

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Sistem lokalisasi adalah sistem penentu lokasi titik stasioner atau titik yang bergerak seperti kendaraan bermotor. *Global Positioning System* (GPS) adalah sistem lokalisasi atau navigasi titik yang berada di permukaan bumi dengan menggunakan beberapa satelit untuk menentukan lokasi suatu titik stasioner atau titik yang bergerak. GPS pada umumnya digunakan pada berbagai perangkat yang diperlukan untuk diketahui lokasi dari perangkat tersebut seperti *smart phone*, kendaraan bermotor, dan robot. Salah satu modul GPS adalah Ublox NEO 6M.

Modul U-blox NEO 6M GPS memiliki akurasi posisi horizontal kurang dari 2 meter untuk koordinat 3 dimensi dan akurasi posisi horizontal kurang 1 meter untuk koordinat 2 dimensi. Namun dalam penelitian penggunaan modul GPS Ublox NEO 6 untuk penggunaan *autonomous robot* yang berbasis navigasi GPS memiliki rata-rata *error* sebesar 3,86 meter (Ammarprawira, dkk., 2020). Penelitian tersebut memiliki nilai *error* yang cukup besar untuk *autonomous robot* karena robot tersebut berskala kecil dan akan berpindah dari satu tempat ke tempat lain tanpa adanya kendali atau perintah dari pengguna, sehingga diperlukanlah hasil koordinat yang memiliki *error* lebih kecil.

Salah satu cara yang diperkirakan dapat dilaksanakan untuk menghasilkan nilai *error* kurang lebih sama dengan 1 meter sehingga mendekati koordinat sebenarnya adalah dengan menerapkan sistem lokalisasi *trilateration* menggunakan sistem *radiowave devices landmark* atau *anchor and beacon*. *Anchor* merupakan perangkat *radiowave* akan memiliki koordinat yang stasioner untuk menentukan koordinat dari titik yang perlu diketahui lokasinya atau *beacon*. Pada sistem ini akan digunakan tiga *anchor*, sehingga digunakan metode perhitungan *trilateration* karena data yang akan diperoleh adalah jarak di antara *anchor* dengan titik yang lokasinya perlu diketahui atau *beacon*. Nilai jarak akan diperoleh menggunakan modul Zigbee S2C menggunakan nilai *Received Signal Strength Indicator* (RSSI).

Hardware pada perangkat Zigbee terdiri dari komponen-komponen dengan spesifikasi rendah dengan tujuan untuk produksi secara massal. Hal tersebut

menyebabkan perangkat *hardware* yang digunakan tidak dapat menyediakan waktu yang presisi dalam mengkomputasi waktu *time of flight* dari paket data yang diterima oleh perangkat penerima *radiowave* (R. & Othman, 2010). Sehingga nilai RSSI yang digunakan untuk melakukan pengukuran jarak secara *wireless* menggunakan perangkat *radiowave* berupa perangkat Zigbee.

Beberapa penelitian yang menggunakan sistem lokalisasi baik menggunakan perangkat *radiowave* Xbee, perhitungan jarak berdasarkan nilai RSSI, dan sistem lokalisasi *trilateration* berbasis *anchor* (Andika, dkk., 2013), (Türkoral, dkk., 2017), (S., dkk., 2013), (R. & Othman, 2010). Namun, nilai *error* yang didapatkan masih cukup besar, di atas 1 meter. Karena itu pada penelitian ini diusulkan untuk menggunakan gabungan metode-metode tersebut dengan bantuan perangkat Xbee, dengan mengusulkan juga metode perhitungan gabungan antara RSSI, FSPL, dan EDR.

1.2. Perumusan Masalah

Beberapa masalah yang dapat dirumuskan dalam kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan, adalah :

1. Persamaan-persamaan dari tiga *anchor* untuk mencari nilai jarak dari hasil nilai RSSI yang diperoleh dari setiap 1 meter?
2. Berapa besar nilai *error* pada hasil jarak dalam meter yang diperoleh menggunakan Zigbee S2C melalui hasil perhitungan dari persamaan yang diperoleh?
3. Berapa besar nilai *error* pada hasil koordinat (X,Y) menggunakan 3 *anchor*?

1.3. Tujuan Penelitian

Melalui penelitian sistem lokalisasi *trilateration* berbasis *anchor* menggunakan perangkat *radiowave* sebagai *anchor* dan *beacon* dengan cara perhitungan *trilateration*, dapat dirumuskan bahwa tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan akurasi koordinat sebesar kurang lebih sama dengan 1 meter.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun beberapa ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

1. Modul *radiowave* yang digunakan adalah Zigbee S2C.
2. Banyak *anchor* yang akan dilaksanakan adalah 3 *anchor*.
3. Nilai RSSI yang digunakan untuk mencari nilai jarak.
4. Jarak yang ditentukan sepanjang 16 meter (sekitar panjang diagonal lapangan badminton).
5. Nilai *error* pada sistem pengukuran jarak berkisar 1 meter.
6. Koordinat dalam meter (X,Y) dengan luas daerah sebesar kurang dari seluas lapangan badminton sebesar 65 m² dan kurang dari setengah dari lapangan badminton sebesar 30 m².
7. Posisi dari *beacon* pada sistem trilateration yang diterapkan akan selalu berada di dalam segitiga oleh *anchor*.

1.5. Sistematika Penulisan

Ringkasan pembahasan bab-bab dalam laporan ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN membahas tentang latar belakang masalah, tujuan pengembangan dan realisasi, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA membahas tentang teori penunjang penelitian yang berisi tinjauan pustaka dari beberapa penelitian yang berkaitan dengan metode *trilateration* dan penentuan jarak dari nilai RSSI.
3. BAB III METODE TUGAS AKHIR membahas tentang perancangan dan implementasi *hardware* dan *software* yang berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam perancangan dan implementasi sistem *anchor and beacon* pada perangkat *radiowave* yang dikerjakan. Pada bab ini juga dibahas tentang metode pengujian.
4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS membahas tentang pengujian dan analisis yang berisi tentang pengujian terhadap sistem *trilateration* yang telah diimplementasikan, kemudian hasil pengujian akan dianalisis agar dapat diketahui apakah sistem dapat memenuhi tujuan penelitian.

5. BAB V KESIMPULAN DAN PENGEMBANGAN membahas tentang kesimpulan dan saran pengembangan sistem lokalisasi *trilateration* berbasis *anchor* yang menggunakan perangkat *radiowave* sebagai *anchor* dan penggunaan nilai RSSI untuk mencari lain jarak.