

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa saat ini terdapat 2,2 miliar orang di seluruh dunia yang mengalami gangguan penglihatan. Dari jumlah tersebut, sekitar 50 persen atau 1,1 miliar orang mengalami kebutaan atau disabilitas netra total. Negara-negara di Afrika memiliki persentase kebutaan yang tinggi, tetapi Indonesia menduduki peringkat ketiga di dunia dalam hal jumlah penduduk yang buta, setelah India dan China. Pada tahun 2023, jumlah penyandang disabilitas di Indonesia mencapai 22,97 juta orang atau sekitar 8,5% dari total penduduk, dengan mayoritas penyandang disabilitas berada di usia lanjut (Imran, 2024).

Data dari Kementerian Kesehatan RI menunjukkan bahwa 1,5 persen dari total penduduk Indonesia adalah penyandang disabilitas tunanetra. Dengan populasi Indonesia yang melebihi 270 juta jiwa, jumlah penyandang disabilitas tunanetra diperkirakan sekitar 4 juta orang. Kondisi ini mendorong pembentukan beberapa yayasan sosial untuk membantu tunanetra di Indonesia (Imran, 2024).

Untuk membantu penyandang tunanetra mengatasi keterbatasan mereka, sebagian besar dari mereka menggunakan tongkat sebagai alat navigasi untuk menentukan arah dan mendapatkan informasi tentang objek di sekitar mereka. Oleh karena itu, dengan pesatnya kemajuan teknologi saat ini, terutama dalam kehidupan sehari-hari, Penulis membuat tongkat tunanetra cerdas

berbasis *IoT*. Konsep dasar *IoT* adalah menghubungkan perangkat ke Internet sehingga dapat berkomunikasi satu sama lain dan terus mengumpulkan data. Data yang dikumpulkan oleh perangkat ini dapat digunakan untuk analisis. *IoT* memungkinkan perangkat mengumpulkan data secara real-time dari berbagai sumber seperti sensor, meter, dan perangkat lain yang terhubung ke internet. Data ini dapat digunakan untuk analisis dan pengambilan keputusan yang lebih baik di berbagai bidang (Cholilalah, Rois Arifin, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk membantu penyandang tunanetra berjalan dengan aman, menghindari hambatan fisik dan genangan air yang berpotensi berbahaya. Penulis mengembangkan prototipe tongkat cerdas sebagai alat bantu jalan bagi penyandang tunanetra. Tongkat ini dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek dan sensor tingkat air untuk mendeteksi genangan, semuanya dikendalikan oleh mikrokontroler *ESP32* (Solekha et al., 2023). Dilengkapi dengan sensor ultrasonik, sensor ketinggian air, motor getaran, dan *Buzzer*, tongkat pintar ini memberikan informasi yang lebih komprehensif dan peringatan yang efektif kepada pengguna. Namun penelitian ini memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk menjamin kinerja yang lebih optimal dan implementasi yang luas dalam kehidupan sehari-hari para penyandang tunanetra.

Tongkat ini bekerja dengan memakai *ESP32* sebagai *Mikrokontroller*. *ESP32* adalah modul mikrokontroler terintegrasi yang menyediakan fitur

lengkap dan kinerja tinggi. Modul ini merupakan penerus dari *ESP8266*, modul *WIFI* yang terkenal. *ESP32* dilengkapi dengan dua prosesor: satu untuk mengelola jaringan *WIFI* dan Bluetooth, dan satu lagi untuk menjalankan aplikasi. Modul ini juga memiliki memori *RAM* yang cukup besar untuk penyimpanan data. Pengendali dan memanfaatkan sensor ultrasonik yang berperan dalam mengukur jarak ke objek di depan seperti dinding atau anak tangga. Sensor ultrasonik *HC-SR04* beroperasi dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik yang merambat melalui udara. (Kurniawan, A. (2019) Salah satu tipe sensor ultrasonik adalah *HC-SR04*, yang dapat mengukur jarak dari sensor ke objek hingga sekitar 4 meter (Mulyana and Wati, 2023).

Selain itu, terdapat juga sebuah *Buzzer* yang berfungsi untuk memberikan informasi jarak dalam bentuk suara, *Buzzer* akan berbunyi saat jarak semakin dekat atau menjauh dari objek tertentu yang dideteksi oleh sensor ultrasonik. Berikutnya adalah sensor genangan air. Sensor genangan air didasarkan pada konsep dasar bahwa media berair bersifat konduktif secara elektrik. Saat menguji komponen sensor air, sensor air yang dipasang di bagian bawah mengukur kondisi lingkungan dengan dan tanpa genangan air. *Buzzer* akan berbunyi ketika sensor air bersentuhan dengan air sedalam beberapa sentimeter.

(Mufit and Hambali, 2022). Kedua ujung bahan kabel tembaga (ujung kabel tembaga A dan ujung kabel tembaga B dipasang dengan posisi berdekatan

pada insulasi. Ketika kedua ujung kabel tembaga terendam air, arus listrik dialirkan melalui media air. Arus yang mengalir dimasukkan ke *ESP32*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa saja permasalahan yang dihadapi oleh penyandang tunanetra dalam mobilitas sehari-hari?
2. Bagaimana sistem *Internet of Things (IoT)* dapat diimplementasikan dalam tongkat buta cerdas untuk membantu penyandang tunanetra?

1.3 Batasan Masalah

1. Fokus pada pengembangan dan implementasi sistem *IoT* pada tongkat buta cerdas dengan fitur pengenalan objek, dan sensor genangan air.
2. Keterbatasan dalam skala implementasi, fokus pada pengujian dan evaluasi prototipe sistem yang dikembangkan dalam lingkungan yang terkontrol atau simulasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan :

1. Memberikan perlindungan tambahan kepada pengguna tunanetra, dengan memberi peringatan dini terhadap potensi yang dapat mengancam keselamatan.

2. Memberikan kesempatan bagi pengguna untuk lebih memahami lingkungan sekitar mereka dengan lebih baik, sehingga dapat membantu meningkatkan tingkat kewaspadaan dan kesadaran terhadap potensi risiko di sekitar

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat Praktis :

1. Pengguna akan dapat bergerak lebih mandiri dan dengan lebih percaya diri karena sistem ini membantu mereka menghindari hambatan dan mengidentifikasi objek di sekitar mereka.
2. Dengan adanya peringatan suara yang memberitahu tentang jarak dengan objek di sekitarnya, pengguna dapat menghindari kecelakaan atau cedera yang mungkin terjadi karena tidak menyadari rintangan.

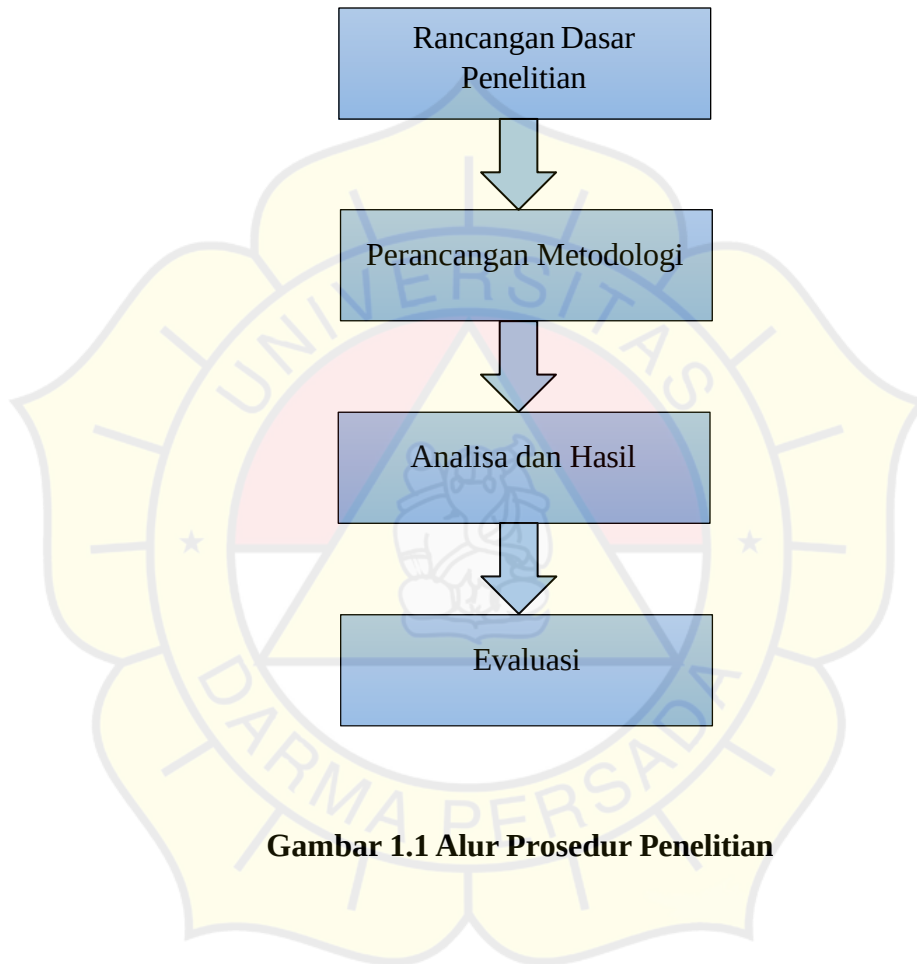
Manfaat Teoritis :

1. Penerapan sistem ini merupakan contoh nyata dari bagaimana teknologi *IoT* dapat digunakan untuk memecahkan masalah nyata dan meningkatkan inklusi sosial bagi mereka yang memiliki keterbatasan fisik.
2. Melalui penerapan sistem ini, kesadaran masyarakat tentang tantangan yang dihadapi oleh tunanetra dapat ditingkatkan, dan inovasi seperti ini dapat mendorong masyarakat untuk mencari solusi yang lebih *inklusif*.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan bagian krusial karena memungkinkan

identifikasi tahapan-tahapan yang akan dicapai. Dengan demikian, keseluruhan diagram tahapan penelitian akan menggambarkan proses pembuatan hingga mencapai hasil akhir.



Gambar 1.1 Alur Prosedur Penelitian

1.6.1 Rancangan Dasar Penelitian

Rencana perancangan tongkat pintar berbasis *ESP32* adalah sebagai berikut :

1. Mengunjungi penyandang tunanetra untuk mengidentifikasi masalah yang dapat digunakan sebagai dasar desain.
2. Mencari referensi yang sesuai dengan kebutuhan sistem informasi yang akan dikembangkan.
3. Mengumpulkan alat dan bahan yang diperlukan untuk perancangan desain.

1.6.2 Perancangan Metologi

Menganalisis permasalahan yang timbul ketika penyandang tunanetra mengalami kesulitan dalam kehidupan sehari-hari khususnya berjalan, serta untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk penelitian, maka diperlukan sebuah kajian lebih lanjut.

1.6.3 Analisa dan Hasil

Merancang alat yang akan dibuat melibatkan penentuan kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan, menggunakan flowchart dan diagram blok.

1.6.4 Evaluasi

Setelah dilakukan proses desain, maka selanjutnya di implementasikan untuk penyandang tuna Netra.

1.7 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data bisa diperoleh langsung dari objek penelitian. Cara-cara yang mendukung untuk memperoleh data primer adalah sebagai berikut :

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap permasalahan dan penetapan berbagai kebutuhan yang diperlukan untuk pembangunan dan pengembangan. Proses dimulai dengan menganalisis masalah yang ada untuk menentukan kebutuhan yang diperlukan.

2. Wawancara

Wawancara dengan penyandang tunanetra dilakukan sebagai teknik pengumpulan data oleh peneliti untuk mengidentifikasi permasalahan yang perlu diteliti serta menganalisis kebutuhan mereka.

1.8 Pengembangan Sistem

- a. Pembangunan Perangkat Keras

Dalam pembangunan perangkat keras, menentukan komponen – komponen hardware yang digunakan untuk mengimplementasikan rancang bangun tongkat tuna netra menggunakan *ESP32*, Sensor Ultrasonik *HC- SR04*, *Buzzer*, Sensor Genangan Air, Baterai, vibrator motor dan Kabel *Jumper*.

1.9 Sistematikan Penulisan

Untuk memastikan bahwa pembahasan laporan ini tetap terfokus pada pokok permasalahan dan tidak menyimpang ke isu lain, disusunlah sistematika penulisan laporan.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah yang dihadapi, Rumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat, Batasan Masalah, Metodologi Penulisan, Metodologi Penelitian, Metode Pengumpulan Data, Perancangan, dan Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat teori dasar yang menjadi landasan penelitian, dimana teori-teori tersebut mendukung pembahasan dan analisis dalam menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam penelitian.

BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang desain dan perancangan sistem yang akan dibuat, termasuk spesifikasi teknis dan arsitektur sistem yang akan diimplementasikan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perancangan implementasi dan analisis sistem yang telah dibuat berdasarkan rancangan pada bab sebelumnya. Dalam bab ini, hasil dari implementasi sistem akan dianalisis secara mendalam untuk mengevaluasi kinerja sistem yang telah dirancang.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan penutup dari keseluruhan penulisan, yang meliputi kesimpulan dan rangkuman dari seluruh isi tulisan yang telah diuraikan dalam bab- bab sebelumnya. Selain itu, dalam bab ini juga bisa disampaikan saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

