

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Semua aspek kehidupan manusia, termasuk pekerjaan, olahraga, transportasi, dan lain-lain, menjadi lebih sederhana berkat kemajuan teknologi terkini. Orang-orang dengan gangguan penglihatan, seperti mereka yang memiliki keterbatasan penglihatan atau kebutaan total, jelas tidak akan dapat merasakan manfaat dari kemajuan teknologi. Orang yang buta atau memiliki gangguan penglihatan parah sering kali berfokus pada pengembangan indra mereka yang lainnya, seperti pendengaran, penciuman, peraba, dan perasa, untuk mengimbangnya.

Menjadi buta atau tunanetra berarti memiliki beberapa tingkat gangguan penglihatan, baik itu penglihatan terbatas atau kebutaan total. Orang buta lebih mengandalkan indra mereka yang lainnya, seperti peraba, penciuman, dan pendengaran, untuk menolong mereka dalam tugas keseharian karena penglihatan mereka terganggu. Tongkat atau tongkat jalan merupakan alat bantu umum bagi orang yang tunanetra, tetapi meskipun demikian, mobilitas dan kemandirian orang buta sangat dibatasi, misalnya, saat mereka berjalan, mereka harus terus-menerus mengetuk tongkat atau tongkat di sekitar pijakan kaki untuk mendeteksi apa yang ada di sekitar mereka.

Agar orang yang tunanetra dapat berjalan tanpa bantuan, penting untuk menginstruksikan mereka tentang pemakaian tongkat yang benar dan terarah. Tongkat bisa menolong para tunanetra dalam berbagai hal, seperti mencari jalan, menaiki tangga, dan tetap diam (Bimantoro et al., 2014). Tongkat juga dapat berfungsi sebagai kruk bagi para tunanetra. Ketika para tunanetra belajar cara memakai tongkat dengan benar, mereka akan menjadi mandiri, dapat mengakses lebih banyak area, dan lebih mudah berjalan di tempat yang tidak dikenal (Sijabat, 2012). Tongkat putih dengan garis merah horizontal di bagian bawah merupakan alat bantu jalan standar bagi para tunanetra. Tetapi, kebebasan bergerak para tunanetra sangat terbatas saat memakai tongkat ini, karena mereka masih harus

mengetuk-ngetukkan tongkat di sekitar pijakan kaki saat berjalan untuk mendeteksi sesuatu.

Bagi para tunanetra, tongkat merupakan alat bantu penting dan murah yang memungkinkan mereka menjalani kehidupan keseharian tanpa harus selalu bergantung pada orang lain untuk mendapatkan dukungan (Syaifurrahman, 2020). Tongkat panjang dan tongkat lipat merupakan dua kategori utama yang dipakai untuk tongkat tunanetra. Tongkat panjang adalah tongkat yang diproduksi sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Kemampuan tongkat lipat untuk dilipat saat tidak dipakai membuatnya menjadi tongkat yang praktis (Hidayat & Supriadi, 2019).

Bagi para tunanetra, tongkat tetap menjadi pilihan utama karena harganya yang terjangkau, meskipun ada pilihan alternatif. Namun, ada beberapa kekurangan dalam pemakaian tongkat, yang paling menonjol adalah jangkauan gerak yang terbatas saat merasakan adanya halangan atau objek. Karena itu, para tunanetra harus selalu waspada dan merasa cemas saat berjalan sendiri. Jika mereka memiliki cukup pengetahuan tentang jalan yang harus ditempuh, para tunanetra mungkin akan merasakan kenyamanan di tempat asing.

"Alat Pemandu Jalan untuk Tuna Netra Memakai Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino" adalah karya ilmiah (Fergiyawan et al., 2018). Arduino Uno adalah mikrokontroler pilihan untuk studi ini. Setelah sensor ultrasonik mendeteksi objek di dekatnya, penulis mengirimkan data langsung ke papan arduino. Papan tersebut kemudian memberi tahu *Light Emitting Diode* (LED) untuk menyala merah untuk menunjukkan bahwa ada sesuatu yang menghalangi sensor ultrasonik. Motor servo kemudian diinstruksikan untuk memutar lengan 90 hingga 180 derajat untuk lebih menunjukkan bahwa ada sesuatu yang menghalangi sensor ultrasonik. Akhirnya, *buzzer* diperintahkan untuk mengeluarkan suara yang berisi informasi jarak tentang rintangan.

Selanjutnya, sebuah penelitian dengan judul "Desain dan Konstruksi Pemandu Buta Memakai Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler" dilaksanakan (Al Hasan et al., 2017). Pada penelitian ini mengembangkan perangkat pemandu buta yang sebagian besar berbentuk sabuk. Sabuk ini dapat mengidentifikasi benda-

benda dalam jangkauan pantulannya berkat sensor yang dipasang di sisi kiri, depan, dan kanannya. Saat sensor ultrasonik beroperasi, sabuk juga memanfaatkan motor getar yang dipasang di sisi sensor.

Berlandaskan penjabaran di atas, maka penulis menentukan judul studi ini dengan “Rancang Bangun Tongkat Pintar Berbasis *Internet of Things* (IoT) Bagi Penyandang Tunanetra.” Alat ini dirancang untuk menolong tunanetra menunjukkan objek penghalang, genangan air, mengetahui posisi tongkat dan memahami lokasi pengguna tongkat berupa titik koordinat *Global Positioning System* (GPS). Dengan memakai *ultrasonic sensor* sebagai sensor jarak untuk mendeteksi objek di depan tongkat, *water level sensor* sebagai alat pendeteksi air di ujung tongkat serta memakai *gyroscope sensor* untuk mendeteksi gerakan tongkat atau posisi tongkat. Pengembangan tongkat pintar IoT akan memungkinkan para tunanetra untuk menghindari objek di depan tongkat, mendeteksi air di ujung tongkat, dan menentukan posisi mereka (pengguna tongkat) secara tepat memakai koordinat GPS. Sebab, mereka yang memakai tongkat ini akan lebih terlihat bila perlu dirawat secara medis ketika terjauh dari rumah.

1.2. Identifikasi Masalah

Peneliti dapat menentukan permasalahan berikut berlandaskan latar belakang masalahnya:

1. Tunanetra pada umumnya masih memakai tongkat manual.
2. Tongkat manual tidak bisa mendeteksi objek penghalang di depan tongkat secara otomatis dan genangan air di ujung tongkat.
3. Tongkat manual tidak bisa memberikan informasi lokasi pengguna tongkat berupa titik koordinat lokasi GPS kepada orang lain jika yang bersangkutan berjalan sendirian atau tersesat di jalan.

1.3. Pembatasan Masalah

Studi ini harus dibatasi agar tujuan dapat terpenuhi dan tantangan dapat dipahami dan diatasi dengan lebih baik. Pembatasan masalah dalam pembuatan Rancang Bangun Tongkat Pintar Berbasis IoT Bagi Penyandang Tunanetra yakni:

1. Alat ini berfungsi untuk menolong tunanetra dalam mengenal objek di depan tongkat, genangan air di ujung tongkat, dan mengirimkan informasi lokasi pengguna tongkat berupa titik koordinat lokasi GPS melalui aplikasi telegram.
2. Memakai aplikasi telegram sebagai media yang dipakai untuk mengirimkan lokasi pengguna tongkat.
3. Memakai ESP32 sebagai mikrokontroler berbasis IoT.

1.4. Perumusan Masalah

Analisis konteks, definisi, dan ruang lingkup topik menghasilkan rumusan masalah berikut untuk studi ini, yaitu “Bagaimana merancang bangun dan menguji tongkat pintar berbasis IoT bagi penyandang tunanetra?”

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar konteks dan pernyataan permasalahan tersebut, studi ini bertujuan untuk merancang bangun dan menguji tongkat pintar berbasis IoT bagi penyandang tunanetra.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat membuat Rancang Bangun Tongkat Pintar Berbasis *Internet of Things* (IoT) Bagi Penyandang Tunanetra, yakni:

1. Mempermudah penyandang tunanetra untuk berjalan sendirian.
2. Mempermudah memberikan informasi kepada penyandang tunanetra jika ada objek penghalang dan genangan air di sekitarnya.
3. Mempermudah memberikan lokasi pengguna tongkat kepada orang lain jika penyandang tunanetra berjalan sendirian atau tersesat di jalan.