

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki iklim tropis dengan suhu dan kelembaban yang tinggi sepanjang tahun. Hal ini menyebabkan sistem pengkondisian udara pada gedung-gedung di Indonesia menjadi kebutuhan primer. *Air Conditioner* (AC) merupakan peralatan elektronika yang dibutuhkan demi mendapatkan kenyamanan dalam ruangan namun membutuhkan energi yang banyak [1]. Dalam rangka menghindari penggunaan AC yang tidak efisien dan berlebihan perlu dilakukan tindakan agar tidak terjadi konsumsi energi yang tinggi dan berdampak pada lingkungan.

Penggunaan AC di seluruh dunia mengalami peningkatan yang signifikan setiap tahun. Angka jumlah ketersediaan AC di seluruh dunia pada tahun 2023 mencapai 337 juta unit dan diperkirakan akan terus naik [2]. Permintaan terhadap AC terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi, urbanisasi, dan perubahan gaya hidup di Dunia. Negara-negara dengan iklim panas dan berkembang, termasuk Indonesia, menjadi pasar utama bagi AC [3]. Penggunaan AC di Indonesia telah mengalami pertumbuhan yang pesat, terutama di sektor komersial dan perumahan.

Penggunaan AC di Indonesia ditujukan untuk mencapai kenyamanan termal yang berada pada rentang suhu  $22,8^{\circ}\text{C}$  -  $25,8^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban 70%. Namun, mencapai kenyamanan termal seperti itu tidak selalu mudah, terutama di negara dengan iklim tropis [4]. Akibat penggunaan AC yang semakin meningkat, menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca. Gas rumah kaca, seperti karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), terperangkap dalam atmosfer dan menyebabkan peningkatan suhu global. Peningkatan suhu akan menuntut kita untuk memenuhi kenyamanan termal sehingga secara tidak kita sadari, kita telah berada dalam sebuah kegiatan yang berulang (*looping*).

Solusi dalam menghentikan masalah *looping* yang diakibatkan penggunaan AC bisa dilakukan dengan menerapkan teknologi *Internet of Things* (IoT) sebagai

pendekatan yang cerdas dalam pengaturan dan penggunaan AC. IoT merupakan jaringan perangkat yang saling terhubung dan dapat berkomunikasi melalui internet [5]. Hal ini memungkinkan integrasi dan kontrol yang lebih baik terhadap sistem AC, sehingga dapat meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan. Penerapan IoT pada sistem AC, dapat dipantau dan diatur suhu ruangan secara *real-time* melalui perangkat yang terhubung ke internet [6]. Selain itu, teknologi sensor yang terpasang pada AC dan lingkungan sekitarnya dapat mengumpulkan data mengenai suhu, kelembaban, dan menyesuaikan secara otomatis dengan kebutuhan, seperti jumlah penghuni, aktivitas di dalam ruangan, dan kondisi cuaca. Data ini kemudian dianalisis dan dengan demikian hal ini memungkinkan penggunaan AC yang efisien, mengurangi konsumsi energi yang tidak perlu, dan mengurangi emisi gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap pemanasan global.

Untuk itu, pengerjaan tugas akhir ini dilakukan untuk merancang sebuah sistem pengendalian pengkondisian udara menggunakan *Internet of Things* (IoT) pada ruangan RSTA B-1 Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas. Secara spesifik, melalui sistem IoT mengontrol secara langsung unit AC yang kita gunakan dengan koneksi langsung melalui internet dimanapun kita berada.

Pengendalian suhu dan kelembaban udara pada gedung merupakan salah satu aspek penting dalam memastikan kenyamanan dan produktivitas penghuni gedung. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu memantau dan mengontrol kondisi udara pada gedung secara efisien dan akurat. Selain itu, tugas akhir ini juga dapat memberikan manfaat bagi pengguna gedung dan masyarakat umum karena mengurangi konsumsi energi dan dampak lingkungan dari penggunaan sistem pengkondisian udara yang tidak efisien.

Dalam tugas akhir ini, dilakukan pengukuran kinerja *Psychrometric Chart* pada sistem pengkondisian udara yang telah dipasang pada ruangan RSTA B-1 Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, dengan memasukkan variabel jumlah penghuni pada ruangan yang bersangkutan. Hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan kinerja sistem pengkondisian udara dan

memastikan bahwa kondisi udara di dalam gedung tetap nyaman dan sesuai standar yang ditetapkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari latar belakang penelitian yang telah dijelaskan yaitu Bagaimana merancang sebuah sistem pengendalian pengkondisian udara menggunakan *Internet of Things* (IoT) yang efisien dan ramah lingkungan dengan mempertimbangkan faktor kenyamanan termal pada ruangan RSTA B-1 Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.

## 1.3 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang sistem pengendalian pengkondisian udara menggunakan *Internet of Things* yang efisien dan ramah lingkungan.
2. Menguji kinerja dari alat pengendalian pengkondisian udara dengan mempertimbangkan faktor kenyamanan termal.
3. Mengefisienkan kinerja sistem pengkondisian udara.

## 1.4 Manfaat

Tugas akhir ini dapat memberikan beberapa manfaat, di antaranya:

1. Dengan menggunakan sistem pengendalian pengkondisian udara yang efisien, dapat mengurangi konsumsi energi yang tidak perlu dan berdampak pada penghematan biaya operasional gedung.
2. Dengan mempertimbangkan faktor kenyamanan termal pada gedung, sistem pengendalian pengkondisian udara yang optimal dapat meningkatkan kenyamanan penghuni dan mendukung produktivitas proses perkuliahan di ruangan RSTA B-1 Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.
3. Dengan mengefisienkan kinerja sistem pengkondisian udara dan mengurangi konsumsi energi, dapat mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan sistem pengkondisian udara yang berlebihan dan tidak efisien.

## 1.5 Batasan Masalah

Penelitian kali ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Fokus penelitian pada perancangan sistem pengendalian pengkondisian udara menggunakan *Internet of Things* (IoT) agar dapat mengontrol suhu dan kelembaban ruangan secara otomatis di ruangan RSTA B-1 Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.
2. Perancangan difokuskan tanpa mempertimbangkan beban pendinginan ruangan dan perpindahan panas yang terjadi.
3. Jumlah variabel penghuni pada ruangan, dipertimbangkan pada jumlah orang rata-rata pada hari kerja di Departemen Teknik Mesin Universitas Andalas.
4. Analisis dan pengujian dilakukan terhadap faktor kenyamanan termal berdasarkan rentang temperatur dan kelembaban yang ditetapkan, yaitu temperatur antara 22,8°C - 25,8°C dengan kelembaban 70%.
5. Tingkat kenyamanan termal dianalisis berdasarkan perubahan temperatur dan kelembaban secara berkala.

Dengan membatasi ruang lingkup dan waktu penelitian, diharapkan penelitian ini dapat dijalankan dan diselesaikan dengan baik.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini dengan sistematika lima bab utama yaitu BAB I Pendahuluan, yang membahas latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan yang melandasi penelitian kali ini. Sedangkan untuk BAB II Tinjauan Pustaka menjelaskan mengenai dasar-dasar teori dan materi yang berkaitan dengan hal-hal yang akan ditinjau pada penelitian. Pada BAB III Metodologi dijelaskan mengenai tahapan dan proses yang akan dilaksanakan pada penelitian kali ini hingga mencapai hasil. BAB IV Hasil dan Pembahasan menjelaskan hasil berupa data yang diperoleh dari prosedur yang telah dilaksanakan. Terakhir pada BAB V Penutup membahas mengenai kesimpulan terhadap hasil dari data yang diperoleh.