

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan bagian penting dalam perkembangan peradaban manusia di berbagai bidang. Kebutuhan akan energi listrik di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan dunia industri. Pemerintah sendiri yang diwakili oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) belum cukup mampu menyediakan energi listrik dalam jumlah yang memadai [1]. Pada tahun 2015, konsumen yang menggunakan energi listrik yaitu 61.167.980 pelanggan. Sedangkan pada tahun 2016 jumlah konsumen pengguna energi listrik naik sebesar 5.09% atau sekitar 3.114.513 pelanggan. Dari jumlah konsumen tersebut, pengguna energi listrik paling banyak didominasi oleh penggunaan listrik rumah tangga yaitu sekitar 92.16%. Pengguna listrik rumah tangga di Indonesia mencapai 59.234.672 pelanggan. Di setiap provinsi di Indonesia, penggunaan energi listrik sektor rumah tangga selalu berada pada peringkat pertama. Di Sumatera Barat, pengguna listrik sektor rumah tangga yaitu 1.141.246 pelanggan atau sekitar 89,1% dari total pelanggan [2] dan nilai ini akan terus meningkat tiap tahunnya.

Pada tanggal 1 Januari 2016, Pemerintah memberlakukan penyesuaian Tarif Dasar Listrik (TDL) bagi pelanggan rumah tangga dengan batas daya 1.300 volt ampere (VA) dan 2.200 VA. Golongan pelanggan tersebut tidak lagi menikmati tarif subsidi dengan tarif sebesar Rp1.461,80 per Kwh. Pemerintah menyamakan TDL pelanggan 1300VA dan 2.200VA dengan pelanggan 3.500 VA ke atas. Artinya, TDL pelanggan 1.300VA dan 2.200VA mengalami kenaikan tarif sebesar Rp5,48 per Kwh menjadi Rp1.467,28 per Kwh[3].

Penggunaan energi listrik dalam rumah tangga umumnya digunakan untuk *Air Conditioner* (AC), kulkas, lampu, dan perangkat elektronik lainnya. Pemborosan terbesar di rumah tangga adalah penggunaan AC dan lampu yang tetap dihidupkan meski tak diperlukan lagi. Padahal, porsi konsumsi listrik AC dan lampu relatif besar, yakni di atas 45% dan 30%[4]. Lampu menggunakan listrik untuk memproduksi cahaya, tetapi listrik yang digunakan untuk lampu juga

menghasilkan panas. Panas yang dihasilkan dapat mengurangi efisiensi dari lampu itu sendiri[5]. Karena meningkatnya kebutuhan energi listrik dan masalah penggunaan energi listrik untuk lampu yang tidak terkendali, maka diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Penghematan konsumsi energi listrik dapat dilakukan dengan cara mengubah sistem pencahayaan/penerangan dari menggunakan lampu *flourescent* menjadi lampu LED (*Light Emitting Diode*). Selisih dari penggunaan lampu *flourescent* dan LED cukup besar yaitu sekitar 44,4%[6]. Penghematan energi listrik semakin besar dengan menerapkan sistem otomatisasi sehingga secara otomatis menghidupkan, mematikan, ataupun meredupkan lampu ruangan dengan mendeteksi keberadaan manusia di dalam ruangan[7]. Dengan kemajuan teknologi saat ini, campur tangan manusia dalam operasional berusaha dikurangi. Saklar otomatis sangat membantu dan memudahkan operasional, efektif, dan efisien untuk menghindari lampu yang menyala sia-sia tanpa ada aktivitas.

Penelitian yang dilakukan oleh Sutono [8] merancang sebuah prototipe sistem otomatisasi lampu menggunakan sensor gerak PIR dan sensor cahaya LDR. Hidup dan mati lampu akan bergantung dengan pendeteksian gerakan dan cahaya yang di deteksi oleh sensor. Namun sistem ini masih memiliki permasalahan ketika yang di deteksi oleh sensor yaitu binatang sehingga lampu akan tetap menyala. Penelitian yang dilakukan oleh Ade Ramdan[9] merancang sebuah lampu pintar LED berbasis integrasi sensor deteksi keberadaan dan sensor deteksi cahaya. Sensor digunakan untuk menyalakan atau mematikan lampu secara otomatis berdasarkan keberadaan orang di sekitarnya. Selain itu, lampu pintar juga dapat mengatur tingkat pencahayaan yang dibutuhkan dengan memperhatikan cahaya *ambient* untuk mencegah terjadinya pencahayaan yang berlebih guna menghindari energi yang terbuang sia-sia. Deteksi keberadaan menggunakan penggabungan dua buah sensor yaitu PIR (*Passive Infrared Receiver*) dan Ultrasonik, sedangkan deteksi cahaya menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*). Namun, rancangan alat tersebut belum mampu untuk mendeteksi keberadaan manusia. Selain itu, juga telah dikembangkan sebuah sistem otomatisasi lampu menggunakan deteksi suara oleh Haris [10]. Sistem ini dilengkapi dengan sensor suara FC-04 sehingga hidup dan mati lampu bergantung kepada adanya suara yang dideteksi oleh sensor

tersebut. Kendala yang ditemukan dalam sistem ini yaitu sistem ini belum bisa membedakan suara manusia dan suara non manusia.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dalam penelitian dengan judul “Perancangan *Dimmer* Lampu Otomatis Berdasarkan Pendeteksian Cahaya, Gerak, Manusia, dan Suara pada Penerangan dalam Ruangan” akan merancang sebuah sistem otomatisasi lampu menggunakan empat buah sensor yaitu kamera, sensor cahaya, gerak, dan suara. Semua sistem yang bekerja pada alat ini dikontrol oleh dua buah mikrokontroler yaitu Arduino Due dan Nano. Sehingga dengan adanya sistem otomatisasi lampu ini maka akan mengurangi penggunaan energi listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari pemaparan latar belakang di atas, dengan ini penulis merumuskan masalah yang akan dikaji :

1. Bagaimana cara kerja sistem dalam mendeteksi adanya cahaya, gerak, manusia, dan suara?
2. Bagaimana cara kerja sistem dalam mengatur kecerahan nyala lampu ketika dideteksi adanya cahaya, gerak, manusia, dan suara.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Pengolahan data masukan perangkat lunak hanya menggunakan perangkat lunak Arduino IDE.
2. Penelitian ini hanya terfokus pada sistem kendali lampu dalam suatu ruangan
3. Objek hanya tidur di tempat tidur, tidak di tempat lain.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat suatu rancang bangun sistem *dimmer* penerangan ruangan otomatis berdasarkan keberadaan manusia dengan mempertimbangkan gerakan, intensitas cahaya, manusia, serta suara dalam suatu ruangan dalam upaya membantu penghematan penggunaan energi listrik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat terhadap perancangan pada sistem kontrol berbasis mikrokontroler ini adalah dengan adanya alat ini menciptakan teknologi yang dapat digunakan oleh masyarakat khususnya dalam rumah tangga dan dapat digolongkan sebagai *smarthome* serta dikontrol menggunakan Arduino yang telah diberikan instruksi berupa program.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, agar lebih mudah dipahami oleh pembaca. Sistematika tugas akhir ini terdiri dari berikut ini:

- Bab I Pendahuluan, bab ini berisi latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan
- Bab II Tinjauan Pustaka, bab ini berisi teori dasar yang mendukung penelitian ini.
- Bab III Metode Penelitian, bab ini menjelaskan metode yang akan digunakan pada penelitian ini.
- Bab IV Hasil dan Pembahasan, Menyajikan data hasil pengujian yang dilakukan serta analisis dari hasil pengujian tersebut.
- BAB V Penutup, Menampilkan kesimpulan dan memberikan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.