

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi dalam beberapa tahun terakhir telah berkembang teknologi saat ini sudah sangat pesat, terutama di bidang *Internet of Things* (IoT) dan robotika. IoT merupakan konsep di mana berbagai perangkat elektronik bisa saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan tanpa campur tangan manusia secara langsung. Teknologi ini banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti industri, pertanian, kesehatan, hingga sistem otomatisasi rumah (*smart home*).

Salah satu penerapan menarik dari IoT adalah pada sistem kendali robot jarak jauh. Biasanya, robot dikendalikan menggunakan jaringan *WiFi*, *Bluetooth*, atau radio frekuensi biasa. Namun, teknologi tersebut memiliki beberapa keterbatasan. Misalnya, *WiFi* membutuhkan koneksi internet yang stabil, *Bluetooth* memiliki jarak jangkauan yang sangat pendek, dan sinyal radio biasa mudah terganggu oleh hambatan fisik atau gangguan frekuensi lain.

Untuk mengatasi masalah tersebut, muncul teknologi komunikasi baru bernama LoRa (*Long Range*). LoRa adalah teknologi nirkabel yang mampu mengirim data jarak jauh, bahkan hingga beberapa kilometer, dengan konsumsi daya yang rendah. Karena

tidak memerlukan koneksi internet, LoRa cocok digunakan untuk sistem kendali robot jarak jauh di daerah yang tidak memiliki sinyal kuat atau akses jaringan terbatas.

Selain teknologi komunikasi, kemajuan lain yang menarik adalah kendali berbasis suara. Teknologi ini membuat pengguna dapat berinteraksi dengan perangkat hanya menggunakan perintah suara, tanpa harus menekan tombol atau menggunakan alat kendali manual. Dengan adanya modul pengenalan suara (*Aplikasi Serial Bluetooth Terminal*), robot dapat diberi perintah sederhana seperti “maju”, “kiri”, “kanan”, atau “stop”.

Kombinasi antara LoRa dan kendali suara memberikan peluang besar untuk menciptakan sistem robot yang cerdas, efisien, dan mudah digunakan. Pengguna cukup mengucapkan perintah dari jarak jauh, dan perintah tersebut akan dikirim melalui LoRa ke robot untuk dieksekusi. Sistem seperti ini tidak hanya praktis, tapi juga hemat daya dan tidak tergantung pada jaringan internet.

Dengan dasar tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Sistem Robot Pintar Berbasis IoT Menggunakan LoRa Dengan Kendali Perintah Suara”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah robot sederhana yang dapat dikendalikan menggunakan perintah suara melalui komunikasi LoRa, tanpa koneksi internet atau jaringan lokal.

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi inovasi dalam bidang robotika dan IoT, serta memberikan solusi terhadap keterbatasan sistem kendali jarak jauh yang selama ini bergantung pada *WiFi* atau *Bluetooth*. Selain itu, proyek ini juga dapat menjadi

dasar pengembangan teknologi robot cerdas yang bisa digunakan dalam berbagai keperluan, seperti robot asisten, robot pengantar barang, atau sistem otomatis di daerah terpencil.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem kendali robot menggunakan perintah suara?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan Aplikasi Serial Bluetooth Terminal dengan *LoRa* pada sistem robot berbasis IoT?
3. Bagaimana cara performa komunikasi *LoRa* dalam sistem pengendalian robot berbasis suara?

## 1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas ke hal-hal di luar fokus, maka penulis memberikan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem komunikasi menggunakan *LoRa*, *WiFi* dan *Bluetooth*.
2. Perintah suara yang dikenali hanya: maju, kiri, kanan, dan stop.
3. Aplikasi Serial *Bluetooth* Terminal hanya mengenali perintah yang sudah diprogram.
4. Robot menggunakan motor DC dan *driver* L298N.
5. Jarak komunikasi maksimal sekitar 100 M di area terbuka.

6. Tidak menggunakan sensor tambahan seperti ultrasonik.
7. Pengujian dilakukan pada prototipe skala kecil (*indoor/outdoor* ringan).

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan dan batasan masalah diatas maka penulis memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Membangun prototipe robot yang dapat dikendalikan dengan Aplikasi Serial *Bluetooth* Terminal.
2. Menerapkan komunikasi *LoRa* sebagai media transmisi data jarak jauh.
3. Menilai efektivitas *LoRa* dan akurasi Aplikasi Serial *Bluetooth* Terminal untuk kendali robot.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Perancangan Sistem Robot Pintar Berbasis IoT Menggunakan *LoRa* dengan Kendali Perintah Suara ini memiliki beberapa manfaat, yaitu :

1. Bagi penulis, Menambah wawasan dan pengalaman dalam merancang dan membuat sistem robot berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan komunikasi *LoRa* serta kendali perintah suara. Selain itu, penelitian ini juga memberikan pemahaman lebih dalam tentang cara mengintegrasikan mikrokontroler ESP32, modul *LoRa*, dan Aplikasi Serial *Bluetooth* Terminal dalam satu sistem yang saling terhubung.
2. Bagi masyarakat dan pengguna, Memberikan contoh penerapan teknologi kendali jarak jauh berbasis suara tanpa memerlukan jaringan internet, yang

dapat dikembangkan lebih lanjut untuk membantu aktivitas manusia, seperti robot asisten, atau sistem otomatisasi sederhana di lingkungan rumah.

3. Bagi peneliti lain, Dapat menjadi referensi dan inspirasi untuk penelitian selanjutnya dalam bidang IoT, robotika, dan komunikasi nirkabel. Peneliti lain dapat mengembangkan sistem ini dengan menambahkan fitur baru seperti sensor jarak, sensor panas, atau sistem navigasi otomatis.
4. Bagi Fakultas Sains dan Teknologi, Sebagai bahan pembelajaran dan referensi di bidang teknologi IoT dan robotika, serta dapat menambah koleksi penelitian pada perpustakaan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu, khususnya pada topik sistem kendali berbasis suara dan komunikasi LoRa.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ini menjelaskan susunan bab dan subbab dalam proposal skripsi, sehingga pembaca dapat memahami alur penyajian materi secara terstruktur. Sistematika penulisan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, serta gambaran umum penelitian.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Membahas teori pendukung seperti Internet of Things (IoT), LoRa, ESP32, sistem robotika, serta penelitian terdahulu.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Menjelaskan metode penelitian, perancangan sistem (*hardware & software*), diagram sistem, flowchart, serta tahapan pengembangan.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi implementasi sistem, hasil pengujian robot, analisis kinerja sistem, serta pembahasan hasil penelitian.

### **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang.