

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam beberapa tahun terakhir telah memberikan kontribusi yang sangat signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang kesehatan dan sosial. *Internet of Things (IoT)* memungkinkan perangkat elektronik untuk saling terhubung melalui jaringan internet sehingga mampu mengirimkan, menerima, dan mengolah data secara real-time. Pemanfaatan teknologi ini telah banyak diterapkan dalam pengembangan alat bantu bagi penyandang disabilitas, khususnya tunanetra, dengan tujuan meningkatkan efektivitas, efisiensi, serta keamanan dalam penggunaan alat bantu sehari-hari. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa implementasi *Internet of Things (IoT)* pada tingkat tunanetra mampu meningkatkan fungsi alat dari sekadar deteksi manual menjadi sistem yang terintegrasi dengan pemantauan jarak jauh dan notifikasi otomatis.

Penyandang tunanetra merupakan individu yang memiliki keterbatasan dalam indera penglihatan sehingga mengalami kesulitan dalam melakukan mobilitas dan navigasi di lingkungan sekitar. Selama ini, tongkat konvensional masih menjadi alat bantu utama yang digunakan, namun memiliki keterbatasan dalam mendeteksi hambatan secara optimal serta tidak mampu memberikan informasi secara *real-time*. Beberapa penelitian terbaru di Indonesia menunjukkan bahwa penggunaan sensor ultrasonik pada tongkat dapat

meningkatkan kemampuan deteksi hambatan hingga jarak tertentu, serta memberikan peringatan berupa suara atau getaran kepada pengguna, Hal ini membuktikan bahwa pengembangan teknologi berbasis sensor sangat dibutuhkan untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan penyandang tunanetra.

Permasalahan mobilitas penyandang tunanetra tidak hanya terbatas pada deteksi hambatan, tetapi juga pada aspek keamanan ketika berada di luar pengawasan keluarga. Dalam kondisi tertentu, seperti tersesat atau mengalami keadaan darurat, penyandang tunanetra sering mengalami kesulitan untuk memberikan informasi lokasi kepada orang lain. Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa integrasi modul GPS pada tongkat berbasis *Internet of Things (IoT)* mampu memberikan informasi lokasi secara *real-time* dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi, sehingga memudahkan proses pemantauan oleh keluarga atau pendamping. Selain itu, sistem ini juga memungkinkan pengiriman data lokasi secara otomatis melalui aplikasi berbasis internet.

Seiring dengan perkembangan teknologi komunikasi, integrasi antara perangkat *Internet of Things (IoT)* dengan aplikasi digital menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan fungsi alat bantu. Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa sistem tongkat dapat diintegrasikan dengan aplikasi berbasis internet seperti platform monitoring atau bot komunikasi untuk mengirimkan informasi lokasi dan kondisi pengguna secara langsung. Bahkan, dalam pengembangan terbaru di Indonesia, sistem tongkat telah dilengkapi

dengan fitur komunikasi berbasis Telegram dan yang memungkinkan keluarga menerima notifikasi secara cepat dan *real-time*, terutama dalam kondisi darurat

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini merancang dan membangun tingkat navigasi sensorik berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan biaya pembuatan yang lebih terjangkau dibandingkan alat sejenis. Sistem menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi hambatan, modul GPS untuk pelacakan lokasi, serta Telegram sebagai media notifikasi darurat kepada keluarga atau pendamping. Dengan memanfaatkan komponen yang ekonomis namun tetap bagus, alat ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan, kemandirian, dan memudahkan pemantauan lokasi penyandang tunanetra secara *real-time*.

B. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak meluas ke luar cakupan yang telah ditetapkan, maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem tidak mendukung fitur navigasi menuju lokasi tujuan maupun live tracking. Lokasi pengguna hanya dikirim melalui Telegram saat tombol SOS ditekan.
2. Fitur sistem meliputi deteksi hambatan menggunakan sensor ultrasonik serta pelacakan lokasi menggunakan modul GPS dengan pengiriman data dan notifikasi melalui aplikasi Telegram.
3. Sistem yang dikembangkan hanya menghasilkan output berupa suara dan penggunaannya dikhususkan bagi penyandang tuna netra.

4. Sensor ultrasonik hanya mendeteksi keberadaan objek berdasarkan jarak sehingga tidak dapat membedakan jenis hambatan, baik berupa benda mati maupun makhluk hidup yang bergerak. Semua objek yang terdeteksi akan diperlakukan sebagai hambatan.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem tingkat navigasi sensorik berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk membantu penyandang tunanetra dalam mendeteksi hambatan di lingkungan sekitar?
2. Bagaimana membangun sistem tingkat navigasi sensorik berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu mendeteksi hambatan menggunakan sensor ultrasonik serta mengirimkan informasi lokasi pengguna melalui GPS sesuai dengan rancangan yang telah dibuat?
3. Bagaimana menguji fungsionalitas keseluruhan sistem untuk memastikan sistem dapat bekerja dengan baik sesuai?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dipaparkan pada penelitian ini, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk merancang tingkat navigasi sensorik berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat membantu penyandang tunanetra dalam mendeteksi hambatan di lingkungan sekitar.

2. Untuk Membangun sistem tingkat navigasi sensorik berbasis berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu mendeteksi hambatan menggunakan sensor ultrasonik serta mengirimkan informasi lokasi pengguna melalui GPS sesuai dengan rancangan
3. Menguji keseluruhan sistem untuk memastikan setiap fungsi berjalan dengan baik, sistem bekerja sesuai kebutuhan pengguna.

E. Kegunaan Penelitian

1. Kegunaan Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* pada bidang teknologi asistif bagi penyandang disabilitas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi ilmiah yang berkaitan dengan perancangan tingkat navigasi sensorik berbasis berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dilengkapi dengan sistem pelacakan lokasi dan notifikasi darurat. Adapun kegunaan teoritis dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

a. Bagi Universitas PGRI Madiun

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi akademik dalam pengembangan penelitian di bidang *Internet of Things (IoT)*, khususnya yang berkaitan dengan penerapan teknologi asistif untuk membantu mobilitas penyandang tunanetra.

b. Bagi Program Studi Teknik Informatika

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan kajian bagi mahasiswa dan dosen dalam memahami penerapan mikrokontroler, sensor, serta integrasi sistem berbasis berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan komunikasi data melalui jaringan seluler. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem berbasis ESP32 untuk aplikasi teknologi.

2. Kegunaan Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara langsung bagi pihak-pihak yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu navigasi bagi penyandang tunanetra. Adapun kegunaan praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam merancang serta mengimplementasikan sistem *Internet of Things (IoT)* menggunakan ESP32, serta mengintegrasikan perangkat keras seperti sensor ultrasonik, modul GPS, dan modul komunikasi berbasis SIM card dengan aplikasi Telegram sebagai media notifikasi.

b. Bagi Pengguna atau Tempat Penelitian

Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu penyandang tunanetra mendeteksi hambatan, mengirimkan lokasi dan notifikasi darurat melalui Telegram, serta meningkatkan keamanan dan kemandirian pengguna.