

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mobile Robot saat ini sering digunakan untuk membantu pekerjaan manusia terutama untuk memindahkan barang seperti yang dilakukan pada bidang pendistribusian barang dan pergudangan[1]. Penerapan konsep *autonomous* sering dilakukan pada *mobile robot* agar mempermudah tugas operator[2], namun demikian dengan konsep tersebut robot tidak mampu mengetahui posisi atau keberadaannya dalam suatu lingkungan sehingga tidak dapat diketahui apakah robot sudah menyelesaikan tugasnya dengan baik atau belum ketika diperintahkan menuju ke titik tujuan tertentu[3].

Teknologi yang sering digunakan untuk menentukan posisi objek adalah *Global Positioning System* (GPS) namun demikian GPS memiliki kelemahan jika mendeteksi objek di dalam ruangan[4] karena sinyal dari satelit yang menjadi acuan dalam penerapan GPS tidak mampu menembus benda dengan konstruksi padat seperti ruangan atau gedung[4].

Berdasarkan permasalahan yang ada pada GPS tersebut maka banyak penelitian mulai dilakukan untuk merancang *Indoor Positioning System* agar benda atau objek di dalam ruangan tetap mampu diketahui posisi keberadaannya[5]. Terdapat beberapa metode yang diusulkan untuk merancang *Indoor Positioning System* antara lain: penggunaan Wi-Fi dengan memanfaatkan *Received Signal Strength* (RSS)[6]. Perangkat dan metode dari usulan-usulan tersebut memiliki kelemahan, contohnya penggunaan Wi-Fi memiliki akurasi yang tidak begitu bagus karena tidak dapat menentukan posisi koordinat objek tetapi hanya sebatas zona saja[6].

Berdasarkan informasi-informasi tersebut maka pada tugas akhir ini akan dirancang *Indoor Positioning System* berbasis *Visible Light Communication* (VLC) [7]. Adapun VLC merupakan teknik komunikasi data nirkabel dengan memanfaatkan cahaya lampu LED sebagai media transmisi[8], dikarenakan lampu LED saat ini sudah cukup umum digunakan sebagai media penerangan maka ketersediaan perangkat sudah memadai dan berdasarkan konsep yang ada sistem

VLC memungkinkan digunakan sebagai estimasi posisi objek[9]. Sistem VLC akan mengirimkan data ID berupa huruf alfabet yang sudah dimodulasi kemudian dilanjutkan ke LED *Driver* guna dilakukannya teknik modulasi *On-Off Keying* kemudian melalui cahaya tampak, data ID akan dikirim ke *receiver* berupa *photodiode*, sel surya ataupun phototransistor[8]. Daya yang diterima oleh *receiver* saat menerima data akan menjadi acuan estimasi jarak antara *receiver* ke *transmitter* karena ketika *receiver* semakin jauh dari *transmitter* maka daya yang diperoleh oleh *receiver* semakin kecil begitupun sebaliknya[10]. Penentuan estimasi posisi *receiver* dapat dihitung melalui metode *triangulation* setelah data estimasi jarak *receiver* ke minimal 3 *transmitter* diperoleh[11].

1. 2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat ditentukan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengimplementasikan *Visible Light Communication* (VLC)?
2. Bagaimana mengestimasi jarak antara *receiver* ke *transmitter* VLC berdasarkan kuat sinyal yang diterima atau *received signal strength* (RSS)?
3. Bagaimana menentukan posisi *receiver* dengan menggunakan metode *triangulation* berdasarkan data estimasi jarak ke masing-masing *transmitter*?

1. 3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengirimkan data ID berupa huruf alfabet melalui cahaya tampak yang dihasilkan lampu LED, sehingga konsep *Visible Light Communication* (VLC) dapat diterapkan.
2. Melakukan estimasi jarak antara *transmitter* dengan *receiver* VLC berdasarkan kuat sinyal yang diterima atau *received signal strength* (RSS) dengan target akurasi rata-rata 70%

3. Melakukan penentuan estimasi posisi receiver berdasarkan data estimasi jarak ke masing-masing *transmitter* menggunakan metode *triangulation* dengan target akurasi terbaik mencapai 70%

1. 4 Manfaat Penelitian

1. Menjadi Solusi untuk menentukan objek didalam ruangan dengan menggunakan *indoor positioning system* berbasis *Visible Light Communication* (VLC).
2. Berkontribusi bagi perkembangan teknologi VLC terkhusus pemanfaatannya sebagai acuan dalam perancangan *indoor positioning system*

1. 5 Batasan Masalah

Terdapat batasan masalah pada penelitian yang dilakukan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Prototype* pada penelitian ini menggunakan 4 buah lampu LED yang diletakkan setinggi 80 cm dari lantai dan antar lampu berjarak 40 cm.
2. Lampu yang digunakan sebagai *transmitter* memiliki spesifikasi daya 20 Watt dan tegangan 12 V_{DC}.
3. Proses pengujian dilakukan di ruangan dengan lantai yang datar dan tertutup untuk menghindari pengaruh dari sumber pencahayaan lain.
4. Sensor untuk *receiver* diletakkan pada benda statis yang posisinya dipindahkan secara manual.
5. Proses modulasi data yang dikirimkan menggunakan metode *On Off Keying* (OOK).
6. Sistem komunikasi data yang dirancang adalah untuk komunikasi satu arah.
7. Pengujian dilakukan dengan kondisi LOS (*Line of Sight*).

1. 6 Metodologi Penelitian

Penyelesaian Tugas Akhir ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

1. Studi Literatur dilakukan dengan mempelajari materi-materi yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

2. Konsultasi dilakukan dengan diskusi kepada dosen pembimbing 1 dan 2 mengenai penulisan tugas akhir, perancangan alat dan spesifikasi komponen yang dibutuhkan.
3. Analisis Masalah dilakukan dengan menganalisis permasalahan yang akan diselesaikan dan konsep yang akan diterapkan.
4. Perancangan dan Realisasi Sistem dilakukan dengan memodelkan, mendesain dan merancang tiap blok dari keseluruhan sistem yang dibuat.
5. Pengujian dan Analisis dilakukan dengan menguji performansi alat dengan menganalisis keakuratan data.
6. Penyusunan Buku TA dilakukan secara paralel menyesuaikan kepada tahapan-tahapan penelitian yang telah diselesaikan.

1. 7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika pembahasan mengenai penyelesaian tugas akhir ini dibagi ke dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian konsep dan teori-teori dasar yang mendukung penyelesaian masalah yang menjadi topik dari tugas akhir ini

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Membahas mengenai perancangan alur kerja sistem, desain perangkat keras dan desain perangkat lunak, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *prototype* yang terdiri dari pembuatan rangkaian *transmitter* menggunakan lampu LED dan rangkaian *receiver* yang akan diletakkan pada dudukan sensor selanjutnya akan dilakukan estimasi jarak antara *receiver* ke *transmitter* berdasarkan daya terima, terakhir menentukan estimasi posisi receiver dengan metode *triangulation* setelah diperoleh estimasi jarak *receiver* ke minimal 3 *transmitter*.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Berisi hasil pengujian berupa pengukuran daya pada *receiver*, estimasi jarak *receiver* dengan *transmitter*, penentuan posisi objek yang telah diletakkan sensor sebagai *receiver* dan analisis keakuratan data.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan disertai saran untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya.