

**RANCANG BANGUN TINGKAT PEMANDU BERJALAN
BAGI PENYANDANG TUNANETRA BERBASIS POSISI
ULTRASONIK**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Randy Christian Gunawan

220341035



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**Rancang Bangun Tingkat Pemandu Berjalan Bagi Penyandang Tunanetra
Berbasis Posisi Ultrasonik**

Oleh:

Randy Christian Gunawan

220341035

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 2 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



Siti Aminah, ST.MT.
NIP.197408172009122000

Pembimbing II,



Dr. Narwikant Indroasyoko, M.Pd
NIP.196705092000031001

Disahkan,

Penguji II,



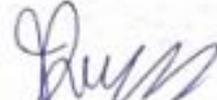
Nur Jamiludin Ramadhan
S.ST., M.T
NIP.199402272020121005

Penguji I,



Ridwan, S.ST., M.T.
NIP.197806122001121002

Penguji III,



Hendy Rudiansyah, S.T.,
M.Eng
NIP.198105072008101001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Randy Christian Gunawan
NIM : 220341035
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rancang Bangun Tongkat Pemandu Berjalan bagi Penyandang Tunanetra berbasis Posisi Ultrasonik

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 2 – 8 – 2024
Yang Menyatakan,

(Randy Christian Gunawan)
NIM 220341035

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Randy Christian Gunawan
NIM : 220341035
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rancang Bangun Tongkat Pemandu Berjalan bagi Penyandang Tunanetra berbasis Posisi Ultrasonik

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaannya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 2 – 8 – 2024
Yang Menyatakan,

(Randy Christian Gunawan)
NIM 220341035

ABSTRAK

Tunanetra adalah orang yang mengalami lemahnya atau hilangnya penglihatan. Hal ini membuat seseorang menjadi memiliki keterbatasan dalam kegiatan sehari-hari seperti berpindah tempat atau mobilitas. Untuk berpindah tempat, penyandang tunanetra membutuhkan suatu alat bantu berupa tongkat. Seiring dengan berkembangnya teknologi, maka dalam penelitian ini akan menciptakan sebuah tongkat untuk membantu tunanetra yang mampu mendeteksi halangan atau rintangan pada jalan dan memberitahukannya kepada pengguna. Tongkat ini dilengkapi dengan mikrokontroler arduino uno untuk memprogram, sensor ultrasonik untuk mendeteksi halangan, speaker untuk pemberitahuan, dan vibrator untuk pemberitahuan tambahan. Sehingga metode yang digunakan untuk menciptakan tongkat ini adalah VDI 2206. VDI 2206 ini merupakan metode yang digunakan sebagai acuan untuk mengintegrasikan sistem kendali, mekanik, elektrik, dan informatik. Selain itu, metode yang digunakan untuk mengakuratkan dari pendeteksian sensor ultrasonik adalah trigonometri. Trigonometri ini digunakan untuk menghitung jangkauan ultrasonik sehingga dapat memposisikan ultrasonik lainnya agar dapat mendeteksi dengan akurat. Dari hasil pengujian alat ini didapatkan data bahwa tongkat ini dapat mendeteksi halangan dengan jarak 200 cm dan pada jarak 125 cm, tongkat ini memberikan getaran untuk memberikan peringatan tambahan. Dari hasil pengujian ini dapat membuktikan bahwa tongkat ini dapat membantu mobilitas untuk para penyandang tunanetra.

Kata kunci: Tongkat, Trigonometri, Tunanetra, VDI 2206

ABSTRACT

A visually impaired person is someone who experiences weakened or lost vision. This condition imposes limitations on daily activities such as moving from one place to another. To facilitate movement, a visually impaired person requires an assistive device such as a stick. With the advancement of technology, this research aims to create a stick to assist the visually impaired by detecting obstacles or barriers on the path and alerting the user. This stick is equipped with an Arduino Uno microcontroller for programming, an ultrasonic sensor for obstacle detection, a speaker for notifications, and a vibrator for additional alerts. The method used to create this stick is VDI 2206. VDI 2206 is a guideline used for integrating control systems, mechanics, electronics, and informatics. Furthermore, trigonometry is used to enhance the accuracy of the ultrasonic sensor detection. Trigonometry is employed to calculate the ultrasonic range to accurately position other ultrasonic sensors, ensuring efficient and precise detection. Testing of this device revealed that the stick can detect obstacles at a distance of 200 cm, and at a distance of 125 cm, the stick provides vibrations as an additional warning. The results of this testing demonstrate that the stick can significantly aid the mobility of visually impaired individuals.

Keywords: Stick, Trigonometry, VDI 2206, Visually Impaired

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Istilah tunanetra digunakan untuk orang-orang yang mengalami cacatnya penglihatan. Tunanetra sendiri memiliki arti seseorang yang kehilangan atau lemahnya fungsi dari mata. Terdapat data bahwa dari seluruh penduduk Indonesia, 1,5% penduduk Indonesia telah menderita lemahnya atau hilangnya penglihatan [1]. Seorang yang menyandang tunanetra tentunya memiliki beberapa keterbatasan. Salah satu keterbatasan tunanetra ialah sulitnya mobilitas atau berpindah tempat dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan penyandang tunanetra membutuhkan sebuah alat bantu jalan untuk mobilitas [2]. Salah satu alat bantu jalan yang umum digunakan untuk tunanetra yaitu sebuah tongkat. Tanpa adanya tongkat, penyandang tunanetra memiliki keterampilan mobilitas yang sangat rendah. Oleh karena itu, dibutuhkannya sebuah tongkat untuk meningkatkan keterampilan mobilitas dari penyandang tunanetra [3]. Selain meningkatkan keterampilan mobilitas, alat bantu jalan dapat meningkatkan kepercayaan diri bagi penyandang tunanetra. Hal ini disebabkan kemampuan mobilitas berbanding lurus dengan kepercayaan diri dari penyandang tunanetra [4]. Hal ini juga berlaku untuk semua usia, jenis kelamin, dan tingkat pendidikan. Seiring dengan perkembangan jaman, tongkat untuk memandu jalan tunanetra ini sudah mulai menggunakan mikrokontrol seperti arduino sehingga lebih canggih [5].

Pada penelitian terdahulu, terdapat sebuah rancangan tongkat yang menggunakan arduino nano sebagai mikrokontrol, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi halangan di depan, dan buzzer sebagai output untuk pemberitahuan kepada pengguna alat. Tongkat ini diprogram untuk mendeteksi halangan yang berada di depan dan berjarak di bawah 50 cm. Jika halangan terdeteksi di bawah 50 cm, maka buzzer akan berbunyi untuk memberitahukan adanya halangan kepada pengguna [6]. Pada penelitian selanjutnya, tongkat ini ditambahkan dua sensor ultrasonik untuk mendeteksi halangan yang ada di kanan dan kiri. Selain itu, penelitian ini juga

menambahkan sensor water level pada ujung tongkat untuk mendeteksi genangan air. Lalu tongkat ini juga ditambahkan sensor api untuk mendeteksi panas [7]. Pada penelitian lainnya, terdapat pengembangan pada output dari tongkat. *Output* yang digunakan pada penelitian ini ialah DFPlayer Mini yang berfungsi untuk *voice control*. Komponen ini dapat memutar audio sesuai yang tersimpan di memory card. Audio ini akan diputar oleh DFPlayer Mini dan suara akan dikeluarkan melalui speaker yang terhubung. Hal ini membuat pengguna dapat mengetahui letak rintangan lebih jelas dan rinci [8], [9].

Pada tugas akhir ini, penulis akan membuat Rancang Bangun Tongkat Pemandu Berjalan Bagi Penyandang Tunanetra Berbasis Posisi Ultrasonik yang dapat mendeteksi halangan dan lubang berair. Untuk *output* dari tongkat ini akan menggunakan *voice control* agar pengguna dapat mengetahui letak rintangan dengan jelas. Perbedaan tongkat ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada perhitungan sudut dari sensor ultrasonik. Pada penelitian sebelumnya, sensor ultrasonik diletakan dengan menghadap depan, kanan, dan kiri. Sudut dari sensor ultrasonik tersebut ialah 90 derajat. Sedangkan pada tongkat yang akan dibuat ini, sensor ultrasonik akan menghadap ke arah yang sesuai dengan sudut perhitungannya. Hal ini bertujuan agar lebih akurat untuk mendeteksi halangan. Tongkat ini juga akan ditambahkan sensor ultrasonik untuk mendeteksi halangan di atas, sehingga pengguna dapat menghindari benturan pada kepala. Tongkat ini dibuat dengan tujuan membantu mobilitas para penyandang tunanetra agar lebih mudah dan percaya diri.

I.2 Rumusan Masalah

Hal yang menjadi rumusan masalah pada dalam pengerjaan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Bagaimana alat ini dapat mendeteksi halangan?
- 2) Bagaimana alat ini dapat mendeteksi lubang berair?
- 3) Bagaimana rumus trigonometri dapat membuat deteksi sensor ultrasonik menjadi lebih akurat?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

- 1) Alat ini diperuntukan bagi penyandang tunanetra saja
- 2) Alat ini tidak memiliki ketahanan terhadap air
- 3) Sensor ultrasonik akan mendeteksi objek pada 2 meter dengan minimal dimensi 5 cm x 7 cm.
- 4) Lubang yang terdeteksi adalah lubang dengan genangan air.
- 5) Rumus trigonometri digunakan untuk menghitung posisi sensor ultrasonik yang satu dengan yang lainnya untuk mencapai jangkauan deteksi yang akurat.
- 6) Sensor ultrasonik yang digunakan adalah HC-SR04.
- 7) Objek yang terdeteksi berada di ketinggian 54 cm.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari alat ini adalah mengetahui bagaimana tongkat pemandu berjalan tunanetra ini dapat mendeteksi sebuah rintangan dengan akurat. Lalu mengetahui bagaimana alat ini dapat memberitahukan posisi halangan berada kepada pengguna.

Manfaat dari tongkat pemandu berjalan tunanetra ini adalah untuk membantu penyandang tunanetra dalam mobilitas. Alat ini juga dapat meminimalisir kecelakaan pada penyandang tunanetra. Selain itu alat ini dapat membangun kepercayaan diri bagi tunanetra.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika karya tulis ilmiah ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, bab ini berisi jawaban permasalahan yang dirumuskan, dan penjelasan mengenai hasil-hasil TA.

BAB V PENUTUP, berisi simpulan yang didapatkan dari hasil penelitian dan saran dari penulis.