringatan dini kepada penghuni.

Dari hasil pengujian, sistem menunjukkan kinerja yang andal dan sesuai dengan tujuan penelitian. Setiap sensor terbukti responsif dan akurat dalam mendeteksi perubahan kondisi lingkungan sesuai skenario uji yang disimulasikan, seperti paparan api, asap, dan gas. Pengujian skenario secara spesifik menunjukkan bahwa sensor api mampu mendeteksi nyala api dari jarak 30 cm, sensor asap bereaksi terhadap asap dari kertas yang dibakar dengan nilai mencapai 250 ppm, dan sensor gas mendeteksi gas di udara hingga level 670 ppm, yang semuanya memicu status "Berbahaya". Sistem juga berhasil mengirimkan data ke server, menyimpannya ke dalam basis data *dbdeteksikualitasudara*, dan menampilkannya secara dinamis pada antarmuka web monitoring.

Sistem peringatan dini juga berfungsi dengan baik, di mana buzzer akan aktif sebagai alarm lokal dan notifikasi Telegram berhasil terkirim dengan cepat saat nilai sensor melampaui ambang batas. Pengujian membuktikan bahwa saat kondisi berbahaya terdeteksi seperti api dengan nilai 1, asap di atas 200 ppm, gas

melebihi 500 ppm, dan suhu di atas 33°C sistem secara konsisten mengirimkan notifikasi dan mengaktifkan alarm tanpa penundaan. Fitur kipas otomatis juga terbukti efektif, menyala dalam waktu kurang dari 1 detik ketika suhu mencapai 33°C dan mati kembali saat suhu turun. Fitur jeda notifikasi selama 5 menit juga efektif mencegah spam peringatan untuk jenis bahaya yang sama, sehingga membuktikan bahwa sistem ini merupakan solusi yang efektif untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan penghuni kamar kos.

5.2 Saran

Meskipun sistem telah berjalan dengan baik, terdapat beberapa peluang pengembangan di masa depan untuk menyempurnakannya. Disarankan untuk menambahkan lapisan keamanan data pada proses pengiriman untuk melindungi informasi sensor. Selain itu, sistem dapat dibuat lebih pintar dengan mengintegrasikan aktuator respons otomatis, seperti kipas penyedot asap atau katup pemutus gas. Akan sangat bermanfaat juga jika fitur pengaturan ambang batas di web dapat terhubung langsung ke server sehingga pengguna bisa mengubah setelan notifikasi secara dinamis, serta mengembangkan aplikasi mobile khusus untuk mempermudah akses dan pemantauan.