

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang mempunyai kekayaan alam dan keanekaragaman sumber energi yang melimpah, antara lain energi air, angin, matahari, minyak bumi, gas, batubara, dan energi terbarukan seperti panas bumi. Indonesia dikaruniai potensi panas bumi yang cukup melimpah karena posisi geografisnya yang berada di daerah cincin api yang secara umum menyimpan potensi pemanfaatan panas bumi yang cukup besar sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembangkitan tenaga listrik[2].

Penelitian ini dilakukan untuk mendukung program pemerintah dalam penghematan energi listrik, dengan menginventaris potensi penghematan dari beberapa area di Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di PT Pertamina Geothermal Energy Area Karaha dengan melakukan simulasi perhitungan nilai penghematan di area tersebut. Dengan hasil simulasi perhitungan penghematan listrik tersebut, diharapkan program kampanye penghematan konsumsi energi listrik *own use* akan dapat tercapai dengan efektif dan optimal. Konsumsi energi listrik *own use* digunakan untuk proses operasional peralatan utama dalam pembangkitan energi listrik dari generator dan juga untuk operasional peralatan pendukung seperti pompa, lampu penerangan dan lain-lain.

Salah satu infrastruktur yang dibutuhkan pada sebuah pembangkit yaitu sistem penerangan. Penerangan yang diperlukan ada dua area yaitu penerangan di dalam gedung *indoor* dan penerangan diluar gedung *outdoor*. Penerangan pada gedung terutama di dalam ruangan harus mendapatkan cahaya yang cukup terang dengan intensitas cahaya sesuai dengan standar ruangan terutama pada tempat kerja, dan fungsi dari ruangan sehingga akan mempermudah manusia atau pekerja dalam beraktifitas dan membuat manusia atau pekerja yang menggunakan ruangan dapat melihat dengan jelas. Penerangan gedung berasal dari dua sumber yakni cahaya alami berupa cahaya matahari serta sumber cahaya buatan berupa cahaya dari lampu. Cahaya matahari memiliki keterbatasan waktu karena hanya dapat diperoleh pada siang harus dalam kondisi cerah. Pencahayaan buatan adalah sumber pencahayaan dari lampu yang di produksi oleh manusia, cahaya buatan yang saat ini paling favorit dipergunakan adalah lampu listrik[3]. Cahaya buatan pada lampu listrik digunakan sebagai pengganti penerangan gedung saat tidak ada atau cahaya matahari tidak cukup terang.

Pada saat ini pengendalian *on/off* berbagai piranti listrik kebanyakan masih dikendalikan secara manual dengan menggunakan saklar *on/off*. Saklar merupakan perangkat atau komponen listrik yang berfungsi sebagai penghubung atau pemutus aliran listrik. Saklar memiliki dua kondisi, yaitu tertutup *On* dan terbuka *Off*. Perkembangan gaya hidup dan dinamika sosial saat ini menunjukkan semakin pentingnya kepraktisan dan efisiensi menyebabkan kebutuhan untuk mengendalikan berbagai piranti listrik tidak hanya dilakukan secara manual dengan menggunakan saklar *on/off* untuk mengaktifkannya tetapi bisa juga dilakukan secara otomatis[4]. Orang yang masuk ruangan gelap pasti akan menyalakan lampu.

Namun apabila orang tersebut akan keluar ruangan, belum tentu orang tersebut memadamkan lampu-lampu yang menyala. Apabila hal tersebut diatas terjadi dalam waktu yang lama, maka akan terjadi pemborosan penggunaan energi listrik. Dalam penggunaan penerangan indoor hal yang harus diperhatikan adalah lampu penerangan *indoor* harus dikurangi atau dimatikan saat tidak digunakan sehingga dalam perancangan sistem penerangan pada suatu ruangan harus dilengkapi dengan saklar sebagai pemutus dan penghubung aliran listrik pada lampu, dengan kondisi tersebut pada penelitian ini membuat sebuah alat otomatisasi sistem penerangan pada ruangan untuk membuat agar lampu penerangan dapat dimatikan dan dinyalakan secara otomatis sesuai kebutuhan.

Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem otomatisasi untuk mengoperasikan lampu penerangan *Non Essential* di ruang MCC PLTP menggunakan sensor PIR (*Passive Infra Red*) dan modul Arduino Mega 2560. Serta data yang ditampilkan pada LCD berupa: Jumlah orang yang masuk ke ruangan MCC, Total waktu beroperasinya lampu (*run hours*), Total konsumsi Energi kWh.

1.2 Pengembangan Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian yang dijadikan referensi oleh peneliti:

Tabel 1. 1 Jurnal Penelitian Terdahulu

No	Judul, Author, Tahun	Tahun	Hasil penelitian	Pembaharuan
1.	Perancangan Sistem Aplikasi Otomatisasi Lampu Penerangan Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya Berbasis <i>Arduino Uno (Atmega 328)</i> , Sutono, 2015	2015	Hasil dari percobaan yang telah dilakukan ini adalah cukup baik dimana bila intensitas cahaya kurang mencukupi dan terdapat aktivitas didalam suatu ruangan maka mikroprosesor akan memerintahkan lampu penerangan ruangan tersebut untuk dinyalakan tanpa pengguna mencari-cari lampu yang ada didalam ruangan tersebut, begitu pula saat pengguna meninggalkan ruangan tersebut maka dalam durasi yang telah ditentukan lampu penerangan ruangan tersebut akan dimatikan secara otomatis.	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan sensor PIR 6 buah. - Penambahan <i>LCD Display</i>. - Mengganti <i>Arduino Uno (Atmega 328)</i> dengan <i>Arduino Uno (Atmega 2560)</i>

2.	Rancang Otomatisasi Penerangan Gedung	Bangunan Sistem pada	2022	Sistem berfungsi dapat bekerja dengan baik dalam mengoperasikan lampu. Lampu pada penerangan di dalam ruangan akan menyala saat malam hari ketika ada aktivitas manusia dan menyala pada siang hari saat tidak terdapat cukup cahaya serta terdapat aktivitas manusia. Selanjutnya lampu penerangan di luar gedung seperti pada teras dan selasar gedung hanya akan menyala pada malam hari dan dimatikan pada siang hari.	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan sensor PIR 6 buah. - Penambahan <i>LCD Display</i>. - Mengganti Arduino Uno (<i>Atmega 328</i>) dengan Arduino Uno (<i>Atmega 2560</i>)
3.	Otomasi Laboratorium berdasarkan Aktivitas Manusia	Penerangan	2019	Sensor PIR HC-SR501 dapat mendeteksi gerakan manusia dengan baik sejauh 365,3 cm ² /sensor.	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan sensor PIR 6 buah. - Penambahan <i>LCD Display</i>.

				- Mengganti Arduino Uno (<i>Atmega 328</i>) dengan Arduino Uno (<i>Atmega 2560</i>)
4.	Sistem Penerangan Rumah Otomatis dengan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler	2013	Sensor LDR dapat memberikan nilai dari berbagai kondisi pencahayaan yang diberikan dari waktu ke waktu selama 12 jam.	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan sensor PIR 6 buah. - Penambahan <i>LCD</i>. - Mengganti Arduino Uno (<i>Atmega 328</i>) dengan Arduino Uno (<i>Atmega 2560</i>)

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui proses *control* lampu penerangan di ruang MCC PLTP PT Pertamina Geothermal Energy Area Karaha?
2. Bagaimana mempelajari proses perancangan dan pengaplikasian sebuah alat menggunakan modul Arduino Mega 2560?
3. Bagaimana cara monitoring konsumsi energi listrik dari lampu penerangan di ruang MCC secara *realtime*?

1.4 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah:

1. Merancang dan membuat sistem kontrol untuk mengoperasikan lampu secara otomatis dan menggunakan Arduino dan sensor PIR.
2. Menghemat penggunaan energi listrik
3. Mengurangi limbah lampu karena pencapaian *lifetime* lampu lebih lama.
4. Mengetahui perbandingan antara metode lama dengan metode baru dalam mengoperasikan lampu penerangan.
5. Mendukung program perusahaan dalam mencapai target *Key Performance Indicator* (KPI) terkait optimalisasi *own use*.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan program menggunakan perangkat lunak Arduino IDE 2.0

2. Perancangan perangkat keras menggunakan modul Aduino Mega 2560
3. Sensor yang digunakan adalah *Passive Infra Red* (PIR)
4. Menentukan efisiensi energi listrik pada lampu yang dikontrol
5. Simulasi dilakukan di ruang workshop PT Pertamina Geothermal Energy area Karaha

1.6 Metode Penelitian

Perencanaan dan pembuatan penelitian ini memerlukan langkah - langkah penyelesaian sebagai berikut:

1. Sudi Literatur

Mempelajari referensi baik dari jurnal maupun internet tentang konsep penghematan energi listrik dan prinsip kerja komponen yang akan digunakan. Dilanjutkan mencari *datasheet* dan karakteristik pada setiap komponen alat yang akan dibuat.

2. Perencanaan dan pembuatan

Pada tahapan ini ditentukan tujuan penulisan, tema dan sasaran penelitian yang direncanakan dengan baik. Pemilihan instrumen sensor, modul kontrol dan *wiring diagram hardware* pada rangkaian sistem kontrol lampu penerangan juga dipertimbangkan agar sasaran penelitian tercapai.

3. Uji Coba

Tahapan uji coba dipilih setelah tahapan perencanaan dilaksanakan dengan baik. Uji coba dilakukan pada modul kontrol. Sehingga dari uji coba ini, penulis mampu mengidentifikasi efektifitas fungsi dari modul kontrol.

4. Implementasi

Implementasi dilakukan untuk menguji efektifitas dan fungsi dari alat yang dibuat. Implementasi dilakukan pada ruang MCC PT Pertamina Geothermal Energy Area Karaha, Tasikmalaya.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan hasil penelitian ini ialah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, pembaharuan penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Berisi landasan teori dasar dan pendukung serta pengenalan terhadap penghubung seluruh kegiatan penelitian baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya.

BAB III Desain dan Metode

Berisi rancangan desain dan tahapan implementasi penelitian *System Automatic Electronic* (SAE) menggunakan sensor PIR.

BAB IV Pengujian dan Analisa Hasil Implementasi

Pada bab ini dibahas mengenai hasil perancangan dari *System Automatic Electronic* (SAE) menggunakan sensor PIR serta hasil pengujian dan analisisnya.

BAB V Penutup

Bab ini berisi simpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian yang bisa dikembangkan dari penelitian ini.