

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan kehidupan manusia saat ini tidak lepas dari teknologi, hampir seluruh kehidupan manusia di dunia termasuk Indonesia menggunakan teknologi untuk menunjang kegiatan sehari-hari. Perkembangan teknologi dapat terjadi apabila seorang menggunakan alat dan akalnya untuk menyelesaikan setiap masalah yang sedang dihadapinya. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia, memberikan banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktivitas manusia. Secara etimologi, teknologi berasal dari kata *technologia* (bahasa Yunani) *techno* artinya ‘keahlian’ dan *logia* artinya ‘pengetahuan’. Sedangkan pengertian teknologi menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) ialah suatu metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis, ilmu pengetahuan terapan, atau keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia. Perkembangan teknologi sendiri menghasilkan modernitas yang dapat dilihat dari perkembangan ekonomi, mobilitas sosial, dan perluasan budaya [1].

Kemajuan teknologi saat ini terus mengalami perkembangan yang sangat pesat, terlebih lagi di Era industri 4.0 ini banyak teknologi yang diciptakan di antaranya sistem otomatisasi, sistem kendali, dan sistem monitoring yang sudah terintegrasi komunikasi internet, sehingga seluruh kerja sistem kerja tersebut dengan mudah diakses dari jarak jauh. Sistem-sistem tersebut telah banyak digunakan di negara-negara maju didunia [2]. Otomatisasi dan sistem monitoring sendiri merupakan salah satu kemajuan teknologi, alasannya yaitu alat yang dilakukan monitoring dapat digunakan secara otomatis sehingga tidak perlu lagi melakukan pengawasan secara manual. Sistem monitoring telah banyak digunakan oleh berbagai instansi seperti perkantoran, minimarket, kampus, dan lain-lain untuk mengawasi kelesuruhan sistem yang terdapat didalamnya [3]. Salah satu kemajuan teknologi yang sedang populer saat ini yaitu IoT (*Internet of Things*). IoT (*Internet of Thing*) memiliki dampak yang luas pada kehidupan dan pekerjaan manusia. IoT (*Internet of Thing*) memungkinkan mesin untuk melakukan angkat berat, mengambil alih rutinitas yang membosankan, dan melakukan pekerjaan menjadi lebih efisien. IoT (*Internet of Thing*) dapat didefinisikan kemampuan berbagai *device* yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT (*Internet f Things*) merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian komunikasi, kerja sama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan

internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa IoT (*Internet of Things*) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet. [4]

AC atau *Air Conditioner* merupakan alat penyejuk udara. Sebuah AC terdiri dari dua kumparan yang saling terhubung, yaitu kumparan kondensator yang ditempatkan di luar ruangan atau yang biasa disebut *outdoor* AC dan kumparan evaporator yang ditempatkan di dalam ruangan atau yang biasa disebut *indoor* AC. Kumparan tersebut berisi cairan refrigerant yang mengalir secara terus menerus. Prinsip kerja AC sangat sederhana, yaitu menjaga kumparan evaporator tetap dingin (lebih dingin dari suhu dalam ruangan) dan kumparan kondensator tetap panas (lebih panas dari suhu atmosfer). Refrigerant yang mengalir akan menyerap panas dari dalam ruangan dan membuangnya ke luar ruangan. AC memiliki fungsi untuk menstabilkan suhu udara agar terciptanya kondisi yang sejuk dan nyaman pada suatu ruangan. Kondisi yang sejuk dan nyaman akan meningkatkan produktivitas manusia sehari-hari [3]

Menurut keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 mengenai Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, bahwa persyaratan udara ruangan yang baik memiliki range suhu berkisar 18°C – 28°C dan kelembaban udara 40% - 60%, apabila suhu udara diatas 28°C maka diperlukan alat penata udara seperti kipas angin atau *Air Conditioner* (AC) [5]. Namun penggunaan AC sendiri dapat menimbulkan pemborosan energi listrik jika penggunaannya tidak sesuai. Indonesia merupakan negara paling boros dalam pemakaian listrik di ASEAN. Pemborosan dalam pemakaian listrik itu umumnya terjadi di perkantoran atau bangunan publik, contohnya adalah penggunaan mesin penyejuk udara (AC) dan lampu yang tetap dihidupkan meski sedang tidak diperlukan. Padahal, porsi konsumsi listrik AC dan lampu relatif besar, yakni di atas 45% untuk AC dan 30% untuk lampu [6].

Berdasarkan pengamatan yang penulis lakukan terhadap penggunaan AC di sejumlah ruang kelas prodi teknik elektro di Universitas Trunojoyo Madura, diperoleh kesimpulan bahwa terlihat adanya pemborosan dalam penggunaan energi listrik tersebut. Hal ini disebabkan perilaku dan kesadaran manusia pengguna ruangan itu yang cenderung tidak peduli (lupa) terhadap upaya penghematan energi listrik. AC pada ruang kuliah sering terlihat tetap menyala meskipun sedang tidak digunakan untuk kegiatan belajar mengajar. Dengan kata lain, AC di ruangan tersebut terlihat terus-menerus menyala sejak pagi hingga sore hari. Selain itu apabila AC sering lupa dimatikan ketika tidak digunakan akan dapat mempercepat kerusakan pada AC itu sendiri.

Dari beberapa jurnal yang telah melakukan penelitian sebelumnya terkait dengan upaya penghematan energi listrik telah dilakukan seperti penelitian yang dilakukan oleh Hendro Widiarto melakukan penelitian yang berjudul Otomatisasi Dan Monitoring Air Conditioner (Ac) Berbasis Arduino Uno Ruang Seminar Gedung Teknik Penerbangan Baru. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi akibat pemborosan energi listrik yang berdampak pada tagihan listrik membengkak. Ruang seminar adalah ruang serba guna yang biasa dipergunakan sebagai tempat pertemuan atau acara penting dari Politeknik Penerbangan Indonesia Curug ataupun internal jurusan teknik penerbangan. Hal ini sering terjadi pada AC ruang seminar karena hanya ruang seminar yang minim sekali kegiatan sehingga tidak ada yang merasa bertanggung jawab atas ruang tersebut. Dalam perencanaan, teori sangat diperlukan untuk memberi keterangan rancang bangun otomatisasi dan monitoring AC. Dengan adanya teori yang mendukung maka rancang bangun akan berjalan dengan maksimal. Dalam penulisan tugas akhir ini teori yang digunakan antara teori lain tentang Arduino, Relay, DHT22, sensor PIR, dan lain-lain. [13]

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Hendro Widiarto dan P.D Darma Kusuma yang berjudul Otomatisasi Dan Monitoring Air Conditioner (AC) Berbasis Arduino Uno Ruang Seminar Gedung Teknik Penerbangan Baru. Penelitian ini dilakukan karena Banyak sekali kasus yang merugikan dalam pengoperasian dan penggunaan AC di gedung teknik penerbangan baru. Untuk mengatasi masalah yang sedang terjadi, maka penelitian tersebut membuat sistem otomatisasi dan monitoring yang mampu mengendalikan nyala atau mati nya air conditioner secara otomatis serta mengawasi pengoperasian air conditioner. Namun pada penelitian tersebut masih terdapat beberapa kekurangan diantaranya yaitu untuk menonaktifkan dan mengaktifkan AC menggunakan *relay* pada fitur monitoring AC tidak ada fitur menaikkan dan menurunkan suhu pada AC. [8]

Berdasarkan penelitian sebelumnya dan pengamatan yang telah dilakukan, maka penulis mengusulkan sebuah penelitian yaitu *human detection* untuk otomatisasi kendali AC pada ruang kelas teknik elektro berbasis IoT menggunakan metode *fuzzy*. Sistem ini dibuat untuk memecahkan permasalahan yang ada di Prodi Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura mengenai pemborosan energi listrik AC yang disebabkan oleh perilaku dan kesadaran manusia pengguna ruangan itu yang cenderung tidak peduli (lupa) untuk mematikan AC ketika ruangan sudah tidak digunakan untuk aktivitas. Dengan adanya sistem ini maka tidak perlu khawatir apabila lalai untuk mematikan AC diruang kelas, karena AC akan otomatis mati apabila sudah tidak ada aktivitas diruang kelas. Pada penelitian ini untuk mengaktifkan dan menonaktifkan AC menggunakan *Infrared transmitter* sebagai *remote* AC dimana lebih aman dibandingkan

penelitian sebelumnya untuk mengaktifkan dan menonaktifkan AC menggunakan *relay* untuk memutus arus listriknya. Dan pada penelitian ini pengaturan suhu secara otomatisnya menggunakan sensor suhu dalam ruangan sebagai parameternya, jadi akan lebih efektif daripada penelitian yang dilakukan sebelumnya dimana menggunakan sensor *ultrasonic* untuk menentukan jumlah orang sebagai parameter pengatur suhu otomatis. pada penelitian ini juga terdapat monitoring untuk mengontrol dan memantau seluruh kerja sistem.

perbandingan secara teknis penelitian ini dengan AC komersil yang sudah ada hampir sama yaitu berbasis IoT dan sama sama digunakan untuk upaya penghematan listrik, hanya ada sedikit perbedaan untuk fitur mengaktifkan dan menonaktifkan AC seperti pada AC komersil menggunakan fitur penjadwalan sedangkan pada penelitian ini menggunakan sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya aktivitas di ruangan. meskipun AC komersil sudah banyak yang memiliki fitur pintar tetapi tidak semua dapat memilikinya karena harga nya yang cukup mahal, penelitian ini diambil berdasarkan studi kasus yang ada pada ruang kelas teknik elektro yang masih menggunakan AC komersil remote.

Sistem pada alat ini menggunakan *mikrokontroller* NodeMCU ESP8266 sebagai kendali utamanya dengan inputan beberapa sensor seperti sensor RCWL-0516, sensor DHT 22, dan Sensor PZEM-004t. Sensor RCWL-0516 digunakan sebagai *human detection* atau mendeteksi ada tidaknya aktivitas di ruang kelas. Sensor DHT 22 digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembaban pada ruang kelas. Nilai dari sensor DHT 22 ini juga digunakan sebagai variabel untuk mengatur suhu AC secara otomatis. Sensor PZEM-004t digunakan untuk memonitoring tegangan, arus, dan daya pada AC saat bekerja. Kemudian untuk *output* an nya sistem ini menggunakan modul *infrared transmitter*. Modul ini yang nantinya digunakan untuk mengaktifkan dan menonaktifkan AC. sistem ini juga terintegrasi IoT dimana seluruh sistem dapat juga dikontrol dan dimonitoring melalui satu komputer. Dengan dibuatnya penelitian ini penulis mengharap kan dapat memecahkan permasalahan yang ada.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang diangkat oleh peneliti yaitu :

- Bagaimana merancang *Human Detection* Untuk Otomatisasi Kendali AC Pada Ruang Kelas Teknik Elektro Berbasis IoT Di Universitas Trunojoyo Madura?
- Seberapa efisien pengaplikasian IoT (*Internet of Things*) untuk otomatisasi kendali AC Pada Ruang Kelas Teknik Elektro Berbasis IoT di Universitas Trunojoyo Madura?
- Bagaimana cara kerja *Human Detection* Untuk Otomatisasi Kendali AC Pada Ruang Kelas Teknik Elektro Berbasis IoT Di Universitas Trunojoyo Madura?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dengan dilaksanakannya penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a. Mengetahui perancangan *Human Detection* Untuk Otomatisasi Kendali AC Pada Ruang Kelas Teknik Elektro Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy.
- b. Mengetahui keefisienan pengaplikasian IoT (*Internet of Things*) untuk otomatisasi kendali AC Pada Ruang Kelas Teknik Elektro Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy.
- c. Mengetahui cara kerja *Human Detection* Untuk Otomatisasi Kendali AC Pada Ruang Kelas Teknik Elektro Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy.

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a. Dapat mengontrol AC secara otomatis maupun manual terpusat disatu tempat untuk efisiensi operasional dan menghindari kelalaian mematikan AC.
- b. Efisiensi daya sehingga dapat mengurangi tagihan biaya listrik.
- c. Mendeteksi kerusakan AC lebih awal agar tidak terjadi kerusakan yang lebih fatal.
- d. Menjaga umur AC menjadi lebih panjang.
- e. Peralatan dapat terawasi selalu.
- f. Sebagai sebuah salah satu upaya untuk memberi pengetahuan dan sebagai syarat mutlak untuk menyelesaikan pendidikan di S-1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

- a Penelitian dilakukan pada ruang kelas prodi teknik elektro Universitas Trunojoyo Madura yaitu ruang kelas 206, 301, dan 405.
- b Deteksi aktivitas manusia menggunakan sensor RCWL-0516
- c Sensor RCWL-0516 memiliki sensitivitas sangat tinggi dan dapat mendeteksi gerakan selain manusia.
- d Menggunakan 1 sensor RCWL-0516 yang diletakkan di bagian depan dalam ruangan agar dapat menjangkau seluruh ruang kelas.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Metode studi literatur

Metode ini merupakan tahapan awal dalam proses penulisan proposal penelitian untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Dalam metode ini, materi referensi yang terkait dengan pembahasan yang akan dibahas dikumpulkan dari buku, jurnal, artikel, dan internet.

b. Metode perencanaan

Dalam metode ini membuat sebuah *flowchart* yang menjelaskan tentang konsep dari alat yang akan dibuat dengan proses kerja yang disusun secara berurutan.

c. Metode pengumpulan data dan perancangan

Dalam metode ini membuat perancangan alat yang sesuai dengan perencanaan agar dapat mencoba secara langsung. Metode ini dilakukan bertujuan mendapatkan kondisi nyata yang sebenarnya dari pengumpulan data-data percobaan yang dilakukan.

d. Metode percobaan

Dalam metode ini melakukan sesuatu percobaan guna mengetahui sejauh mana kesesuaian hasil dari percobaan dengan teori yang didapatkan dari studi literatur.

e. Metode validasi sistem

Dalam metode ini membuat suatu validasi sistem yang sesuai dengan alat yang dirancang serta metode yang digunakan sistem. Metode ini berguna untuk menetapkan hasil akhir yang maksimal sesuai dengan data yang ada.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Bab I Pendahuluann

Bab I pendahuluan yang berisi latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dari penelitian serta manfaat melakukan penelitian, Batasan masalah dari penelitian, dan yang terakhir sistematika penulisan penelitian yang akan dilakukan.

b. Bab II Teori Penunjang

Berisi tentang teori pendukung penelitian yang akan dilakukan. Teori tersebut ialah teori dengan hasil dari penelitian yang sudah ada sebelumnya.

c. Bab III Perancangan Sistem

Bab III yaitu berisi perancangan sebuah sistem dari penelitian yang akan dibuat. Dalam hal ini berisi tentang rancangan *Human Detection* Untuk Otomatisasi Kendali AC Pada Ruang Kelas Teknik Elektro Berbasis IoT di Universitas Trunojoyo Madura.

d. Bab IV Hasil Penelitian dan Analisa

Berisi tentang hasil analisa sistem dari segi kebutuhan *hardware* dan juga *software*. Serta implementasi dari alat dan pengujian alat.

e. Bab V Penutup

Berisi hasil dari penelitian yang sudah dicapai serta kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan