

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Energi listrik saat ini merupakan kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan, baik dalam kehidupan rumah tangga, lingkungan publik, maupun industri. Ini karena sebagian besar perangkat yang digunakan membutuhkan daya listrik dalam menjalankan tugasnya. Menurut Laporan Statistik PLN Tahun 2017, jumlah energi listrik yang dijual meningkat sebesar 3,30% dari tahun sebelumnya yang kelompok pelanggannya terdiri dari pelanggan rumah tangga, industri, bisnis, dan lainnya (sosial, gedung pemerintah, dan penerangan jalan umum) [1]. Peningkatan terbesar berada pada kelompok industri yaitu sebesar 6,01% [1]. Peningkatan ini tentunya berdampak kepada sumber daya listrik yang juga harus ditingkatkan dan menyebabkan bahan bakar fosil terus digerus sehingga menyebabkan pemanasan global [2]. Hal tersebut tidak sejalan dengan Instruksi Presiden tahun 2011 [3]. Oleh karena itu, harus dilakukan penghematan konsumsi daya listrik khususnya pada sistem pencahayaan. Sebab, sistem pencahayaan atau penerangan mengonsumsi kurang lebih 30% dari total energi pada suatu bangunan [4].

Penghematan konsumsi daya listrik dapat dilakukan dengan berbagai macam cara seperti mematikan pendingin ruangan pada ruangan yang tidak ada orang atau pun mematikan lampu saat lingkungan sudah terang. Namun terkadang, terlalu sibuknya seseorang dalam menjalankan aktivitas berakibat pada kelalaian mematikan lampu. Selain dapat menguras daya listrik, intensitas cahaya yang tidak sesuai dapat menyebabkan kecelakaan kerja.

Pada penelitian sebelumnya, sistem pencahayaan diberi sensor cahaya yang disambungkan ke mikrokontroler sehingga intensitas cahaya pada ruangan dapat disesuaikan dengan standar intensitas cahaya berdasarkan waktu kerja [5]. Saat intensitas cahaya pada ruangan kurang dari intensitas cahaya yang sudah ditentukan, lampu akan menghasikan cahaya lebih terang, dan sebaliknya saat intensitas cahaya pada ruangan melebihi intensitas cahaya yang sudah ditentukan, lampu akan meredup sehingga intensitas cahaya ruangan akan tetap terjaga. Selain

itu sistem ini juga dapat dikontrol melalui perangkat *smartphone* dengan menggunakan metode *Internet of Things* (IoT). Namun, penelitian tersebut tidak dilengkapi dengan sistem yang dapat mendeteksi pergerakan. Lampu akan tetap menyala selama sistem aktif tanpa melihat apakah terdapat aktivitas atau tidak di dalam ruangan. Sistem ini akan lebih efektif jika memiliki sensor yang dapat mendeteksi pergerakan manusia, sehingga lampu akan mati saat tidak ada orang disekitar ruangan. Pada dua penelitian lain, sistem penelitian pertama dilengkapi dengan sensor intensitas cahaya dan sensor gerak [6] dan sedangkan penelitian kedua [7] menggunakan sensor ultrasonik. Lampu akan menyala saat terdapat pergerakan disekitar *coverage area* dan intensitasnya disesuaikan dengan kebutuhan.

Di dalam sebuah gedung, tentunya memiliki berbagai macam ruangan yang memiliki fungsinya masing-masing. Setiap ruangan tersebut memiliki standar intensitas cahaya yang berbeda-beda. Misalkan, pada sebuah gedung terdapat ruangan kerja dan ruangan penyimpanan. Menurut [8], standar intensitas cahaya untuk ruangan kerja adalah sebesar 200lux, sedangkan pada ruang penyimpanan adalah sebesar 100lux. Sehingga dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengendalikan intensitas cahaya pada ruangan.

Pada penelitian Tugas Akhir ini akan dirancang sebuah alat yang dapat mengendalikan intensitas cahaya dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic Controller*. Alat akan memiliki sensor intensitas cahaya yang mampu membaca intensitas cahaya pada ruangan serta sensor gerak yang dapat membaca pergerakan di lingkungan sekitar. Selain dapat memenuhi standar keselamatan kerja, alat ini juga diharapkan dapat menghemat konsumsi daya listrik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana cara memperoleh intensitas cahaya yang optimum pada ruangan kerja?
2. Seberapa besar penghematan daya listrik yang dapat diperoleh oleh sistem?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menggunakan sistem pencahayaan adaptif yang dapat mengendalikan intensitas cahaya ruang kerja pada intensitas cahaya 180 hingga 220lux.
2. Memperoleh penghematan energi listrik minimal sebesar 10% dari sistem pencahayaan sebelumnya.

Dengan dilakukannya penelitian tentang sistem pencahayaan adaptif ini diharapkan suatu lingkungan kerja dapat memenuhi standar dan persyaratan kesehatan. Manfaat dari alat tersebut diharapkan dapat dipakai guna meningkatkan efisiensi waktu dan produktivitas serta dapat menghemat konsumsi daya listrik.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian Tugas Akhir ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut.

1. Jumlah lampu LED yang digunakan untuk satu buah rumah lampu adalah sebanyak dua buah.
2. Sistem hanya mendeteksi keberadaan manusia tanpa mengetahui jumlahnya.
3. Lampu yang digunakan adalah lampu LED dengan arus DC.
4. Tempat pengujian adalah ruang kerja umum dan pengukuran dilakukan pada bidang kerja.
5. Intensitas cahaya awal pada ruangan yang akan digunakan untuk pengukuran berasal dari lampu lain yang diatur tingkat pencahayaannya sesuai dengan yang dibutuhkan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. BAB I Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan buku Tugas Akhir.

2. BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan dijelaskan teori-teori yang dapat mendukung penelitian Tugas Akhir.

3. BAB III Perancangan Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan perancangan sistem berupa perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

4. BAB IV Hasil dan Analisis

Pada bab ini akan terdapat hasil dari pengujian yang dilakukan. Hasil-hasil yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini hasil pengujian dan analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya akan disimpulkan. Selain itu juga terdapat saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan penelitian di masa yang akan datang.