

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Mata sebagai alat indra yang membantu manusia untuk memberikan informasi mengenai lingkungannya memiliki beragam fungsi. Mata manusia berfungsi untuk melihat sesuatu dan menyampaikan informasi tersebut ke otak (Budiarti, 2023). Retina pada organ penglihatan dapat mendeteksi cahaya serta mengenali kondisi gelap atau terang di lingkungan sekitarnya. Mata yang lebih kompleks memberikan pengertian visual. Organ penglihatan memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan manusia, terutama dalam aktivitas sehari-hari.

Seorang penyandang tunanetra ialah bagian dari masyarakat pada umumnya yang memiliki kewajiban dan hak yang sama sebagai warga negara, dan memiliki derajat yang sama sebagai manusia ciptaan yang Maha Kuasa. Berdasarkan tingkat gangguannya tunanetra dikategorikan menjadi dua yaitu buta total (*total blind*) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (*low vision*) (Fatimah Clara, et al, 2021). Tidak semua orang dilahirkan dengan kondisi mata normal, beberapa orang memiliki gangguan ini sejak lahir. Penyandang tunanetra adalah individu yang indra penglihatannya tidak dapat digunakan untuk menerima informasi dalam kegiatan sehari-hari (Istiqfariandi, et al, 2021). Penyandang tunanetra tidak dapat melihat, tetapi masih mampu melakukan berbagai kegiatan, meskipun sering membutuhkan bantuan alat untuk mempermudah dan meringankan aktivitas.

Gangguan pada indra penglihatan menyebabkan keterbatasan dalam beraktivitas karena informasi yang diterima tidak sekompleks individu dengan penglihatan normal. Penyebab gangguan penglihatan meliputi kecelakaan, faktor usia, penyakit, serta kerusakan mata sejak lahir (Nasution, Syahrul Ardiansyah, 2020). Kondisi ini berdampak pada kemampuan penyandang tunanetra untuk menjalani aktivitas sehari-hari secara mandiri, baik di lingkungan rumah maupun di tempat umum. Dalam berbagai situasi, penyandang tunanetra juga sering mengalami kendala saat berada di tempat umum yang kurang ramah terhadap disabilitas, seperti trotoar tanpa panduan taktil, jalan yang tidak rata, atau lingkungan dengan minim aksesibilitas. Hal ini membuat penyandang tunanetra sangat bergantung pada bantuan orang lain atau alat bantu sederhana.

Orang berkebutuhan khusus dalam penglihatan biasanya perlu menggunakan tongkat konvensional saat berjalan diluar lingkungan. Tongkat konvensional membantu penyandang tunanetra melakukan hal-hal dengan lebih mudah. Jangkauan penggunaan tongkat konvensional sangat terbatas karena hanya mampu mendeteksi area tanah (Utomo, Agus Priyo, et al, 2023). Pengembangan tongkat pemandu tunanetra ini telah dirancang oleh peneliti sebelumnya. Syahrul Ardiansyah Nasution telah berhasil tongkat pemandu tunanetra dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, GSM/GPRS SIM800L, GPS NEO-6M, DFPlayer Mini dan LCD 2x16. Tongkat pemandu tunanetra yang dibuat dapat membantu tunanetra bernavigasi dengan aman dan baik. GPS dan Modul GSM berfungsi untuk memberikan koordinat lokasi tunanetra ke kerabat atau keluarga melalui via SMS (Nasution, Syahrul Ardiansyah, 2020).

Sistem yang dikembangkan oleh Syahrul Ardiansyah Nasution masih menggunakan teknologi berbasis komunikasi SMS, yang memiliki keterbatasan dalam hal fleksibilitas dan kecepatan pengiriman data dibandingkan dengan teknologi berbasis internet. Penelitian ini mengembangkan tongkat pemandu tunanetra dengan memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU ESP32 yang memiliki konektivitas Wi-Fi bawaan, sehingga memungkinkan pengiriman data secara real-time melalui aplikasi telegram. Aplikasi telegram juga dapat digunakan sebagai input untuk memberikan koordinat lokasi tunanetra serta input untuk membunyikan alarm (*buzzer*). Tongkat pemandu tunanetra ini juga menggunakan sensor air sebagai pendeteksi saat adanya genangan air disekitar penyandang tunanetra.

Berdasarkan hal tersebut, penulis berusaha membuat alat pemandu ruang bagi penyandang tunanetra dalam judul **“Rancang Bangun Sistem Pemandu Ruang dan Penentu Lokasi Bagi Tunanetra dengan Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP32 Serta Telegram Sebagai Media Monitoring”**.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana NodeMCU ESP32 dapat mengirim data secara akurat dan tampil pada aplikasi telegram dengan menggunakan bahasa pemrograman C?
2. Bagaimana cara sistem untuk mendeteksi objek dihadapan penyandang tunanetra dan mendeteksi keberadaan genangan air?

3. Bagaimana modul GPS NEO-M8N dapat melihat keberadaan lokasi penyandang tunanetra secara *real-time*?
4. Bagaimana *push button* dapat digunakan sebagai *input* untuk memberikan informasi kepada kerabat atau pendamping saat penyandang tunanetra membutuhkan sesuatu?
5. Bagaimana cara sistem dapat memberikan informasi kepada penyandang tunanetra dengan baik?

### 1.3 Batasan Masalah

Menghindari terlalu luasnya permasalahan dan pemecahan masalah yang dilakukan, maka perlu dibatasi sistem yang dirancang. Batasan-batasan yang diberikan adalah :

1. Menggunakan NodeMCU ESP32 untuk mengirim data secara akurat dan sekaligus sebagai *tethering* internet.
2. Sensor ultrasonik HC-SR04 hanya digunakan untuk mendeteksi jarak objek yang ada di hadapan penyandang tunanetra.
3. Menggunakan sensor air hujan untuk mendeteksi adanya genangan air di sekitar penyandang tunanetra.
4. Modul GPS NEO-M8N untuk memberikan informasi keberadaan penyandang tunanetra secara *real-time*.
5. Telegram digunakan untuk mengirim dan menerima data dari NodeMCU ESP32.

6. LED dan *buzzer* berfungsi sebagai indikator untuk mengetahui keberadaan penyandang tunanetra dan peringatan adanya bahaya.
7. Speaker yang dilengkapi modul DFPlayer Mini berfungsi sebagai memberikan informasi kepada penyandang tunanetra saat ada objek dihadapannya dan saat ada genangan air disekitarnya.

#### **1.4 Hipotesis**

Berdasarkan pada perumusan masalah diatas, beberapa hipotesis dapat dianggap sebagai dugaan awal yang akan diuji dalam penelitian. Setelah itu, peneliti dapat membuat prediksi khusus tentang hubungan antar variabel yang akan diuji. Sehingga dapat diambil beberapa yaitu :

1. Diharapkan alat ini dapat mampu membantu penyandang tunanetra beraktivitas lebih aman dan efisien.
2. Diharapkan NodeMCU ESP32 mampu mengirim data secara akurat ke aplikasi telegram menggunakan bahasa pemrograman C.
3. Diharapkan sistem yang dirancang dapat mendeteksi objek di hadapan penyandang tunanetra dan keberadaan genangan air dengan tingkat akurasi tinggi.
4. Diharapkan modul GPS NEO-M8N dapat memberikan informasi lokasi penyandang tunanetra secara *real-time*, memungkinkan pemantauan posisi yang akurat oleh kerabat atau pendamping.

5. Diharapkan *push button* yang diimplementasikan sebagai *input* efektif dalam mengirimkan informasi atau sinyal kepada kerabat atau pendamping saat penyandang tunanetra membutuhkan bantuan.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan tujuan penelitian tentang hal-hal yang dibahas sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem berbasis NodeMCU ESP32 yang mampu mengirimkan data secara akurat ke aplikasi telegram menggunakan bahasa pemrograman C.
2. Merancang sistem yang dapat mendeteksi objek di hadapan penyandang tunanetra serta mendeteksi keberadaan genangan air untuk meningkatkan keamanan.
3. Mengintegrasikan modul GPS NEO-M8N ke dalam sistem untuk memberikan informasi lokasi pengguna secara *real-time*.
4. Mengimplementasikan *push button* sebagai input yang memungkinkan penyandang tunanetra mengirimkan informasi atau sinyal kepada kerabat terdekat saat membutuhkan bantuan.
5. Merancang sistem yang mampu memberikan informasi kepada penyandang tunanetra secara efektif, sehingga memudahkan dalam menjalani aktivitas sehari-harinya.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan manfaat penelitian di atas, maka ditentukan manfaat penelitian sebagai berikut :

### A. Bagi Penulis

1. Menambah wawasan penulis dibidang penerapan pada pembuatan alat berbasis *Internet of Things*.
2. Dapat mengetahui dan memahami bagaimana cara memandu aktivitas sehari-hari untuk tunanetra.

### B. Bagi Program Studi

1. Penelitian ini diharapkan menjadi motivasi oleh mahasiswa dibidang komputer untuk memanfaatkan teknologi terbaru dan terus up-to-date ilmunya agar bermanfaat bagi lingkungan kerja maupun masyarakat.
2. Menambah referensi dalam literatur bagi mahasiswa yang berhubungan dengan NodeMCU.
3. Hasil akhir penelitian dapat dijadikan pedoman penelitian mahasiswa selanjutnya di jurusan Sistem Komputer.

### C. Bagi Masyarakat

1. Membantu penyandang tunanetra untuk bergerak lebih bebas dan mandiri di dalam ruang, karena dapat memberikan panduan lokasi yang akurat.
2. Dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya aksesibilitas bagi penyandang disabilitas, sekaligus membuka peluang untuk inovasi-inovasi lain yang dapat membantu mereka dalam kehidupan sehari-hari.