

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi listrik sebagai sumber daya utama untuk peralatan elektronik di Indonesia terus meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk sebesar 1,3% per tahun dan laju pertumbuhan ekonomi sebesar 6,8% per tahun. PT PLN (2014) menyatakan perkiraan kebutuhan tenaga listrik nasional diperkirakan akan tumbuh rata-rata sebesar 8,7% per tahun, sementara penambahan kapasitas pembangkit hanya mengalami perkembangan rata-rata 4,3% per tahun.

Penggunaan energi listrik sering kali bersifat di luar kebutuhan, seperti lampu hidup dan kipas angin hidup namun tidak ada penghuni di dalam ruangan. Berdasarkan Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2005 tentang penghematan energi, maka diharapkan setiap masyarakat pemakai listrik dapat menghemat penggunaan energi listrik di rumah ataupun tempat kerja masing-masing. Salah satu cara melakukan penghematan energi adalah dengan melakukan kontrol terhadap alat elektronik agar dapat meminimalisir penggunaan energi listrik di luar kebutuhan (Setiawan, 2017). Alasan inilah perlu dirancang sebuah sistem kontrol otomatis untuk perangkat elektronik untuk penghematan energi listrik.

Otomo (2013) telah melakukan penelitian untuk sistem otomatisasi kontrol lampu berdasarkan keberadaan orang di dalam ruangan dengan menggunakan sensor *passive infrared* (PIR). Jarak waktu respon dari sensor PIR

KC7783R ini untuk mendeteksi objek adalah 5,37 detik. Jarak maksimum yang dapat dideteksi sensor PIR adalah 4,3 meter pada sudut  $0^\circ$  (lurus dari depan sensor), dan 2 meter pada sudut  $30^\circ$  (ke kiri dan ke kanan). Sensor ini membutuhkan waktu pemanasan selama 25,52 detik. Pada penelitian lampu ruangan akan tetap hidup meskipun cahaya alami dari luar ruangan mencukupi untuk menerangi ruangan sehingga unsur penghematan listrik kurang terpenuhi.

Kurniawan dkk. (2013) telah melakukan penelitian mengenai sistem penerangan rumah otomatis dengan sensor cahaya berbasis mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan adalah AVR ATMega16. Mikrokontroler berfungsi untuk memproses sinyal masukan dari sensor cahaya sebagai komponen umpan balik, kemudian menghasilkan keluaran yang ditunjukkan pada *aktuator* dalam hal ini adalah *relay*. Sensor cahaya yang digunakan adalah sensor LDR. Hasil akhir penelitian ini adalah sistem penerangan otomatis untuk mengendalikan lampu berdasarkan pengukuran intensitas cahaya oleh sensor di sekitar lampu yang kemudian dikonversi menjadi nilai ADC (*Analog to Digital converter*). Lampu akan menyala secara otomatis jika nilai ADC 0 – 60 dan sebaliknya lampu akan mati secara otomatis jika nilai ADC 61 – 102. Lampu akan tetap hidup meskipun tidak ada orang di dalam ruangan.

Desyantoro dkk. (2015) membuat pengendali peralatan elektronik dalam rumah secara otomatis. Sistem terdiri dari sensor PIR yang berfungsi untuk mendeteksi objek manusia, sensor LM35 yang berfungsi untuk mendeteksi temperatur, dan sensor LDR berfungsi sebagai sensor cahaya, mikrokontroler ATMega16 sebagai pengendali jalannya sistem dari pembacaan sensor untuk

menampilkan data sensor pada LCD dan mengatur kontak *relay* untuk menghidupkan dan mematikan listrik. Sistem pengendali peralatan elektronik dalam rumah secara otomatis menunjukkan sensor LDR dapat membedakan gelap dan terang, sensor temperatur LM35 dapat mendeteksi temperatur dalam ruangan dengan toleransi kesalahan pembacaan kurang lebih 2°C, dan sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan manusia sejauh 5 meter. Pada penelitian ini sensor yang digunakan yaitu LM35 hanya untuk mendeteksi temperatur dan kelemahan lainnya yaitu penggunaan *limit switch* yang menjadi saklar utama sistem yaitu apabila *limit switch* berada dalam posisi ON (pintu terbuka) maka sistem akan berjalan begitu sebaliknya. Hasil dari sistem ini masih berupa purwarupa (miniatur).

Berdasarkan permasalahan dan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti-peneliti sebelumnya, maka penelitian dengan judul "Rancang Bangun Sistem Kontrol Kipas Angin dan Lampu Otomatis di Dalam Ruang Berbasis Arduino Uno R3 Menggunakan Multisensor" ini dibuat. Kipas angin dan lampu ruangan otomatis ini bekerja apabila ada orang di dalam ruangan dan berdasarkan kebutuhan di dalam ruangan tersebut. Sensor yang digunakan adalah sensor temperatur dan kelembaban DHT11, dimana sensor ini dapat mengindra dua kondisi sekaligus yaitu temperatur dan kelembaban, mudah dalam pengoperasian dimana pemasangan sensor yang memiliki 4 pin ini terdiri dari VCC, *ground*, masukan sensor serta NC (*not connected*), langsung dapat dihubungkan ke mikrokontroler Arduino Uno R3. Informasi mengenai ada atau tidak ada orang di ruangan, temperatur, kelembaban, intensitas cahaya, hidup atau matinya kipas angin dan lampu akan ditampilkan melalui LCD.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem kontrol peralatan elektronik yaitu berupa kipas angin dan lampu ruangan yang dapat bekerja secara otomatis berbasis Arduino Uno R3 dengan menggunakan sensor PIR, sensor DHT11, dan sensor LDR.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari rancangan *prototype* ini antara lain:

1. Menghemat energi listrik saat tidak ada orang di dalam ruangan.
2. Memudahkan pengguna ruangan yang tidak perlu menghidupkan atau mematikan kipas angin dan lampu karena berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna ruangan.
3. Memperpanjang waktu pemakaian peralatan elektronik dalam hal ini kipas dan lampu karena hanya digunakan pada saat diperlukan saja.
4. Menciptakan ruangan yang nyaman bagi kondisi tubuh pengguna ruangan tersebut.

## 1.4 Ruang lingkup dan Batasan Penelitian

### 1.4.1 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan meliputi perancangan dan pembuatan perangkat keras serta perangkat lunak sistem.

### 1.4.2 Batasan Masalah Penelitian

1. Ruangan yang digunakan adalah ruangan dengan ukuran kurang dari 3x3x4 meter.
2. Temperatur dan kelembaban ruangan yang akan dideteksi sesuai dengan batasan kemampuan sensor yaitu temperatur 0-50 °C dan kelembaban relatif 20-95%.
3. Kipas angin menyala jika temperatur di atas 27 °C dan atau kelembaban relatif di bawah 40%, dengan perputaran kipas konstan.
4. Lampu akan menyala apabila intensitas cahaya di dalam ruangan kurang dari 100 lux (SNI 03-6197-2000).
5. Lampu yang digunakan adalah lampu TL (*fluorescent*) atau dikenal dengan lampu neon yang memiliki intensitas cahaya yang konstan.

