

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Cahaya adalah sesuatu yang sangat diperlukan dalam kehidupan. Tanpa adanya cahaya, penglihatan tidak dapat berfungsi. Dalam kehidupan manusia khususnya, cahaya mutlak diperlukan untuk memenuhi kebutuhan visual dalam melakukan berbagai kegiatan. Bagi planet yang bernama Bumi, Matahari merupakan sumber cahaya utama. Di Bumi dikenal istilah siang dan malam hari karena perbedaan iluminasi¹ pada permukaan Bumi yang terjadi secara periodik setiap hari. Pada siang hari, penerangan dari sinar Matahari saja mungkin sudah dapat mencukupi kebutuhan visual manusia untuk melakukan berbagai kegiatan. Tetapi sebaliknya, ketika matahari mulai terbenam, sumber penerangan lainnya seperti lampu mulai diperlukan. Sir Humphrey Davy², pada tahun 1801 berhasil membuat sebuah lampu bertenaga listrik yang pertama dalam sejarah peradaban manusia [2 dan 6]. Sejak saat itu, lampu bertenaga listrik terus berkembang dengan berbagai variasinya. Saat ini, luminasi³ yang dihasilkan lampu-lampu tertentu seperti *tungsten halogen lamp* dan LED (*light emitting diode*) dapat diatur sesuai kebutuhan. Artinya sebuah lampu tidak perlu menggunakan daya sebesar 100 Watt, jika hanya 50 Watt saja yang dibutuhkan. Hal ini secara tidak langsung berarti mengurangi konsumsi listrik. Pencahayaan yang tidak sesuai dengan

¹ Iluminasi (*illumination / illuminance*) dapat diartikan sebagai penerangan.

² Sir Humphrey Davy dari Inggris, menemukan *electric carbon arc* untuk pertama kalinya pada tahun 1801. Lampu bertenaga listrik pertama yang sukses dikomersialisasikan, dibuat 75 tahun kemudian oleh Thomas Alva Edison.

³ Luminasi adalah kepadatan fluks cahaya yang meninggalkan atau melalui suatu permukaan dalam satu arah tertentu.

kebutuhan akan mengganggu penglihatan. Jika iluminasi pencahayaan terlalu rendah, kebutuhan visual manusia tidak terpenuhi. Sebaliknya, iluminasi pencahayaan terlalu tinggi juga mengganggu penglihatan. Gangguan terhadap penglihatan karena tingginya iluminasi ini dikenal dengan istilah *glare* (kesilauan). Kesilauan tidak hanya disebabkan oleh tingginya iluminasi yang melebihi kebutuhan, melainkan juga posisi sumber cahaya yang tidak tepat. Oleh karena itu kedua hal ini perlu diperhatikan dalam pengaturan pencahayaan. Dengan kemajuan teknologi, pengaturan iluminasi dalam ruang dapat dilakukan dengan mudah. Dari permasalahan tersebut maka dilakukanlah suatu penelitian dengan topik pengendalian iluminasi dalam ruang secara otomatis. Adapun alasan dilakukannya penelitian untuk pengembangan sistem pengaturan pencahayaan otomatis ini adalah untuk mengurangi gangguan visual yang terjadi di sebuah ruang.

1.2 Pokok Permasalahan

Permasalahan yang dialami di sini adalah kesesuaian iluminasi di dalam ruang dengan iluminasi yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas tertentu. Setiap ruang sebaiknya memiliki iluminasi yang sesuai untuk memenuhi aktivitas yang dilakukan di ruang tersebut. Dalam hal-hal tertentu, iluminasi yang tidak tepat dalam suatu ruang, dapat mengganggu kelancaran aktivitas di dalam ruangan tersebut. Sebagai contoh adalah pencahayaan di sebuah lapangan tenis *outdoor*. Pada siang hari yang cerah, iluminasi matahari yang relatif tinggi akan menimbulkan kesilauan. Sebaliknya, menjelang malam hari iluminasi di lapangan

pun berkurang. Hal ini menyebabkan kondisi pencahayaan yang buruk (*poor lighting*) sehingga orang-orang yang sedang bermain di lapangan tersebut tidak dapat melihat dengan jelas. Di tempat lain, seperti pada ruang pameran (*exhibition hall*) maupun ruang pesta (*party hall*), juga berlaku hal yang sama yaitu kebutuhan akan pencahayaan yang tepat. Dalam penelitian ini, dirancang sebuah pemodelan ruang multifungsi yang mewakili lapangan tenis dan ruang pesta. Adapun alasan pemilihan keduanya adalah karena perbedaan kebutuhan karakter pencahayaan yang cukup kontras. Untuk sebuah lapangan tenis dibutuhkan pencahayaan yang terang sehingga bola dapat terlihat dengan jelas diseluruh lapangan permainan. Sedangkan pada ruang pesta atau ruang dansa, pada umumnya pencahayaan yang diterapkan bersifat lembut dan agak redup.

1.3 Pembatasan Masalah

Fokus penelitian ini adalah menjaga tingkat iluminasi pada ruang semi-terbuka (*semi-indoor*), yang memiliki pencahayaan dari luar ruang (seperti jendela-jendela di sekeliling ruang, atau atap yang dapat dibuka). Dalam penelitian ini, sistem pencahayaan pada miniatur ruang multifungsi yang dirancang, dapat memenuhi kebutuhan cahaya untuk fungsi lapangan tenis, baik *indoor* maupun *outdoor*, dan fungsi ruang serba guna. Sistem dirancang untuk dapat memantau iluminasi di dalam maupun di luar ruang dan melakukan penyesuaian untuk memberikan kondisi pencahayaan yang ideal bagi salah satu fungsi yang telah dibahas sebelumnya. Penyesuaian yang dimaksudkan adalah dengan pengendalian atap ruang yang dapat membuka dan menutup secara

otomatis sesuai dengan kondisi pencahayaan lingkungan dan fungsi ruang yang dikehendaki. Selain pengendalian atap ruang, pencahayaan dalam ruang juga dapat diatur dengan penggunaan lampu halogen dan LED (*light emitting diode*), dimana iluminasi yang dihasilkannya disesuaikan dengan kebutuhan. Pada kondisi awal (saat inisialisasi), dibutuhkan peran *user* (secara manual) untuk pemilihan fungsi ruang, yang selanjutnya menjadi acuan bagi sistem untuk menyediakan kondisi pencahayaan ideal di dalam ruang sesuai dengan fungsinya. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya memberikan respon terhadap perubahan kondisi pencahayaan. Masalah cuaca di luar dari kemampuan sistem. Tetapi, sistem tetap dapat dikendalikan secara manual untuk pembukaan dan penutupan atap ruang. Dengan demikian, ruangan tidak akan terganggu oleh kondisi cuaca di luar. Hal ini karena sistem hanya dilengkapi dengan sensor cahaya dan tidak dilengkapi oleh sensor-sensor lainnya, seperti sensor temperatur, angin, dan kelembaban.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah pengembangan sistem pengaturan pencahayaan otomatis yang memiliki kemampuan sebagai berikut:

- 1) Memantau tingkat iluminasi di luar dan di dalam ruang.
- 2) Membagi *input* (tingkat iluminasi) dalam tiga kategori.
- 3) Memberikan respon bervariasi, sesuai *input* yang diterima.
- 4) Membandingkan respon yang telah diberikan, dengan kebutuhan.

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian tugas akhir ini dilakukan studi literatur dari beberapa sumber mengenai sistem kendali, mikroelektronika, mikrokontroler, dan berbagai perangkat keras dan perangkat lunak yang diimplementasikan pada sistem yang dikembangkan. Dalam penelitian ini juga dilakukan studi lapangan untuk melihat desain umum sebuah lapangan tenis dan ruang pesta dengan pencahayaannya. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari studi literatur dan studi lapangan yang telah dilakukan, dibangunlah sebuah pemodelan untuk ruang multifungsi dengan pencahayaannya.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini dibagi menjadi lima bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, pokok permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian, dan metodologi yang digunakan dalam penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini dituliskan sumber-sumber informasi yang didapatkan, yang memperkuat dasar pemikiran dalam penelitian ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab III ini, dipaparkan secara rinci bagian perancangan sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini. Di sini, setiap bagian dari sistem dibahas

secara rinci, mulai dari perancangan rangkaian perangkat keras, perancangan perangkat lunak, hingga perancangan maket sebagai pemodelan ruang.

BAB IV ANALISIS KINERJA SISTEM

Dalam bab ini dilakukan analisis terhadap kinerja sistem yang telah dikembangkan. Analisis yang dilakukan mencakup pengujian stabilitas kinerja sistem dan pengujian ketepatan respon sistem.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan simpulan dari penelitian dalam tugas akhir ini. Dalam bab ini juga dituliskan beberapa saran yang sekiranya dapat membantu dalam pengembangan sistem selanjutnya.

