

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem pencahayaan otomatis berbasis Arduino Uno dan sensor ultrasonik yang mampu mengatur intensitas lampu LED secara otomatis sesuai jarak pengguna.

Tiga algoritma diuji, yaitu Fuzzy Logic, Exponential Scaling, dan Hybrid. Hasil pengujian menunjukkan:

- **Fuzzy Logic** memiliki waktu respons tercepat dan konsumsi daya paling rendah, namun transisi cahaya terasa kaku.
- **Exponential Scaling** menghasilkan pencahayaan yang lebih halus, namun konsumsi energinya lebih tinggi.
- **Hybrid** menggabungkan keunggulan keduanya, dengan efisiensi daya baik, waktu respons stabil, dan nilai MAE terendah sebesar 1,7%.

Secara keseluruhan, algoritma Hybrid dinilai paling optimal karena mampu memberikan pencahayaan yang efisien, responsif, dan adaptif terhadap kondisi lingkungan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan proses implementasi sistem, terdapat beberapa hal yang dapat menjadi saran untuk pengembangan lebih lanjut:

### 1. Peningkatan Efisiensi Energi

Sistem dapat dikembangkan agar lebih efisien dengan menyesuaikan pengaturan pencahayaan berdasarkan waktu penggunaan (siang/malam) dan aktivitas pengguna, sehingga konsumsi daya menjadi lebih hemat dan tepat guna.

### 2. Optimasi Algoritma Pengaturan

Perlu dilakukan optimasi algoritma hybrid, misalnya dengan menyesuaikan ambang batas jarak atau menerapkan pendekatan berbasis machine learning agar sistem dapat beradaptasi lebih baik terhadap kondisi lingkungan yang dinamis.

### 3. Perbaiki Waktu Respons Sistem

Disarankan untuk melakukan pengujian lebih lanjut dalam berbagai kondisi nyata guna mengevaluasi dan mempercepat waktu respons sistem terhadap perubahan jarak secara lebih akurat dan stabil.