

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zaman yang semakin pesat pada saat ini mendorong banyak orang untuk mengembangkan aplikasi yang bermanfaat. Tujuannya adalah untuk mempermudah aktifitas dan membantu dalam berbagai bidang kehidupan manusia menjadi lebih praktis. Hampir seluruh aspek kehidupan manusia sangat bergantung pada teknologi, hal ini dikarenakan teknologi diciptakan untuk membantu mempermudah manusia dalam menyelesaikan suatu aktifitas/pekerjaan. Aktifitas yang tinggi terkadang membuat manusia melupakan hal-hal kecil yang seharusnya ia lakukan. Hal kecil sekalipun terkadang dapat berakibat buruk, seperti lupa menyalakan atau mematikan peralatan listrik di rumah saat meninggalkan rumah [1].

Di era perkembangan teknologi analog, pada umumnya perangkat-perangkat listrik dikendalikan secara manual oleh pengguna. Seseorang harus menghidupkan dan mematikan sakelar secara langsung yang terhubung ke perangkat listrik tersebut, membuka dan menutup jendela, mematikan lampu dan alat-alat lain masih menggunakan tangan dalam pengoperasian [2]. Hal ini dirasa sangat merepotkan, melelahkan dan banyak memakan waktu yang cukup banyak jika harus melakukan dengan jumlah yang cukup banyak. Sistem ini masih memiliki kekurangan yaitu dalam hal efektifitas.

Pengabaian terhadap perangkat kelistrikan seperti lampu-lampu penerangan atau perangkat lainnya lupa untuk dimatikan pada saat ke luar rumah sehingga pemakaian energi menjadi boros dan mahalnya tagihan listrik [3]. Upaya yang dilakukan secara manual dalam pengoperasian peralatan listrik tidak lagi efektif dilakukan. Dengan perkembangan teknologi seperti sekarang sudah sepantasnya kita mempermudah pekerjaan tersebut [4].

Untuk membantu dalam berbagai bidang aktifitas tersebut, berbagai macam perangkat elektronik dengan teknologi inovatif sebagai penunjang terus

dikembangkan. Banyak teknologi pada saat ini yang telah beroperasi secara praktis atau dengan sistem pintar sehingga tidak diperlukan pengontrolan dan pengawasan dari manusia setiap waktu. *Smart room* adalah suatu sistem berbasis komputer yang akan memberikan segala kenyamanan, keselamatan, keamanan, dan penghematan energi yang berlangsung secara otomatis dan terprogram melalui komputer pada gedung perkantoran, hotel, tempat beribadah, atau rumah tinggal [5]. *Smart room* dikatakan “pintar” karena dapat beroperasi secara otomatis tanpa perlu dilakukan secara manual lagi dengan bantuan komputer [6]. *Smart room* dapat dipakai pada ruangan kelas, ruang tamu, mushalla dan gedung-gedung besar sekalipun. Ada dua macam *smart room* yang bisa digunakan yaitu secara *wireless* dan *non wireless*. Secara *wireless* dapat dilakukan dengan menggunakan *bluetooth*, *wifi*, dan jaringan komunikasi, hal ini memungkinkan pengguna untuk melakukan pemantauan dan pengoperasian melalui *smarthphone*, *smarthphone* semakin banyak digunakan karena mudah digunakan dan bisa dibawa kemana-mana dalam kehidupan keseharian [7]. Sistem operasi yang paling mendominasi pada pasar *smartphone* Indonesia adalah *android*, dimana sistem operasi ini bersifat *open source* atau aplikasi dapat dikembangkan oleh siapapun, tanpa harus meminta izin dari pihak pembuat [8]. Sedangkan *non wireless* dilakukan oleh sensor-sensor yang telah ter-*setting*. Sensor ini beroperasi berdasarkan perubahan pada lingkungan. Otomatisasi yang dilakukan tanpa perlu dilakukan oleh manusia lagi sehingga bisa lebih cepat dan tepat.

Smart room dapat meningkatkan keamanan dan rasa nyaman bagi pemilik. Selain dari menggunakan CCTV yang hanya menampilkan visual ketika terjadinya pencurian atau kegiatan yang sedang berlangsung, ada alternatif lain yang dapat dilakukan mengatasi permasalahan tersebut yaitu penambahan akses masuk rumah dengan autentifikasi tinggi. Autentifikasi yang tinggi seperti penggunaan sidik jari, KTP, RFID, dan penggunaan kode yang disertai alarm dapat meningkatkan keamanan pada suatu rumah atau bangunan.

Kemajuan seperti ini tentulah akan sangat membantu manusia dalam memberikan nyaman dan keamanan serta hemat energi dalam pengoperasiannya. Dengan adanya *arduino* yang di-*setting* program sebagai otak dari *smart room* untuk

pengoperasian pintu, jendela, lampu dan kipas angin dapat dilakukan secara otomatis. Sebagaimana diketahui, rumah pada umumnya masih menggunakan kunci manual pada pintu sehingga tingkat keamanan rumah sangat rendah. Dengan menggunakan kartu cerdas tanpa kontak (*Contactless Smart Card*) berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) keamanan lebih terjamin [9]. RFID bekerja menggunakan gelombang radio dan id tag yang dimiliki oleh pemilik serta dilengkapi dengan pin tertentu dan kunci selenoid sebagai ekstra keamanan yang akan diberikan. Penelitian RFID tersebut memiliki saran untuk penambahan pengunci otomatis dan penggerak pintu yang dilakukan oleh servo. Pada jendela menggunakan sensor cahaya yang akan membuka dan menutup jendela dengan otomatis. Pada pagi hari saat terkena cahaya maka jendela akan terbuka, sedangkan pada sore hari saat cahaya berkurang dan tidak ada cahaya pada malam hari maka jendela tertutup, dilengkapi dengan sensor air yang akan mempengaruhi buka tutup jendela saat terjadinya hujan. Penelitian sebelumnya menyarankan untuk penambahan perangkat peringatan ketika hujan turun, keakuratan sensor dalam akses kerja dan penggerak jendela saat buka dan tutup.

Sistem penerangan otomatis berdasarkan intensitas cahaya terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digabungkan menjadi satu kesatuan [10]. Sistem ini dipengaruhi oleh sensor cahaya dan sensor pir yang membuat lampu akan otomatis hidup dan mati saat malam dan pagi hari, lampu akan hidup saat adanya aktifitas yang dilakukan manusia pada malam hari dan dideteksi oleh sensor PIR. Pada penelitian sebelumnya menyarankan untuk menggunakan lampu dengan 220 volt dan timer DC untuk mengatur waktu hidup dan mati lampu. Kipas angin menggunakan motor listrik untuk mengubah energi listrik menjadi gerakan baling-baling [11]. Kipas angin ini menggunakan sensor suhu dan PIR sebagai inputan untuk menggerakkan kipas. Penelitian sebelumnya menyarankan melakukan uji *rule-rule* yang berbeda untuk memaksimalkan kerja kipas dan penambahan sensor atau perangkat lain agar pengaturan suhu lebih akurat.

Penelitian mengenai *smart room* otomatis telah banyak dilakukan oleh peneliti. Terdapat beberapa referensi dari peneliti sebelumnya yaitu Eddi Kurniawan dkk yang membahas tentang pengoperasian lampu otomatis pada pagi dan malam hari dengan

menggunakan sensor LDR dan AVR ATmega16. Referensi selanjutnya penelitian dari Muhammad Albet yang mengupas mengenai pembuatan dan cara kerja dari jendela daun sorong berdasarkan cahaya yang diterima oleh sensor LDR dan diolah menggunakan mikrokontroler ATmega16 yang hasil outputnya bisa dibaca pada LCD. Selanjutnya penelitian yang dilakukan Apri Siswanto dkk membahas mengenai keamanan rumah yang menggunakan sidik jari sebagai pembuka pintu dan arduino sebagai otak kerja dari alat ini. Dan terakhir penelitian yang dilakukan oleh Danny Kurnianto dkk yang membahas tentang perangkat pengusir nyamuk, menghidupkan lampu, dan kipas angin otomatis pada suhu diatas 27° Celcius (suhu ideal wilayah tropis 25-28°C) pada saat sensor pir mendeteksi adanya orang.

Sebagai solusi dari permasalahan yang telah dipaparkan, diperlukan sebuah sistem otomatis yang dapat bekerja untuk menyalakan dan mematikan perangkat listrik secara rutin dan terjadwal serta mampu memberikan keamanan dan hemat energi dalam pengoperasiannya. Dengan adanya uraian diatas, penulis ingin melakukan penelitian dan menjadikan penelitian ini sebagai tugas akhir yang berjudul “Kontrol Musholla Menggunakan Metode Logika Fuzzy Berbasis Arduino”. Penulis memilih judul tersebut karena ingin memberikan solusi dan melengkapi dari uraian diatas yang dapat diaplikasikan oleh masyarakat. Akses pintu otomatis menggunakan RFID dan *setting*-an kata sandi melalui *keypad* disertai buzzer dan servo untuk otomatisasi. Proses *looping* akan terjadi setiap kesalahan *input* ID atau sandi yang mengaktifkan *buzzer*, jika ID dan sandi benar pintu *open* oleh servo. Akses lampu otomatis menggunakan relay yang berperan untuk *on/off* lampu berdasarkan kerja sensor LDR, PIR, dan RTC. Lampu otomatis mati saat pagi sampai sore dan hidup malam hari oleh pengaturan RTC, jika siang hari kondisi gelap dan ada orang maka lampu akan hidup dan jika lewat dari *setting* waktu malam oleh RTC ada kegiatan orang maka lampu akan otomatis hidup dan mati kembali saat tak ada orang. Akses jendela otomatis menggunakan servo berdasarkan RTC, LDR, dan sensor hujan dalam akses buka tutup. Jendela otomatis terbuka saat pagi hari sampai sore hari dan menutup kembali berdasarkan *setting*-an RTC. Jika kondisi cuaca gelap hujan atau cerah hujan pada siang hari otomatis jendela tertutup dan kapasitas hujan juga mempengaruhi buka tutup jendela. Akses kipas

otomatis menggunakan DHT11 dan PIR dengan metode *fuzzy* Sugeno dalam akses pengontrolan kestabilan suhu. Kecepatan kipas diatur sesuai suhu yang terjadi secara *real time* dan akan otomatis mati ketika PIR tidak mendeteksi aktifitas manusia dengan suhu ideal wilayah tropis 25-28°C. *Smart room* otomatis seharusnya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari agar dapat tercapai dalam pengoperasiannya tanpa perlu menekan tombol saklar *on* dan *off*, yang membutuhkan waktu, dan kurang efisien dalam penggunaannya [12]. Sistem *smart room* saling bekerjasama antar akses satu sistem dengan sistem lainnya sehingga menghasilkan pengkondisian musholla otomatis yang dikendalikan melalui arduino. Sistem ini dapat diatur melalui arduino sesuai keinginan user dan kondisi dari lingkungan sekitar musholla untuk menghasilkan keluaran atau kerja akses sistem yang dibutuhkan/diinginkan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari pendahuluan yang sudah dijelaskan, maka didapatkan permasalahan utama yaitu rancang bangun *smart mushalla* otomatis yang telah berbasis arduino. Perancangan yang dilakukan mulai dari pintu, jendela, lampu dan *fan* yang akan merespon secara otomatis sesuai kondisi lingkungan dan aktifitas manusia. Perangkat keras tersebut akan disinkronkan dengan berbagai sensor yang akan mendukung kerja dari arduino. Selain perangkat keras juga akan digunakan perangkat lunak yang akan memberi perintah pelaksanaan dari perangkat-perangkat keras tersebut. Rancang bangun ini menyangkut perancangan pada *hardware* dan *software* sehingga terciptalah sebuah prototipe *smart mushalla* otomatis.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Membuat dan menganalisa kontrol mushalla menggunakan metoda logika fuzzy sesuai kondisi lingkungan dan aktifitas manusia.
2. Membandingkan dengan penelitian sebelumnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Harapan dari penelitian yang dilakukan agar dapat mengganti penggunaan perangkat listrik rumah yang sebelumnya dilakukan manual menjadi otomatis dan meningkatkan keamanan serta kenyamanan mushalla serta penghematan dalam penggunaan energi listrik. Mendapatkan informasi tentang respon sistem terhadap lingkungan dan aktifitas manusia.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini penulis akan memberikan beberapa batasan masalah supaya pembahasan tidak menyimpang dari topik yang penulis tentukan. Penulis memberikan batasan masalah hanya pada :

1. Rancang bangun yang dilakukan yaitu merakit perangkat keras/*hardware* dan perangkat lunak/*software* sedemikian rupa sehingga dihasilkan sebuah prototipe *smart* mushalla otomatis yang berbasis arduino.
2. Pembahasan mengenai mikrokontroler arduino dan sensor hanya sebatas yang berkaitan dengan rancangan ini.
3. Perangkat keras dan perangkat lunak yang dibahas hanya sebatas teori umum yang berkaitan dengan rancang bangun *smart* mushalla.
4. Sensor yang digunakan dibatasi hanya berkaitan dengan aktifitas manusia dan kondisi lingkungan.
5. Data sensor dilihat dari ADC masing-masing sensor sebagai *range* kerja.
6. Perancangan *fan* otomatis menggunakan sistem kendali *fuzzy* Sugeno.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini mengulas teori-teori pendukung yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai bahan dan alat yang digunakan, metode pengolahan serta pengujian sampel.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan mengenai penelitian ini.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian.

