

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis terhadap perancangan, perakitan, dan pengujian keseluruhan pada Sistem *Smart Home* berbasis IoT, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Keberhasilan Rancang Bangun Prototipe: Prototipe sistem *smart home* berbasis IoT telah berhasil dirancang dan dibangun dengan mengintegrasikan mikrokontroler Arduino Nano sebagai pusat kontrol logika dan modul ESP32-CAM untuk menangkap gambar. Komponen perangkat keras ini terbukti mampu beroperasi secara fungsional dan melakukan komunikasi data dua arah melalui jaringan dengan aplikasi Android melalui layanan peladen (*server*) Firebase.
2. Keandalan Kendali Kelistrikan Jarak Jauh: Fungsi kontrol peralatan listrik rumah tangga (lampu, kipas angin, dan *blower*) telah berhasil dikendalikan secara jarak jauh (*remote*) menggunakan aplikasi Android berbasis Kodular. Sistem kendali ini memiliki tingkat respons *real-time* yang sangat baik dengan rata-rata waktu tunda komunikasi (*latency*) hanya sebesar 0,53 detik. Secara kelistrikan, distribusi daya terbukti sangat aman dengan konsumsi arus beban maksimal hanya sebesar 0,46 Ampere, yang mana masih berada sangat jauh di bawah batas toleransi kapasitas maksimal aktuator *relay* (10 Ampere).
3. Efektivitas Sistem Keamanan Preventif: Sistem keamanan ini telah terbukti efektif dalam mendeteksi gerakan dengan menggunakan sensor PIR, dengan tingkat akurasi deteksi yang sempurna (100%) pada jangkauan optimal 1 hingga 4 meter. Ketika sakelar sistem alarm dihidupkan dan terdeteksi ada gerakan, sistem langsung mengaktifkan suara alarm (*buzzer*) sekaligus memerintahkan ESP32-CAM untuk mengambil gambar secara bersamaan. Foto tersebut berhasil diunggah ke penyimpanan cloud Firebase dan

langsung dikirim ke smartphone pengguna melalui riwayat aplikasi, beserta informasi waktu kejadian yang tercatat. Selain itu, sistem ini juga menyediakan kontrol manual di mana buzzer bisa dimatikan dari jarak jauh menggunakan tombol intervensi di dalam aplikasi.

## 5.2. Saran

Meskipun prototipe dari sistem rumah pintar ini telah berfungsi sesuai dengan rancangan yang diinginkan, masih terdapat sejumlah batasan yang bisa ditingkatkan. Oleh karena itu, bagi para peneliti yang ingin melanjutkan pengembangan sistem ini, disarankan untuk mempertimbangkan beberapa hal berikut:

1. Peningkatan Sumber Daya Cadangan: Sistem yang saat ini dibuat sangat bergantung pada pasokan listrik utama. Sangat direkomendasikan untuk menambahkan unit baterai cadangan (seperti UPS mini atau baterai Li-ion 18650) agar sistem keamanan dan mikrokontroler tetap bisa berfungsi serta mengirimkan pemberitahuan ketika ada pemadaman listrik mendadak atau jika terjadi upaya pemotongan arus oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.
2. Peningkatan Kualitas Visual Kamera: Modul ESP32-CAM saat ini hanya dapat mengambil gambar statis atau diam. Untuk pengembangan ke depan, sebaiknya sistem kamera ditingkatkan agar mampu melakukan streaming video secara langsung, dan dilengkapi dengan motor servo pan-tilt sehingga posisi kamera dapat diarahkan ke berbagai sudut melalui aplikasi Android.
3. Opsi Jalur Komunikasi Tambahan: Mengingat sistem ini sepenuhnya bergantung pada jaringan Wi-Fi lokal, sangat disarankan untuk menambah modul komunikasi GSM/LTE (seperti SIM800L). Tujuannya adalah agar sistem tetap bisa mengirimkan pemberitahuan darurat melalui pesan singkat kepada pengguna ketika koneksi internet atau Wi-Fi di rumah mengalami gangguan.