

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penerangan ruangan merupakan salah satu faktor penting dalam menciptakan kenyamanan visual serta efisiensi energi pada suatu bangunan. Intensitas cahaya yang berlebihan dapat menyebabkan pemborosan energi listrik dan meningkatkan biaya operasional, sedangkan penerangan yang kurang memadai dapat menurunkan kenyamanan, konsentrasi, dan produktivitas pengguna ruangan. Selain itu, pencahayaan yang tidak sesuai juga berpotensi menimbulkan kelelahan mata dan gangguan kesehatan dalam jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pengaturan intensitas penerangan yang mampu menyesuaikan intensitas cahaya secara otomatis sesuai dengan kondisi lingkungan dan kebutuhan pengguna.

Pada umumnya, sistem penerangan yang banyak digunakan masih bersifat konvensional, yaitu pengaturan lampu dilakukan secara manual atau menggunakan pengaturan intensitas tetap. Sistem ini kurang efektif dalam menghadapi kondisi lingkungan yang dinamis, seperti perubahan cahaya alami akibat cuaca atau waktu, serta perbedaan aktivitas dan keberadaan pengguna di dalam ruangan. Akibatnya, penggunaan energi listrik menjadi kurang optimal karena lampu sering kali tetap menyala dengan intensitas yang tidak sesuai dengan kondisi aktual.

Sistem pengaturan intensitas cahaya menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) hadir sebagai solusi adaptif yang mampu mengelola intensitas pencahayaan dengan mempertimbangkan berbagai variabel, seperti tingkat cahaya sekitar, kehadiran pengguna, serta karakteristik ruangan. FIS merupakan metode berbasis kecerdasan buatan yang menggunakan logika *fuzzy* untuk meniru cara berpikir manusia dalam mengambil keputusan. Dengan pendekatan ini, sistem dapat menangani data yang bersifat tidak pasti atau ambigu secara lebih fleksibel, sehingga pengaturan cahaya menjadi lebih natural, responsif, dan efisien dibandingkan sistem konvensional.

Metode *fuzzy* pada sistem ini memanfaatkan sensor cahaya, seperti BH1750 untuk mendeteksi intensitas cahaya lingkungan secara *real-time*. Data yang diperoleh dari sensor kemudian diproses melalui tahapan fuzzifikasi untuk mengubah nilai *input* menjadi himpunan *fuzzy*. Selanjutnya, proses *inference* dilakukan berdasarkan aturan-aturan *fuzzy (fuzzy rules)* yang telah dirancang, dan hasilnya dikonversikan kembali ke nilai tegas melalui proses defuzzifikasi. *Output* dari proses ini digunakan untuk mengendalikan intensitas pencahayaan lampu secara bertahap sesuai dengan kondisi lingkungan dan kebutuhan ruangan.

Implementasi *fuzzy inference system* pada pengaturan intensitas penerangan tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan visual pengguna, tetapi juga untuk mengoptimalkan konsumsi energi listrik. Dengan adanya penyesuaian intensitas cahaya yang cerdas dan otomatis, sistem ini diharapkan mampu mengurangi pemborosan energi, meningkatkan efisiensi penggunaan listrik, serta mendukung konsep bangunan cerdas (*smart building*). Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting sebagai upaya pengembangan sistem penerangan otomatis yang adaptif, efisien, dan ramah energi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pengaturan intensitas penerangan ruangan menggunakan *fuzzy inference system*?
2. Bagaimana menentukan variabel *input* dan *output* yang tepat pada sistem FIS untuk pengaturan intensitas penerangan ruangan?
3. Bagaimana merancang aturan *fuzzy (fuzzy rules)* agar sistem mampu menyesuaikan intensitas pencahayaan secara optimal?
4. Bagaimana kinerja sistem FIS dalam mengatur intensitas penerangan ruangan secara otomatis berdasarkan kondisi ruangan?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak melebar dari fokus utama, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem pengaturan intensitas penerangan diterapkan pada satu ruangan dengan skala laboratorium atau simulasi.
2. Metode kecerdasan buatan yang digunakan adalah *Fuzzy Inference System* (FIS).
3. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya ruangan adalah sensor BH1750.
4. *Output* sistem berupa pengaturan tingkat intensitas cahaya lampu (redup-terang).

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem pengaturan intensitas penerangan ruangan menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS).
2. Menganalisis kinerja sistem FIS dalam mengatur intensitas cahaya secara adaptif sesuai kondisi lingkungan.
3. Mengetahui potensi penghematan energi listrik melalui penerapan sistem penerangan berbasis FIS.
4. Menguji kinerja sistem dalam menyesuaikan intensitas cahaya berdasarkan kondisi lingkungan.

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah referensi dan wawasan ilmiah dalam bidang sistem kendali dan kecerdasan buatan, khususnya penerapan *fuzzy inference system*.
2. Menjadi bahan acuan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan sistem penerangan otomatis dan *smart building*.
3. Menjadi referensi dalam pengembangan sistem pengendalian pencahayaan berbasis kecerdasan buatan.
4. Membantu meningkatkan kenyamanan visual pengguna ruangan.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Dalam penelitian ini, metode penyelesaian masalah yang digunakan meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Mempelajari teori dan referensi terkait *fuzzy inference system*, sistem penerangan ruangan, sensor intensitas cahaya, serta penelitian terdahulu yang relevan.
2. Merancang arsitektur sistem yang meliputi sensor intensitas cahaya (BH1750), mikrokontroler, lampu, serta algoritma FIS.
3. Menentukan variabel *input* dan *output*, fungsi keanggotaan, aturan *fuzzy (rule base)*, serta metode *inference* dan defuzzifikasi.
4. Mengimplementasikan sistem FIS pada perangkat keras dan perangkat lunak sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.
5. Melakukan pengujian sistem untuk mengetahui respon pengaturan intensitas cahaya dan menganalisis kinerja sistem terhadap kenyamanan dan efisiensi energi.
6. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengujian serta memberikan saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang.