

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber penerangan sangat penting untuk mendukung aktivitas dan pekerjaan yang dijalankan manusia. Ada dua jenis sumber penerangan diketahui yaitu sumber penerangan alami dan sumber penerangan buatan. Sumber penerangan alami berasal dari matahari, tetapi tidak cukup untuk membantu aktivitas dan pekerjaan manusia. Sumber penerangan buatan seperti lampu sangat dibutuhkan untuk aktivitas manusia terutama pada malam hari dan tempat-tempat dimana cahaya matahari tidak dapat menerangi secara maksimal. Lampu sering dijumpai pada tiap tempat, baik itu rumah, tempat kerja, maupun fasilitas umum. Permasalahan lampu yang paling umum terletak pada saklar lampu. Terkadang manusia lupa untuk mematikan saklar lampu ketika sudah tidak digunakan dan lampu menyala terus dengan sia-sia dan menyebabkan pemborosan energi listrik. Hal ini didukung dengan pernyataan bahwa pemborosan energi listrik yang secara umum terjadi disebabkan oleh manusia sebesar 80% (Kementrian ESDM, 2011).

Perkembangan teknologi elektronika menjadi jawaban atas permasalahan pemborosan listrik, ide-ide yang muncul membuat segala sesuatu yang membutuhkan energi listrik sebagai sumber energinya menjadi efektif dari segi pemakaian. Penelitian yang telah dilakukan (Langi dkk., 2014) yang membuat kipas angin otomatis menggunakan sensor suhu, dimana kipas bekerja hanya jika diperlukan sesuai suhu pada ruangan. Selanjutnya penelitian gorden otomatis juga telah dilakukan. Manfaat dari gorden otomatis ini adalah mengurangi pemakaian listrik yang disebabkan oleh lampu yang hidup pada siang hari, gorden otomatis

bekerja apabila ruangan yang dipasang gorden gelap kemudian sensor LDR aktif bekerja dan membuat gorden terbuka (Wasid dkk., 2018).

Kebutuhan listrik pada rumah tangga banyak terpakai pada malam hari. Terutama pemakaian lampu yang menggantikan peran matahari sebagai penerangan. Pemakaian lampu juga tidak luput saat melakukan aktivitas belajar atau mengerjakan pekerjaan rumah, lampu yang digunakan tentu saja masih banyak yang memakai lampu dengan saklar manual *On/Off*. Permasalahan yang dialami jika menggunakan saklar kontak *On/Off* manual adalah pada saat menhidupkan atau mematikan lampu tidak pada jam yang sama karena kelalaian manusia sehingga pemakaian daya tidak terkontrol dengan baik (Maharmi dkk., 2018).

Borosnya pemakaian lampu pada malam hari yang disebabkan kelalaian dari manusia merupakan hal yang sia-sia yang menyebabkan pemborosan energi listrik. Pemakaian lampu yang terus menerus menyebabkan pemakaian energi listrik yang terus menerus pula. Energi listrik yang digunakan oleh masyarakat berasal dari pusat listrik (*power plant*) yang juga menggunakan bahan bakar sebagai sumber energinya seperti, batu bara, air, uap, diesel dan lain-lain. Semua energi tersebut memberikan sumbangan emisi CO₂ ke planet yang kita tempati ini (Purwito, 2008).

Penelitian tentang lampu otomatis sebagai solusi hemat energi telah banyak dilakukan sebelumnya. Seperti yang telah dilakukan (Lamtari dkk., 2017) yang membuat Penerangan Otomatis Berdasarkan Gerak Tubuh Manusia, penelitian ini menggunakan sensor PIR dan sensor LDR. Hasil yang didapat pada penelitian dapat mengurangi pemborosan penggunaan energi listrik yang tidak efisien. Sistem

lampu penerangan otomatis yang dirancang menyerap daya sebesar 3,52 watt. Lampu ini hanya dapat digunakan pada ruangan namun tidak cocok untuk digunakan pada meja belajar, karena sistem sensor yang dipakai adalah sensor LDR yang hanya dapat mendeteksi intensitas cahaya

Penelitian tentang lampu belajar otomatis juga telah dilakukan (Jaya dkk., 2018). Lampu belajar otomatis ini menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino. Alat ini dapat mendeteksi apakah ada atau tidaknya pengguna meja belajar dan memberikan indikator ataupun pertanda dengan menyalanya lampu belajar tersebut. Alat dapat dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi pengguna meja belajar dapat digunakan tipe sesuai kebutuhan yang kemudian Arduino Uno sebagai pengelola data yang dikirimkan dari sensor untuk diproses yang kemudian diteruskan ke *relay* sebagai saklar otomatis untuk dapat menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis. Kelemahan dari alat ini terletak pada sensor yang digunakan. Sensor yang digunakan hanya sensor ultrasonik yang hanya mendeteksi pantulan dari sebuah benda atau seorang manusia. Ketika ada benda yang dideteksi oleh sensor ini maka lampu hidup dan jika ada manusia yang hanya singgah ke meja tetapi bukan untuk belajar atau mengerjakan pekerjaan rumah maka lampu juga hidup. Jadi, lampu otomatis ini

menyala tetapi tidak bisa mendeteksi apakah yang dideteksi itu benda atau manusia dan jika yang dideteksi manusia lampu hidup tanpa tahu orang memakai meja tersebut atau hanya sekedar singgah.

Penelitian tentang lampu ruang belajar lain juga telah dilakukan (Iqbal, 2019). Pada penelitian ini telah dirancang lampu ruang belajar otomatis menggunakan sensor PIR, ISD1820, dan *Relay*. Alat ini menyalakan lampu berdasarkan keluaran dari sensor PIR, yang mengontrol *relay* untuk menghidupkan lampu jika ada manusia yang dideteksi oleh sensor PIR. Alat ini juga mempunyai keluaran ISD1820 yang aktif jika sensor PIR mendeteksi sinar inframerah dari manusia dengan mengeluarkan suara “SELAMAT BELAJAR”. Kelemahan dari alat ini terletak pada sensor yang digunakan yaitu hanya sensor PIR. Sensor ini aktif jika ada pancaran sinar inframerah manusia yang terdeteksi yang menyebabkan lampu menyala karena dapat mendeteksi sinar inframerah manusia di sekitar ruangan yang tidak menggunakan meja belajar.

Penjelasan dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang lampu otomatis dapat diambil kesimpulan bahwa permasalahan lampu paling banyak masih menggunakan saklar *On/Off* tidak otomatis yang menyebabkan pengguna lampu lupa untuk memadamkan lampu ketika tidak digunakan. Penelitian yang telah dilakukan untuk membuat lampu belajar otomatis juga baru menggunakan sensor ultrasonik dan sensor PIR. Penelitian ini membuat lampu otomatis sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia, selain menggunakan sensor PIR penelitian ini juga menggunakan sensor *Load Cell* yang ditempel pada kursi. Sensor *Load Cell* ini digunakan untuk mendeteksi dengan cara penimbangan massa objek, alat ini mengeluarkan sinyal listrik proporsional dengan gaya / beban yang diterimanya (Dewantara dkk., 2015). Alat untuk menimbang massa objek telah dilakukan (Dewantara dkk, 2015). Alat ini dapat menimbang massa objek manusia

menggunakan *Load Cell* dengan tingkat ketelitian sistem yaitu 99.1%-99.91%, jadi penimbangan massa objek manusia dengan menggunakan sensor *Load Cell* dapat dilakukan. Sistem otomatisasi ini dibuat aktif hanya jika seseorang ingin duduk dan memakai meja belajar untuk belajar ataupun mengerjakan tugas. Sensor *Load Cell* juga hanya aktif jika massa objek yang dideteksi yaitu 15-200 kg. Massa ini diambil berdasarkan rata-rata berat badan anak 6 tahun dan rata-rata berat badan orang dewasa umur (30-49) tahun. Berat badan anak 6 tahun memiliki berat dengan rata-rata 17,8 kg sedangkan orang dewasa umur (30-49) tahun yang mempunyai rata-rata berat badan paling tinggi yaitu 62,9 kg (Mujiati, 2017). Dengan adanya lampu meja belajar otomatis ini, diharapkan pemakaiannya lebih efektif dari penelitian-penelitian sebelumnya. Sistem lampu otomatis juga dilengkapi sensor PIR yang mendeteksi pancaran sinar inframerah manusia dan sensor *Load Cell* yang mengidentifikasi massa dari manusia ketika duduk di kursi. Sistem dibuat dengan tujuan untuk menghindari lampu belajar hidup secara otomatis ketika seseorang hanya lewat di depan meja belajar atau hanya menggunakan meja tetapi tidak duduk untuk belajar atau mengerjakan pekerjaan rumah.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat lampu belajar otomatis menggunakan sensor PIR dan sensor *Load Cell* berbasis mikrokontroler Arduino. Manfaat dari penelitian ini yaitu agar pemborosan listrik akibat kelalaian dalam pemakaian lampu belajar tidak terjadi.

1.3 Batasan Masalah

Rancang bangun sistem otomatisasi lampu belajar menggunakan sensor PIR dan sensor *Load Cell* berbasis mikrokontroler Arduino Uno ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Sensor Massa yang digunakan adalah 4 buah *Load Cell* 50 kg.
2. Massa objek yang dikontrol yaitu 15–200 kg.
3. Sistem lampu otomatis hanya bisa digunakan dan ditempatkan untuk meja belajar
4. Sistem lampu otomatis menggunakan dua mikrokontroler Arduino.
5. Terfokus pada kinerja sistem otomatisasi untuk mengontrol penyalaan lampu.

