

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, efektifitas dan efisiensi listrik sangat diutamakan di berbagai bidang. Manusia didorong untuk berkreasi dan berinovasi dalam bidang teknologi untuk menciptakan alat yang lebih efektif dan efisien. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia, memberikan kemudahan dalam menggunakan listrik menggunakan teknologi *web*.

Perkembangan *web* tidak berhenti hanya sampai pada penyampaian informasi saja. Dalam hal pengendali rumah sudah menggunakan komputer dan teknologi internet yang bertujuan untuk memudahkan para pengguna melakukan pekerjaannya. Dengan teknologi web, ruang dan waktu seakan tidak lagi menjadi batasan. Dengan web sangat memungkinkan dapat digunakan untuk kendali yang mempunyai andil cukup besar. Jika teknologi web ini diterapkan di rumah tentunya akan menjadi sebuah aplikasi yang berguna untuk kendali peralatan listrik rumah tangga.

Kendali rumah merupakan suatu cara yang dapat memberikan akses kemudahan bagi pemilik rumah untuk memantau kondisi rumah ketika dia sedang bepergian. Ketika pemilik rumah sedang bepergian ia dapat memantau kondisi rumahnya. Tetapi penggunaannya sampai saat ini masih sedikit. Hal ini dikarenakan kurang pemahannya masyarakat terhadap cara kerja kendali perangkat keras hanya dengan fasilitas web (Sulistiyanta, 2010).

Saklar adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya. Jadi saklar pada dasarnya adalah alat

penyambung atau pemutus aliran listrik. Selain untuk jaringan listrik arus kuat, saklar berbentuk kecil juga dipakai untuk alat komponen elektronika arus lemah.

Secara sederhana, saklar terdiri dari dua bilah logam yang menempel pada suatu rangkaian, dan bisa terhubung atau terpisah sesuai dengan keadaan sambung (on) atau putus (off) dalam rangkaian itu. Material kontak sambungan umumnya dipilih agar tahan terhadap korosi. Kalau logam yang dipakai terbuat dari bahan oksida biasa, maka saklar akan sering tidak bekerja. Untuk mengurangi efek korosi ini, paling tidak logam kontakannya harus disepuh dengan logam anti korosi dan anti karat. Pada dasarnya saklar tombol bisa diaplikasikan untuk sensor mekanik, karena alat ini bisa dipakai pada mikrokontroler untuk pengaturan rangkaian pengontrolan.

Arduino merupakan platform *open source* yang terdiri dari software dan hardware. Hardware Arduino sama dengan microcontroller pada umumnya, hanya pada Arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. Software Arduino dapat di download secara gratis karena bersifat open source, dimana software ini digunakan untuk membuat dan masukkan program ke dalam Arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan microcontroller konvensional karena Arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat dengan mudah mempelajari dan memanfaatkan microcontroller Arduino ini.

Proyek Arduino dimulai pertama kali di Ivre, Italy pada tahun 2005. Tujuan proyek ini awalnya adalah untuk membuat control interaktif dan modul pembelajaran bagi siswa yang lebih murah dibandingkan dengan *prototype* lain. Pada tahun 2010 telah terjual lebih dari 120.000 unit Arduino. Arduino yang berbasis open source melibatkan beberapa tim pengembang diantaranya Massimo Banzi dan David Cuartielles sebagai *founder*, *Wiring* diciptakan oleh artis sekaligus programmer asal

Kolombia bernama Hernando Barragan. IDE (Integrated Development Environment) diciptakan oleh Casey Reas dan Ben Fry. Beberapa programmer lain yang juga terlibat adalah Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis dan Nicholas Zambetti.

Ethernet Shield menambah kemampuan Arduino board agar terhubung ke jaringan komputer. *Ethernet Shield* berbasiskan chip ethernet Wiznet W5100. *Ethernet library* digunakan dalam menulis program agar Arduino board dapat terhubung ke jaringan dengan menggunakan *Arduino Ethernet Shield*.

Pada *Ethernet Shield* terdapat sebuah slot micro-SD, yang dapat digunakan untuk menyimpan file yang dapat diakses melalui jaringan. Onboard micro-SD card reader diakses dengan menggunakan SD library. Arduino board berkomunikasi dengan W5100 dan SD card menggunakan bus SPI (Serial Peripheral Interface). Komunikasi ini diatur oleh library SPI.h dan Ethernet.h. Bus SPI menggunakan pin digital 11, 12 dan 13 pada Arduino Uno. Pin digital 10 digunakan untuk memilih W5100 dan pin digital 4 digunakan untuk memilih SD card.

Pin-pin yang sudah disebutkan sebelumnya tidak dapat digunakan untuk input/output umum ketika kita menggunakan *Ethernet Shield*. Karena W5100 dan SD card berbagi bus SPI, hanya salah satu yang dapat aktif pada satu waktu. Jika kita menggunakan kedua perangkat dalam program kita, hal ini akan diatasi oleh library yang sesuai. Jika kita tidak menggunakan 15 salah satu perangkat dalam program kita, kiranya perlu secara eksplisit mendeselect-nya. Untuk melakukan hal ini pada SD card, set pin 4 sebagai output dan menuliskan logika tinggi padanya, sedangkan untuk W5100 yang digunakan adalah pin 10.

Teknologi *web* yang dapat dintegrasikan ke dalam *hardware* salah satunya adalah Arduino, dengan penambahan *Ethernet Shield*. Arduino Uno adalah arduino *board* yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 yang peran fungsi untuk menanamkan program agar *output* sesuai yang diinginkan sedangkan *Ethernet Shield* supaya dapat mengakses *server* Arduino melalui *ip address*.

Wi-Fi adalah sebuah teknologi terkenal yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi Internet berkecepatan tinggi. Wi-Fi Alliance mendefinisikan Wi-Fi sebagai produk jaringan wilayah lokal nirkabel (WLAN) apapun yang didasarkan pada standar Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11. Meski begitu, karena kebanyakan WLAN zaman sekarang didasarkan pada standar tersebut, istilah "Wi-Fi" dipakai dalam bahasa Inggris umum sebagai sinonim "WLAN".

Sebuah alat yang dapat memakai Wi-Fi (seperti komputer pribadi, konsol permainan video, telepon pintar, tablet, atau pemutar audio digital) dapat terhubung dengan sumber jaringan seperti internet melalui sebuah titik akses jaringan nirkabel. Titik akses (hotspot) seperti itu mempunyai jangkauan sekitar 20 meter (65 kaki) di dalam ruangan dan lebih luas lagi di luar ruangan. Cakupan hotspot dapat mencakup wilayah seluas kamar dengan dinding yang memblokir gelombang radio atau beberapa mil persegi, ini bisa dilakukan dengan memakai beberapa titik akses yang saling tumpang tindih.

Wi-Fi adalah merek dagang Wi-Fi Alliance dan nama merek untuk produk-produk yang memakai keluarga standar IEEE 802.11. Hanya produk-produk Wi-Fi

yang menyelesaikan uji coba sertifikasi interoperabilitas Wi-Fi Alliance yang boleh memakai nama dan merek dagang "Wi-Fi CERTIFIED".

Pada penelitian ini penulis ingin mengembangkan sistem kendali peralatan listrik dengan menggunakan media wireless fidelity (wi-fi) dan memanfaatkan fungsi microcontroller *Arduino* berserta *Ethernet Shield* yang berperan untuk mengirim pesan perintah dan mengendalikan kinerja pada rangkaian peralatan listrik yang telah dihubungkan dengan *Arduino*. Skema kinerja rangkaian yang ingin dikembangkan adalah dimana kontrol dari sistem kendali bersifat web based berisikan button on/off untuk menyambungkan/memutuskan arus listrik pada ruangan 1 dan 2, disini penulis menggunakan 2 relay dimana masing-masing relay mewakili ruangan 1 dan 2. Button disini berfungsi sebagai pengganti saklar pada stop kontak. Setelah button on/off di klik maka web based akan mengirim pesan perintah kepada *Arduino* untuk menyambungkan/memutuskan arus listrik pada rangkaian stop kontak melalui *Ethernet Shield*. Fungsi *Ethernet Shield* pada rangkaian ini adalah untuk memberikan penomoran ip address pada *Arduino* agar dapat dihubungkan dengan media wireless.

Pada penelitian ini, penulis menerapkan pada rangkaian yang telah dirakit. Pada rangkaian ini terdapat 4 buah stop kontak yang dihubungkan dengan 2 buah relay, yang dimana masing-masing relay ini mewakili 1 ruangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merubah fungsi saklar manual dengan memanfaatkan teknologi jaringan komputer berupa wireless fidelity (wi-fi)?
2. Bagaimana menerapkan Arduino dan *Ethernet Shield* untuk kendali peralatan listrik menggunakan wireless?
3. Bagaimana cara mengendalikan peralatan listrik menggunakan 2 jalur relay yang dapat digunakan untuk mengontrol 2 ruangan yang berbeda?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Teknologi jaringan yang digunakan adalah *Wireless Fidelity* (Wi-Fi).
2. Sistem akses kontrol menggunakan ip address.
3. Sistem kontrol 2 jalur.
4. Tidak membahas bahasa C dan HTML

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Mengganti fungsi dari saklar dari metode manual ke dalam skema teknologi jaringan komputer berupa wireless fidelity (wi-fi).
2. Menerapkan teknologi Arduino dan *Ethernet Shield* untuk kendali peralatan listrik menggunakan wireless.
3. Cara mengendalikan peralatan listrik menggunakan 2 jalur relay yang dapat digunakan untuk mengontrol 2 ruangan yang berbeda.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai manfaat penggunaan Arduino.
2. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi akademisi lainnya yang mempelajari sistem kendali menggunakan Arduino, khususnya untuk penerapan jaringan lebih lanjut, seperti menggunakan internet.

1.6 Metodologi

1. Studi Pustaka dan Analisa

Dalam melakukan perancangan sistem kendali peralatan listrik menggunakan teknologi wireless berbasis Arduino dibutuhkan beberapa literatur. Adapun literatur yang perlu dipelajari mempelajari buku, artikel, dan situs yang terkait dengan pemrograman C dan HTML. Mempelajari literatur mengenai *design* tampilan aplikasi yang sifatnya *user friendly* sehingga mudah dikenali oleh *user*.

2. Desain Sistem

Merancang desain dari sistem yang akan dibangun atau alur sistem. Yaitu dilakukan penyesuaian dengan metode yang akan digunakan. Dalam tahap ini dapat menggunakan diagram *flowchart* sebagai representasi *design* yang dibuat.

3. Implementasi

Pada bagian ini akan dilakukan perancangan sistem kendali peralatan listrik menggunakan teknologi *wireless* berbasis Arduino. Langkah pertama adalah melakukan instalasi Arduino. Kemudian melakukan coding program dengan menggunakan pemrograman C dan HTML kemudian setting access point.

4. Pengujian Terhadap Sistem

Pada bagian ini adalah untuk mengamati kinerja dari sistem kendali peralatan listrik menggunakan teknologi *wireless* berbasis Arduino.

5. Pembuatan Laporan

Kegiatan ini dilakukan setelah tahapan studi kasus dilakukan dan akan berjalan sampai dengan sistem ini selesai dan sesuai dengan tujuan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini disusun menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tinjauan pustaka, yaitu kajian jurnal penelitian pendukung sebelumnya sehingga dapat diperoleh gambaran mengapa penelitian ini dilakukan. Juga berisi landasan teori yang membahas tentang *Sistem Kendali, Listrik, Arduino dan Wireless*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan desain penelitian dan kerangka konsep penelitian yang digunakan untuk sistem kendali peralatan listrik menggunakan teknologi *wireless* berbasis Arduino. Dengan adanya metodologi penelitian ini diharapkan dapat memberikan petunjuk dalam merumuskan masalah penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membuat implementasi meliputi implementasi sistem dan implementasi aplikasi, hasil pengujian aplikasi meliputi skenario pengujian, hasil pengujian dan pengujian fungsional.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari sistem yang dibuat serta saran untuk kepentingan lebih lanjut.