BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air conditioner (AC) adalah perangkat elektronik yang sangat banyak digunakan untuk meningkatkan kenyamanan suhu udara di rumah, perkantoran, laboratorium, dan ruang umum. Dengan fungsinya sebagai pengkondisi suhu, AC membuat keadaan dalam ruangan menjadi sejuk dan nyaman sehingga AC dapat dikatakan sebagai suatu kebutuhan yang mendasar[1]. Biasanya, pengaturan AC masih memakai remote *infrared* (IR) yang dari pabrik, yang punya beberapa kekurangan, seperti jaraknya terbatas, gampang hilang atau rusak, tidak bisa dipantau dari jauh, dan tidak *support* otomatisasi jadwal sama pemantauan suhu ruangan *real-time*.

Terdapat berbagai macam jenis AC namun yang paling banyak digunakan yaitu AC konvensional dimana dibutuhkan remote *infrared* untuk mengontrolnya [1]. Untuk berfungsi, masih membutuhkan sinar inframerah jauh (IR), yang memiliki batas jarak dan harus dikirim langsung ke unit *indoor*. Selain itu, sistem ini belum mendukung pengendalian dan pemantauan secara jarak jauh melalui jaringan internet.

Salah satu jenis AC (*Air Conditioner*) yang paling banyak digunakan oleh masyarakat di Indonesia adalah tipe AC Split dikarenakan dari segi harga relatif lebih murah, dan perawatannya yang cukup mudah. AC *Split* merupakan jenis pendingin ruangan yang komponen utamanya dipisahkan (di-*split*) menjadi dua unit terpisah, yaitu unit *indoor* yang berfungsi menyerap panas dan kelembapan udara ruangan, serta unit *outdoor* yang berfungsi melepaskan panas tersebut ke udara luar. Kedua unit ini dihubungkan melalui pipa *refrigeran* dan kabel listrik sehingga *refrigeran* dapat bersirkulasi mengikuti siklus *kompresi* uap [2]. Selain itu mesin pendingin ini juga tidak banyak memakan tempat untuk instalasinya sehingga AC *Split* sangat cocok digunakan pada perumahan yang memiliki luas halaman yang sempit. AC *Split* mempunyai dua bagian utama dimana bagian *indoor* di tempelkan pada dinding didalam ruangan dan bagian *outdoor* diletakkan diluar ruangan [2].

Air conditioner (AC) konvensional menggunakan metode *on-off*. Pada saat remote ditekan atau digunakan, sirkuit listrik yang terdapat pada remote akan

mengirimkan data-data melalui *infrared* (IR), yaitu pemancar (*transmitter*) yang terpasang pada remote dan penerima (*receiver*) yang terpasang pada *air conditioner* itu sendiri[3]. AC split konvensional memiliki unit *indoor* (*evaporator*) dan unit *outdoor* (*kondensor* dan *kompresor*). Karena mudah digunakan dan murah, sistem ini biasanya digunakan di perkantoran, dan ruang kelas dan sistem kerjanya masih menggunakan remote berbasis *infrared* (IR).

Perkembangan teknologi di Indonesia, khususnya dalam ranah inovasi berbasis *Internet of Things* (*IoT*), telah mendorong peningkatan efisiensi berbagai sistem sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap interaksi manusia secara langsung. *IoT* memungkinkan otomasi dan pemantauan perangkat elektronik secara *real-time*, yang memberikan nilai tambah dalam aspek kenyamanan dan efisiensi. Salah satu penerapan yang menonjol adalah pada sistem pengendalian suhu perangkat pendingin ruangan (*air conditioner*/AC) [4]. Hal ini sejalan dengan makin meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap sistem yang bisa dioperasikan dari jarak jauh, dan mampu memberikan umpan balik data yang akurat untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis informasi.

Sistem pengatur AC berbasis *Internet of Things* (*IoT*) memanfaatkan koneksi internet untuk memantau suhu ruangan dan kontrol AC dari jarak 5 meter. Perangkat yang digunakan adalah DHT11 sebagai sensor suhu untuk mendapatkan suhu ruangan, *Infrared Receiver* untuk membaca kode yang dikirimkan oleh remote AC, *Infrared Transmitter* untuk mengirimkan perintah pada AC yang ada di ruangan, dan ESP8266 sebagai *mikrokontroller* dan penghubung ke internet. *Platform IoT* yang digunakan adalah *Blynk* yang memiliki kemampuan untuk mengakses *mikrokontroller* dari *gadget* pengguna [1].

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *Prototype*, dimulai dari identifikasi masalah, desain cepat, perencanaan, pembangunan *prototype*, evaluasi pengguna. Komponen utama sistem meliputi sensor DHT11, *relay* untuk kontrol AC dan lampu, *mikrokontroler* ESP32, dan *platform IoT* untuk menghubungkan semua komponen [5]. Dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (*IoT*), sistem ini dapat mengumpulkan data operasional dan membuat keputusan yang lebih cerdas untuk mengurangi konsumsi energi tanpa mengorbankan kenyamanan penghuni [6].

Pengiriman sinyal kontrol dan pembacaan parameter lingkungan dari proses kerja alat membantu pengambilan keputusan sistem. Sinyal yang dikirim berisikan perintah untuk mengendalikan pendingin ruangan. Sensor DHT22 digunakan untuk membaca suhu dan kelembapan yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara. Sensor DHT22 merupakan sensor pengukur suhu dan kelembaban relatif dengan keluaran berupa sinyal digital [7].

Dalam penelitian sebelumnya, telah mengeksplorasi implementasi *Internet of Things* (*IoT*) dalam sistem kontrol *air conditioner* (AC), perangkat yang tersedia saat ini masih menunjukkan berbagai keterbatasan, khususnya terkait jangkauan transmisi *inframerah*, stabilitas konektivitas, tingkat kemudahan operasional, dan kelengkapan fitur penjadwalan. Selain itu, *prototipe* yang menampilkan desain sederhana, biaya rendah, kemudahan replikasi, serta integrasi dengan antarmuka pengguna yang intuitif masih jarang ditemukan.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian mengenai rancang bangun alat remote AC berbasis *IoT* yang tidak hanya mampu menggantikan remote konvensional, tetapi juga memberikan fitur tambahan seperti kontrol jarak jauh, pemantauan suhu, serta mekanisme otomatisasi. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan perangkat yang efektif, mudah digunakan, dan dapat mendukung efisiensi penggunaan AC dalam kehidupan sehari-hari.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun perangkat remote AC berbasis *IoT* yang mampu mengirimkan sinyal *infrared* (IR) secara akurat untuk mengendalikan AC?
2. Bagaimana melakukan pengujian kinerja perangkat dari sisi jangkauan *infrared* (IR), respon waktu, dan kestabilan koneksi?
3. Bagaimana jangkauan transmisi *inframerah*, stabilitas konektivitas, tingkat kemudahan operasional, dan kelengkapan fitur penjadwalan?
4. Seperti apa *prototipe* yang menampilkan desain sederhana, biaya rendah, kemudahan replikasi, serta intregrasi dengan antarmuka pengguna yang intuitif?
5. Sejauh mana alat yang dirancang mampu mempermudah pengguna dalam mengendalikan AC?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan Umum:

Merancang dan membangun *prototipe* alat remot AC berbasis *Internet of Things* yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui aplikasi dan mampu menggantikan fungsi remote konvensional.

Tujuan Khusus:

1. Mendesain perangkat keras berbasis *mikrokontroler* dengan modul IR.
2. Mengembangkan aplikasi atau antarmuka untuk kendali jarak jauh.
3. Melakukan pengujian performa perangkat dari segi akurasi sinyal *infraRed* (IR) dan jangkauan.
4. Menilai efektivitas alat dalam meningkatkan kemudahan penggunaan dan efisiensi AC.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Teoritis:

a. Menambah literatur mengenai implementasi *IoT* pada pengendalian AC.
b. Mempermudah pengguna mengatur suhu dan mengontrol AC dari jarak jauh tanpa harus menggunakan remote konvensional.
c. Memberikan solusi remot AC jarak jauh.
d. Membantu pengguna menghemat energi melalui pengaturan otomatis.
e. Menjadi *prototipe* yang dapat dikembangkan menuju *smart home*.

1.5 Batasan Masalah

1. Sistem pengendalian AC hanya menggunakan *mikrokontroler* ESP32/ESP8266 sebagai modul komunikasi dan pengirim sinyal *infraRed* (IR).
2. AC yang diuji merupakan AC dengan *protocol* IR standar pabrik.
3. Pengontrolan dilakukan melalui jaringan Wi-Fi.
4. Aplikasi yang digunakan hanya mencakup fungsi dasar: *ON/OFF*, pengaturan suhu, mode, dan *swing*.
5. Jarak pengujian sinyal *infraRed* (IR) dibatasi maksimal 5 meter.
6. Pengukuran suhu menggunakan sensor DHT11/DHT22.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dengan lima bab, sebagai berikut:

a. Bab I: Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

b. Bab II: Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep dasar AC, teknologi *Internet of Things* (*IoT*), komunikasi inframerah, serta penelitian terdahulu yang mendukung pengembangan alat.

c. Bab III: Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam merancang dan membangun alat remot AC berbasis *IoT*.

d. Bab IV: Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem yang telah dirancang, meliputi pengujian kinerja sinyal IR, respons waktu, kestabilan koneksi *IoT*, hasil pengukuran suhu, serta evaluasi fungsional aplikasi kendali jarak jauh.

e. Bab V: Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut.