

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi *Global Positioning System* (GPS) pada saat ini telah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. GPS merupakan teknologi yang dikembangkan oleh pertahanan Amerika Serikat untuk tujuan militer dan juga berperan dalam navigasi satelit. Tujuan dari GPS adalah untuk menentukan posisi atau koordinat suatu objek berdasarkan lokasi, waktu dan kecepatan yang menyediakan *Location Based services* (LBS) [1]. GPS bergantung pada satelit untuk komunikasi dengan menggunakan gelombang radio yang berfungsi menentukan keakuratan posisi sekitar 10 meter. Kinerja sinyal hanya dapat dicapai di luar ruangan tetapi tidak di dalam ruangan. Gangguan *multipath* merupakan masalah yang ada dalam di dalam ruangan yang terjadi ketika sinyal yang ditransmisikan dari satelit karena terhambat pohon atau bangunan [1]. Sinyal yang lemah juga memengaruhi keakuratan posisi.

Dikarenakan GPS tidak dapat digunakan untuk navigasi di dalam ruangan maka digunakan beberapa teknologi seperti: Wi-fi, *Ultra Wide Band* (UWB), identifikasi frekuensi radio, *Zigbee*, kamera *infrared*, dan *Bluetooth* [2]. Menurut penelitian sebelumnya [5] menggunakan teknologi *bluetooth*. Teknologi *bluetooth* ini dikembangkan oleh iBeacons dengan menggunakan metode *triangulasi* RSS dan estimasi kuadrat yang kecil. Dengan metode ini menghasilkan akurasi 2,8 meter di sebuah ruangan kecil. Namun teknologi bluetooth peka terhadap pantulan dan pelemahan sinyal antara perangkat bluetooth dan *access point* (AP). Kelemahan teknologi ini hanya dapat diakses satu AP untuk satu *client*. Dari sudut pandang privasi, ada masalah bahwa setiap lokasi pengguna diketahui oleh penyedia teknologi ini. Diantara teknologi tersebut sistem navigasi menggunakan kuat sinyal Wi-Fi paling populer karena pemanfaatannya yang luas pada perangkat elektronik seperti laptop dan *smartphone* dan dapat diakses dimana saja di dalam ruangan, selain itu navigasi berbasis Wi-Fi tidak memerlukan peralatan tambahan dan biaya

untuk aplikasi pada sistem tersebut [4]. Oleh sebab itu penelitian ini mengusulkan navigasi dalam ruangan menggunakan kekuatan sinyal Wi-Fi dengan metode *Trilateration*.

Metode *Trilateration* adalah metode yang menentukan posisi dari 3 lokasi AP sebagai referensi. *Trilateration* menggunakan jarak antar lokasi AP untuk menentukan posisi dari perangkat yang menerima sinyal AP [2,3]. Dalam metode ini. Jarak antar lokasi AP dengan posisi yang ingin diketahui dapat dianalogikan sebagai radius dari beberapa lingkaran dengan pusat lingkarannya adalah lokasi dari AP. Pada penelitian ini menggunakan mikrorobot yang dapat bergerak menjangkau di dalam ruangan. Penggunaan mikrorobot ini sebagai skala dari *Automated Guided Vehicle (AGV)*. AGV merupakan sebuah robot *mobile* yang digunakan di dalam ruangan.

Navigasi dalam ruangan menggunakan kekuatan sinyal Wi-Fi menggunakan 3 AP telah dipelajari dan dikembangkan. Oleh sebab itu untuk hasil yang lebih akurat, pada penelitian ini akan melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Trilateration* dengan 4 AP dengan AP keempat sebagai pembanding.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan di atas, dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain dan mengimplementasikan sistem navigasi berbasis Wi-Fi dengan metode *Trilateration* untuk merencanakan pergerakan robot?
2. Bagaimana memposisikan mikrorobot dari *input* sinyal lokasi yang diberikan perhitungan dari metode *Trilateration*?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem pencari posisi berbasis metode *Trilateration* dengan *error* posisi  $\pm 100$  cm dari posisi yang ditentukan.

2. Merancang sistem navigasi untuk gerak mikrorobot ke titik tujuan dengan simpangan terbesar sejauh  $\pm 100$  cm.

#### 1.4 Pembatasan Masalah

Untuk membatasi cakupan pembahasan masalah pada penelitian ini, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini merupakan skala kecil dengan perbandingan 1:10 dibanding implementasi yang diharapkan di lapangan.
2. Tidak membahas tentang kontrol kecepatan mikrorobot
3. Menggunakan 4 *Access Point*.
4. Sinyal *Access Point* menggunakan 2,4 Ghz, dengan standar Wi-Fi IEEE 802.11 b/g/n.
5. Ruangannya berukuran 2,9 x 2,9 meter.
6. Posisi robot dalam pengambilan koordinat menghadap antara AP2 dan AP4.
7. Ruangannya dalam keadaan kosong tidak ada penghalang dan tertutup.
8. Harus dilakukan kalibrasi data RSSI sebelum melakukan pengambilan koordinat.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada penelitian ini, studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori metode *Trilateration* untuk navigasi dalam ruangan dan mempelajari tentang mikrorobot yang digunakan sebagai robot *mobile* dalam ruangan

2. Analisis Masalah

Menganalisis masalah pada metode *Trilateration* dengan menggunakan 4 AP. Mencari solusi agar metode *Trilateration* dengan menggunakan 4 AP dapat akurat dan meminimalkan eror yang terjadi.

### 3. Perancangan dan Realisasi Perangkat Keras

Melakukan perancangan diagram blok sistem metode *Trilateration* berdasarkan data yang diperoleh dengan memanfaatkan hasil studi literatur dan analisis masalah.

### 4. Pengujian Perangkat Keras

Setelah perancangan dan realisasi diselesaikan, tahap selanjutnya yaitu melakukan pengujian pada perangkat keras dan perangkat lunak untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini yang dibuat dan mengetahui kinerja dari sistem tersebut.

### 5. Evaluasi dan Analisis Hasil

Setelah pengujian selesai, selanjutnya mengevaluasi hasil kinerja dari sistem. Apakah dari sistem tersebut perlu dilakukan perbaikan atau tidak dan menganalisis hasil dari kinerja sistem tersebut kemudian menyimpulkan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini.

### 6. Penyusunan Buku

Penyusunan buku merupakan tahap yang dilakukan seiring dengan penerapan hasil perancangan, realisasi, pengujian, evaluasi serta analisis penelitian.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian Tugas Akhir.

### 2. BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori dasar dari perangkat yang digunakan sebagai penunjang Tugas Akhir ini. Hal ini dapat mendukung dalam pemecahan masalah, baik yang berhubungan sistem maupun perangkat.

### 3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan pengimplementasian dari Tugas Akhir ini.

### 4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dibahas mengenai rincian dari hasil dan evaluasi perancangan dan pengimplementasian Tugas Akhir ini.

### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan serta akan diberikan rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya.