

## RANCANG TONGKAT PENDETEKSI JARAK BERBASIS SENSOR SEBAGAI MOBILITAS TUNANETRA

**Kevin Priadinata<sup>1</sup>, Yuyun Suprpto<sup>2</sup>, Fiqih Faizah<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I No. 73, Surabaya, 60236

Email: [capt.kevinrogers@gmail.com](mailto:capt.kevinrogers@gmail.com)

### **Abstrak**

Mobilitas ialah perihal yang begitu krusial untuk kehidupan siapapun, tetapi bagi mereka yang fisiknya terbatas misalnya tunanetra, mobilitas dapat menjadi tantangan yang besar. Untuk membantu memperbaiki mobilitas tunanetra, penulis merancang sebuah tongkat pendeteksi jarak berbasis sensor ultrasonik. Tongkat pendeteksi jarak ini menggunakan sensor ultrasonik dan pengolah sinyal mikrokontroler. Sensor ultrasonik bekerja dengan cara memancarkan gelombang suara ultrasonik dan kemudian mengukur durasi yang dibutuhkan bagi gelombang tersebut memantul kembali dari benda di depannya. Dari waktu yang diukur ini, jarak benda dapat dihitung dan informasi tersebut dikirim ke pengolah sinyal. Tongkat pendeteksi jarak ini pun dilengkapi adanya penambahan fitur, seperti pengaturan sensitivitas sensor dan notifikasi suara untuk meningkatkan fungsi dan kenyamanan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tongkat pendeteksi jarak ini dapat memberikan informasi jarak yang akurat dan dapat membantu tunanetra dalam mobilitas mereka. Diharapkan dengan adanya tongkat pendeteksi jarak ini, mobilitas tunanetra dapat ditingkatkan dan memberikan kemudahan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari

**Kata Kunci** : Tongkat Pendeteksi Jarak, Sensor Ultrasonik, Mobilitas Tunanetra, Arduino Uno

### **Abstract**

*Mobility is very important for human life, but for those who have physical limitations such as the blind, mobility can be a big challenge. To help improve the mobility of the blind, the authors designed a distance detection stick based on an ultrasonic sensor. This distance detection stick uses an ultrasonic sensor and a microcontroller signal processor. Ultrasonic sensor work by emitting ultrasonic sound waves and then measuring the time it takes for these waves to bounce back from objects in front of them, From this measured time, the object's distance can be calculated and the information is sent to the signal processor. This distance detection stick is also equipped with additional features, such as sensor sensitivity settings and sound notifications to enhance user functionality and comfort. The test results show that this distance detection stick can provide accurate distance information and can assist the blind in their mobility. It is hoped that with this distance detection stick, the mobility of the blind can be increased and provide convenience in carrying out daily activities.*

**Keywords:** Distance Detection Stick, Ultrasonic Sensor, Blind Mobility, Arduino Uno

## **PENDAHULUAN**

Secara umum, orang dapat mendeteksi perubahan di lingkungan eksternal mereka

melalui panca indera mereka. Mata hanyalah satu contoh.

Manusia mengandalkan mata mereka untuk berbagai tugas karena penglihatan adalah salah satu indera kita yang paling vital.

Manusia mengandalkan mata mereka sebagai alat perekam yang memungkinkan mereka belajar lebih banyak tentang dunia di sekitar mereka.

Namun tidak semua orang dilahirkan dengan penglihatan yang sempurna; beberapa orang memiliki gangguan penglihatan sejak lahir. Tongkat adalah bantuan yang terjangkau dan berguna bagi tunanetra. Karena adanya tongkat, penyandang tunanetra dapat beraktivitas tanpa selalu membutuhkan bantuan orang lain.

Ada dua kategori utama tongkat buta: tongkat panjang dan tongkat lipat. Tongkat panjang adalah tongkat yang dibuat sesuai dengan norma yang ditetapkan. Saat tidak digunakan, akan lebih mudah untuk melipat tongkat lipat. Tongkat masih menjadi pilihan bagi tunanetra, bahkan jika ada opsi alternatif yang tersedia. Namun, tongkat masih memiliki keterbatasan, seperti jangkauannya yang terbatas untuk merasakan hambatan di dekatnya. Ini berarti bahwa orang buta harus mengambil tindakan pencegahan ekstra setiap kali mereka keluar dan sendirian. Penyandang tunanetra mungkin akan merasa lebih nyaman berada di tempat asing jika diberi peringatan yang cukup mengenai jalur yang akan dilalui.

Oleh karena itu untuk membantu meningkatkan mobilitas tunanetra dapat dengan menggunakan sebuah tongkat pendeteksi jarak berbasis sensor. Seorang tunanetra yang mengalami kesulitan dalam mengenali lingkungan sekitarnya karena mereka tidak dapat melihat atau mendapatkan informasi visual secara langsung. Dalam hal ini, tongkat pendeteksi jarak dapat membantu tunanetra untuk menghindari rintangan, menjaga jarak yang aman dari objek yang berbahaya, dan merespons perubahan lingkungan sekitar mereka.

Tongkat pendeteksi jarak berbasis sensor telah dikembangkan sebelumnya dan terus ditingkatkan untuk membantu tunanetra

dalam berbagai aspek mobilitas mereka. Metode ini dapat membantu tunanetra untuk berjalan di sepanjang trotoar atau gang yang sempit dan bahkan menghindari rintangan seperti tiang lampu atau mobil parkir. Menanggapi hal tersebut, Dalam proyek tugas akhir ini, peneliti tertarik untuk meneliti judul “RANCANGAN TONGKAT PENDETEKSI JARAK BERBASIS SENSOR SEBAGAI MOBILITAS TUNANETRA”

## **METODE**

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode 4D, diantaranya adalah :

1. Define: Tahap ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang ingin dipecahkan, yaitu masalah mobilitas tunanetra yang sulit untuk menavigasi lingkungan sekitarnya tanpa bantuan. Masalah ini akan dipecahkan dengan merancang sebuah tongkat yang dilengkapi dengan sensor jarak untuk membantu tunanetra menavigasi lingkungan sekitarnya secara mandiri.
2. Design: Pada tahap ini, akan dilakukan desain tongkat yang dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak dengan objek di sekitarnya. Desain tongkat ini akan menggunakan bahan yang ringan, mudah dipegang, dan dilengkapi dengan tombol kontrol yang mudah diakses.
3. Develop: Tahap ini melibatkan implementasi dan evaluasi prototipe tongkat yang sudah dirancang. Prototipe ini akan diuji coba oleh sekelompok tunanetra untuk mengetahui keefektifannya dalam membantu mobilitas tunanetra. Dalam pengembangan prototipe, akan dilakukan beberapa kali revisi dan perbaikan untuk memastikan keefektifan dan efisiensi tongkat.

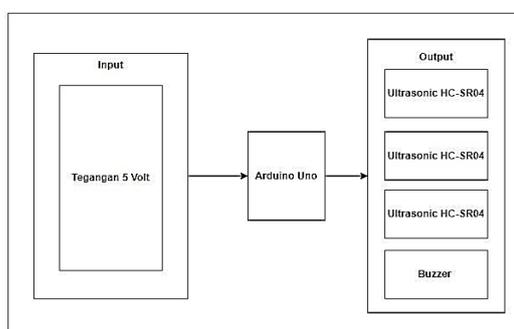
4. Disseminate: Tahap ini melibatkan penyebaran hasil penelitian kepada masyarakat dan stakeholder terkait. Hasil penelitian akan dipublikasikan dalam bentuk makalah atau konferensi, dan prototipe tongkat akan diperkenalkan kepada masyarakat tunanetra dan organisasi yang peduli terhadap hak-hak penyandang disabilitas.

Metode penelitian 4D akan memberikan pendekatan yang sistematis dan terstruktur dalam mengembangkan solusi yang efektif dalam konteks yang spesifik. Dalam hal ini, metode ini cocok digunakan untuk mengembangkan tongkat pendeteksi jarak yang efektif dalam membantu mobilitas tunanetra.

### Perancangan Alat

Perancangan alat merupakan tahap yang diperlukan dalam proses pembuatan rancangan tongkat pendeteksi jarak berbasis sensor sebagai mobilitas tunanetra.

Berikut merupakan penjelasan tentang kondisi saat ini dan kondisi yang diinginkan penulis terhadap perancangan alat yang akan dibuat.



Gambar 1 Block Diagram

### Kondisi saat ini

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis, untuk rancangan alat yang ingin direalisasikan oleh penulis belum ada seperti yang dirancang oleh penulis.

### Kondisi yang diinginkan

Pada penelitian yang dilakukan oleh penulis, tentu ingin membuat suatu rancangan tongkat pendeteksi jarak berbasis sensor dengan jarak 150 cm agar mempermudah penyandang tunanetra dalam menjalankan aktivitasnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Define

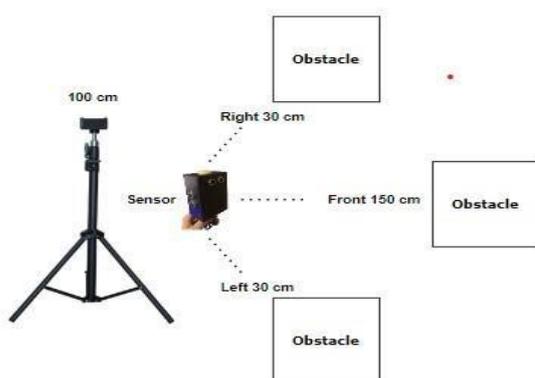
Tahap ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang ingin dipecahkan, yaitu masalah mobilitas tunanetra yang sulit untuk menavigasi lingkungan sekitarnya tanpa bantuan. Masalah ini akan dipecahkan dengan merancang sebuah tongkat yang dilengkapi dengan sensor jarak untuk membantu tunanetra menavigasi lingkungan sekitarnya secara mandiri.

1. Definisi Sensor Ultrasonic HC-SR04: adalah sensi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah jenis gelombang yang biasanya digunakan untuk memperkirakan jarak antara sensor dan benda untuk mendeteksi keberadaannya. Sensor ini bekerja dengan menerjemahkan tingkat tekanan suara menjadi sinyal listrik dan sebaliknya.
2. Defini Arduino IDE: Arduino Ide (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak sumber terbuka dan gratis yang dapat digunakan untuk merancang dan membangun aplikasi untuk papan mikrokontroler Arduino. Dengan menyediakan sejumlah pustaka dan kode contoh, Arduino IDE mempersingkat proses penulisan kode komputer untuk platform tersebut
3. ATmega328 (lembar data) adalah dasar dari Arduino Uno, sebuah papan mikrokontroler ini memiliki osilator kristal 16 Mhz, port USB, konektor daya, header ICSP, tombol reset, dan 14 pin output

digital enam diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM, dan enam input analog.

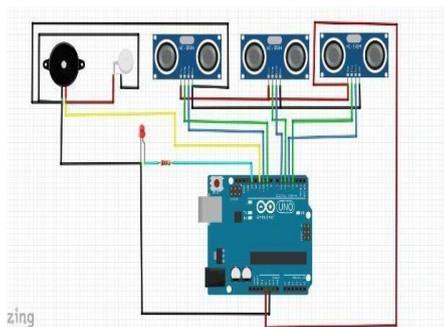
**Design**

Pada tahap ini, akan dilakukan desain tongkat yang dilengkapi dengan sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak dengan objek sekitarnya. Desain tongkat ini akan menggunakan bahan yang ringan, mudah dipegang, dan dilengkapi dengan tombol kontrol yang mudah diakses.



Gambar 2 Rancangan Alat

Dalam proyek akhir penulis yang melibatkan Arduino Uno, buzzer, dan sensor ultrasonik, wiring diagram digunakan untuk menghubungkan ketiga komponen tersebut agar dapat berfungsi secara terintegrasi. Berikut adalah penjelasan tentang setiap komponen dan koneksi yang terdapat dalam wiring diagram.



Gambar 3 Wiring Diagram

**Develop**

Tahap ini melibatkan implementasi dan evaluasi prototipe tongkat yang sudah dirancang. Prototipe ini akan diujicoba oleh sekelompok tunanetra untuk mengetahui keefektifannya dalam membantu mobilitas tunanetra. Dalam pengembangan prototipe, akan dilakukan beberapa kali revisi dan perbaikan untuk memastikan keefektifan dan efisiensi tongkat.

**Disseminate**

Tahap ini melibatkan penyebaran hasil penelitian kepada masyarakat dan stakeholder terkait. Hasil penelitian akan dipublikasikan dalam bentuk makalah atau konferensi, dan prototipe tongkat akan diperkenalkan kepada masyarakat tunanetra dan organisasi yang peduli terhadap hak-hak penyandang disabilitas

Tabel Pengukuran Jarak 150cm

HASIL PENGUKURAN BOX SENSOR JARAK 150cm	
Jarak	Indikator Buzzer
150	Berbunyi
>150	Berbunyi semakin keras
<150	Tidak berbunyi

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian dan implementasi dalam proyek akhir "Rancangan Tongkat Pendeteksi Jarak Berbasis Sensor sebagai Mobilitas Tunanetra," penulis menyimpulkan hal-hal berikut :

1. Tongkat pendeteksi jarak dengan tiga sensor berbasis sensor ultrasonik ini berhasil meningkatkan mobilitas tunanetra secara signifikan. Sensor pada bagian depan mampu mendeteksi jarak hingga 150 cm, sementara sensor pada bagian kanan dan kiri mampu mendeteksi jarak hingga 30 cm. Dengan

kombinasi sensor tersebut, pengguna dapat menghindari hambatan dengan lebih efektif dan merasa lebih aman saat bergerak.

2. Sensor pada bagian depan dengan jarak deteksi 150 cm memberikan gambaran jarak yang lebih luas di depan pengguna, memungkinkan mereka untuk mengantisipasi rintangan dalam perjalanan. Sementara itu, sensor pada bagian kanan dan kiri yang memiliki jarak deteksi 30 cm memberikan informasi lebih rinci tentang objek di sisi pengguna, memperkuat kesadaran situasional.

### Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, kami ingin memberikan tida saran untuk pengembangan lebih lanjut dari rancangan tingkat pendeteksi jarak ini :

Saran disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau penelitian lanjutan.

1. Mengganti powerbank dengan baterai, untuk meringankan massa pada tingkat sensor pendeteksi jarak.
2. Mengganti microcontroller Arduino Uno menjadi Arduino Nano, untuk mendapati desain yang lebih compact.
3. Pemantauan Baterai: Pasang indikator baterai atau sistem pemantauan untuk memberi tahu pengguna tentang tingkat daya baterai yang tersisa, sehingga mereka dapat mengisi daya baterai dengan tepat waktu
4. Menambahkan teknologi AI seperti google maps, agar pengguna dapat dipantau dari jauh secara real time dan akurat
5. Sensor ultrasonick bisa diganti degngan sensor lain yang biasa digunakan untuk parkir kendaraan, seperti sensor elektromagnetik, kapasitif, dan sensor optic.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ajar Rohmanu, A. (2018). *Www.Jurnal.Stmikcikarang.Ac.Id 7. Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroller Arduino Atmega328*, 3(1), 9.
- [2] Amin, M. (2020). *Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonic. Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 2, 1–5.
- [3] Andayani, M., Indrasari, W., & Iswanto, B.H. (2016). *Kalibrasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Pendeteksi Jarak Pada Prototipe Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir. V, SNF2016-CIP-43-SNF2016-CIP-46.*  
<https://doi.org/10.21009/0305020109>
- [4] Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). *Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno. Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29.  
<https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.712>
- [5] Bimantoro, M. N., Rasmana, S. T., & Susanto, P. (2014). *Tingkat Pintar Untuk Penyandang Tunanetra Berbasis Mikrokontroler. JCONES Journal of Control and Network Systems*, 3(2), 9–17.
- [6] Fatmawati, K., Sabna, E., & Irawan, Y. (2020). *Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino.Riau Journal Of Computer Science*, 6(2), 124–134.
- [7] Fezari, M., & Al Zaytoona, A. A. D. (2018). *Integrated Development Environment “IDE” ForArduino Integrated Development Environment “IDE” For Arduino Introduction*

- toArduino IDE.ResearchGate,  
October.  
<https://www.researchgate.net/publication/328615543>
- [8] Friendly, F. (2019). Rancang Bangun Tingkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Dengan Gps Tracking Berbasis Mikrokontroler. 9–52.  
<http://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1020>
- [9] Fergiyawan, V. A., Andryana, S., & Darusalam, U. (2018). Alat Pemandu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino. Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia, 55–60.
- [10] Hidayat, A., & Supriadi, D. (2019). Tingkat Tunanetra Pintar Menggunakan Arduino. Jurnal Teknik Informatika, 7(1), 1–10.  
<http://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jutekin/Komunikasi>, A. P., Organisasi, B., Terhadap, K., Karyawan, K., & Simbolon, S. (2022). Volume 18 Nomor 1. 18, 19–25.  
[http://ejournal.ust.ac.id/index.php/JIM\\_B\\_ekonomi](http://ejournal.ust.ac.id/index.php/JIM_B_ekonomi)
- [11] Lestari, M. W., & Imnadir, I. (2022). Rancang Bangun Tingkat Tunanetra dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. Jurnal Borneo Informatika Dan Teknik Komputer, 2(2), 44–52.  
<https://doi.org/10.35334/jbit.v2i2.3082>
- [12] Lonteng, I. Y., Rosita, I., Simulasi, M., & Jarak, M. (2020). Antar Kendaraan Menggunakan Sensor. 2(2).
- [13] Mulyani, A. (2018). Perancangan Sensor Jarak Aman Kendaraan Bermotor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3. Jurnal Algoritma, 15(1), 22–28.  
<https://doi.org/10.33364/algoritma/v.15-1.22>
- [14] Mutinda Mutava Gabriel. (2020). Arduino Uno, Ultrasonic Sensor HC-SR04 Motion Detector with Display of Distance in the LCD. International Journal of Engineering Research And, V9(05), 936–942.  
<https://doi.org/10.17577/ijertv9is050677>
- [15] Pindrayana, K., Indra Borman, R., Prasetyo, B., & Samsugi, S. (2018). Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 2(2), 71–82.  
<https://doi.org/10.22373/crc.v2i2.3705>
- [16] Purnomo, B. (2017). Rancang Bangun Tingkat Ultrasonik Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno. Jurnal Teknik, 6(1).  
<https://doi.org/10.31000/jt.v6i1.325>
- [17] Suhaeb, S. (2016). Desain Tingkat Elektronik Bagi Tunanetra Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroller Atmega8535. Jurnal Scientific Pinisi, 2, Nomor 2, 131–136.
- [18] Supriyadi, T. (2018). Tingkat Pintar Sebagai Alat Bantu Pemantau Keberadaan Penyandang Tunanetra Melalui Smartphone. Senter, 181–191.
- [19] Syaifurrahman, F. (2020). Rancang Bangun Tingkat Pintar Sebagai Alat Bantu Para Penyandang Tunanetra Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino