BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian, dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, penelitian mengenai perangkat remote AC berbasis *Internet of Things* (IoT) ini telah berhasil mencapai tujuan umum penelitian, yaitu merancang dan membangun *prototipe* alat remote AC berbasis IoT yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi dan mampu menggantikan fungsi remote konvensional. Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perangkat keras berbasis *mikrokontroler* ESP32 yang dilengkapi modul IR *receiver* dan IR *transmitter* serta sensor suhu DHT11 berhasil dirancang dan diintegrasikan sesuai dengan rancangan yang dijelaskan pada Bab III, sehingga mampu merekam kondisi suhu ruangan dan mengirimkan sinyal inframerah untuk mengendalikan AC.
2. Aplikasi *Blynk* yang dikembangkan sebagai antarmuka kendali jarak jauh telah berfungsi dengan baik. Hasil pengujian fungsional pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi, mulai dari *monitoring* suhu secara *real-time*, tombol *ON/OFF*, hingga pembaruan data otomatis, berjalan sesuai dengan fungsi yang dirancang tanpa mengalami *crash* selama pengujian.
3. Pengujian performa perangkat dari segi akurasi sinyal *infrared* (IR) menunjukkan tingkat keberhasilan pengiriman perintah *ON/OFF* sebesar 100% pada jarak 100–400 cm, namun menurun drastis menjadi 0% pada jarak 600–800 cm, sehingga jangkauan efektif sinyal IR pada sistem ini berada pada rentang 400–600 cm. Selain itu, sensor DHT11 mencatat selisih akurasi pembacaan suhu rata-rata sebesar 0,26°C, jauh di bawah batas toleransi ±2°C sesuai spesifikasi komponen.
4. Alat yang dirancang terbukti efektif dalam mempermudah pengguna mengendalikan AC, karena seluruh subsistem yaitu koneksi *Wi-Fi* ESP32, sensor DHT11, modul *infrared*, serta aplikasi *Blynk*, dapat bekerja dan saling terintegrasi dengan baik sebagaimana ditunjukkan pada pengujian *end-to-end*

pada Tabel 4.2, sehingga alat ini dapat menggantikan fungsi remote konvensional dalam mengendalikan AC dari jarak jauh.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh tujuan khusus penelitian, mulai dari perancangan perangkat keras, pengembangan antarmuka kendali, pengujian performa sinyal *infrared*, hingga penilaian efektivitas alat, telah tercapai, meskipun jangkauan efektif sinyal *infrared* pada penelitian ini belum sepenuhnya memenuhi batasan masalah yang ditetapkan, yaitu maksimal 5 meter.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, antara lain sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan penambahan modul penguat sinyal (IR *booster/repeater*) atau perbaikan desain rangkaian pemancar IR agar jangkauan efektif sinyal *infrared* dapat mencapai target minimal 5 meter sesuai batasan masalah penelitian.
2. Pengujian jangkauan sinyal *infrared* sebaiknya dilakukan pada rentang jarak yang lebih rapat, misalnya 450–550 cm, untuk menemukan titik batas jangkauan yang lebih akurat.
3. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur penjadwalan otomatis dan mode kendali berbasis suhu ruangan agar alat mampu bekerja secara lebih efisien dalam menghemat energi.
4. Pengujian kompatibilitas alat perlu diperluas pada lebih banyak merek dan tipe AC selain LG, Panasonic, Daikin, dan Sharp, agar cakupan penggunaan alat menjadi lebih luas.
5. Perlu dikembangkan sistem keamanan tambahan pada aplikasi, seperti autentikasi pengguna, agar pengendalian AC dari jarak jauh menjadi lebih aman dari akses yang tidak diinginkan.
6. Perlu dikembangkan kemampuan alat untuk mengendalikan lebih dari satu unit AC secara bersamaan dalam satu aplikasi, misalnya dengan menambahkan modul pemancar IR pada tiap ruangan yang terhubung ke satu sistem kontrol terpusat, sehingga pengguna dapat mengatur beberapa AC di ruangan berbeda secara individual maupun serentak melalui satu antarmuka.

Prototipe ini dapat dikembangkan lebih lanjut menuju konsep *smart home* dengan mengintegrasikan pengendalian perangkat elektronik rumah tangga lainnya dalam satu aplikasi.