

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tunanetra adalah istilah yang digunakan untuk menyebut kondisi seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan pada indra penglihatannya. Seorang penyandang tunanetra umumnya mengalami banyak kesulitan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Kondisi ini merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di seluruh dunia, terutama di negara-negara berkembang. Menurut *World Health Organization*, jumlah penyandang tunanetra secara global, diperkirakan bahwa setidaknya 2,2 miliar orang memiliki gangguan penglihatan atau kebutaan, di antaranya setidaknya 1 miliar memiliki gangguan penglihatan yang bisa dicegah atau belum ditangani (WHO, 2019). Jumlah penyandang tunanetra di Indonesia menurut Kementerian Kesehatan RI mencapai 1,5% dari total penduduk atau sekitar 3,75 juta orang (Pertuni, 2017).

Berkurang atau hilangnya fungsi indra penglihatan menyebabkan penyandang tunanetra berusaha memaksimalkan fungsi indra lainnya seperti indra pendengaran, peraba, dan penciuman. Umumnya penyandang tunanetra juga menggunakan alat bantu untuk memudahkannya dalam beraktivitas. Alat bantu yang lazim digunakan penyandang tunanetra untuk meningkatkan mobilitasnya adalah tongkat dan anjing peliharaan (Arminda, 2010).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memungkinkan upaya dalam merancang alat atau sistem yang dapat lebih memudahkan penyandang tunanetra dalam beraktivitas. Salah satu upaya itu telah dilakukan Arminda, dkk.

(2010) dengan merancang sistem pendeteksi jarak menggunakan dua buah sensor ultrasonik. Masing-masing sensor dipasang pada kedua sepatu pengguna. Sensor mendeteksi jarak antara kaki pengguna dan penghalang, lalu dikonversi menjadi jumlah langkah oleh mikrokontroler. Hasilnya, sistem dapat bekerja sesuai tujuan penelitian, namun belum dapat digunakan pada kondisi riil. Penempatan sensor dan mikrokontroler di sepatu menyebabkan sistem ini rawan mengalami kerusakan dan tidak nyaman saat digunakan.

Penelitian Meizani, dkk. (2015) memperlihatkan bahwa sensor tidak lagi dipasang di sepatu, melainkan di kepala. Sistem dirancang dalam bentuk “kacamata” menggunakan tiga sensor ultrasonik SRF04 sebagai pendeteksi jarak antara pengguna dengan objek yang berada di sekitarnya. Sensor pertama diletakkan di sebelah kanan, sensor kedua di sebelah kiri, dan sensor ketiga diletakkan di depan kacamata. Keluaran sistem ini berupa petunjuk arah dalam bentuk suara melalui *headset* yang menunjukkan arah depan, kanan, dan kiri apabila sensor ultrasonik mendeteksi objek pada jarak kurang dari 100 cm. Kekurangan sistem yang dirancang Meizani, dkk. adalah jarak pendeteksian sensor hanya dapat memberikan informasi objek penghalang pada jarak kurang dari 100 cm saja.

Aktanto (2016) juga menggunakan sensor ultrasonik, yaitu HC-SR04, sebagai basis alat yang dinamakan *Electronic Travel Aids* (ETA). Alat ini dapat mendeteksi halangan pada 3 bagian tubuh sekaligus, yaitu terdiri 2 sensor pada jaket, 2 sensor pada kacamata, dan 1 sensor pada lutut untuk melindungi bagian kepala, badan, dan kaki, baik secara bersamaan maupun per bagian. Pada sistem yang dirancang Aktanto digunakan *bluetooth* sebagai pengirim dan penerima data

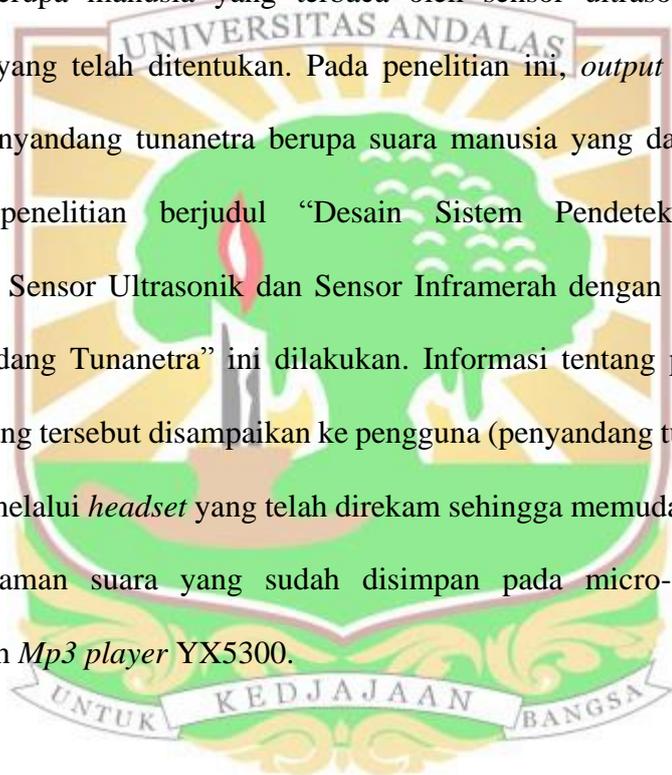
pada sensor ultrasonik. Pengujian dilakukan *indoor* dengan jarak 3 cm hingga 3 m dengan penghalang berupa kardus. Kekurangan sistem yang dirancang Aktanto adalah *output* berupa informasi menggunakan motor dc dan *buzzer* masih susah untuk dipahami penyandang tunanetra serta banyaknya sensor membuat gerak penyandang tunanetra terbatas.

Penelitian Hasan, dkk. (2017) ini juga digunakan empat sensor ultrasonik yang diletakkan pada sisi kiri satu buah, dua buah di depan, dan satu di kanan sabuk (tali pinggang) untuk mendeteksi benda yang berada pada jarak deteksi sensor. Spesifikasi alat tersebut dalam mendeteksi jarak 30 cm di kiri sabuk, 150 cm di depan sabuk, 30 cm di kanan sabuk, dan 120—125 cm di bawah sabuk. Informasi adanya penghalang disampaikan ke pengguna dalam bentuk getaran. Motor getar diletakkan di samping sensor untuk memberikan getaran ketika sensor ultrasonik aktif. Kekurangan sistem yang dirancang Hasan adalah *output* dalam bentuk getaran masih susah dipahami oleh penyandang tunanetra.

Penempatan sensor jarak di sepatu sebagai alat bantu penunjuk arah berjalan bagi penyandang tunanetra juga telah dirancang Irawan (2018). Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan Arminda, dkk., yakni terdapat penambahan sensor warna TCS 3200 untuk menandai rute rutin jalan yang dilalui pengguna. Kekurangan sistem yang dirancang Irawan sama seperti pada sistem yang dirancang Arminda, dkk., yaitu *ouput* informasi berupa *buzzer* masih susah dipahami penyandang tunanetra.

Kemampuan membedakan objek penghalang dan pemberian informasi berupa suara, apakah objek penghalang manusia, benda mati, atau jalan berlubang

dan suara yang mudah dimengerti penyandang tunanetra, merupakan hal penting bagi penyandang tunanetra, terutama untuk menentukan pilihan tindakan yang harus dilakukan. Dalam penelitian ini, digunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi penghalang di depan sensor pada jarak (0—45) cm, (45—120) cm, (120—250) cm, mendeteksi benda di bawah sensor, dan mendeteksi jalan berlubang. Sensor inframerah atau disebut sensor PIR digunakan untuk mendeteksi penghalang berupa manusia yang terbaca oleh sensor ultrasonik pada jarak pendeteksian yang telah ditentukan. Pada penelitian ini, *output* informasi yang didapatkan penyandang tunanetra berupa suara manusia yang dapat dimengerti. Untuk itu, penelitian berjudul “Desain Sistem Pendeteksi Penghalang Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor Inframerah dengan Keluaran Suara untuk Penyandang Tunanetra” ini dilakukan. Informasi tentang penghalang dan jarak penghalang tersebut disampaikan ke pengguna (penyandang tunanetra) dalam bentuk suara melalui *headset* yang telah direkam sehingga memudahkan pengguna berjalan. Rekaman suara yang sudah disimpan pada *micro-sd*, selanjutnya dijalankan oleh *Mp3 player YX5300*.



1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan suatu sistem pendeteksi objek penghalang, pada jalan yang hendak dilalui penyandang tunanetra. Berdasarkan penginderan terhadap tipe dan jarak objek dengan menggunakan sensor ultrasonik dan sensor inframerah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat

membantu penyandang tunanetra untuk lebih mudah dan nyaman dalam “mengenal” objek penghalang di depannya pada saat berjalan.

1.3 Ruang-lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini mencakup perancangan perangkat-keras dan perangkat-lunak sistem serta pengujian sistem secara keseluruhan. Penelitian dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Sensor yang digunakan adalah dua buah sensor ultrasonik HC-SR04 dan satu sensor HC-SR501 *passive infrared* (PIR) yang ditempatkan pada media akrilik berbentuk kaca mata.
2. Objek penghalang yang dideteksi sistem alat bantu berupa manusia, benda mati yang berada di depan hingga setinggi posisi sensor dan jalan berlubang.
3. Suara yang dikeluarkan oleh sistem merupakan suara “jarak (0-45) cm, (45-120) cm, (120-250) cm, ada benda, ada lubang dan ada manusia” yang direkam terlebih dahulu melalui hp disimpan pada sd-card 8 gb. SD-card dipasang pada modul *Mp3 player* IC YX5300.
4. *Output* informasi alat berupa suara melalui *headset* dengan bantuan modul *Mp3 player* IC YX5300 untuk memudahkan penyandang tunanetra.