

**RANCANG BANGUN *SMART BLIND STICK* DENGAN  
PENGUNAAN SENSOR HC-SR04 DAN WATER LEVEL  
SENSOR BERBASIS ESP 32 UNTUK MENINGKATKAN  
MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA**

**SKRIPSI**

**DISUSUN OLEH**

**ZHARFAN ZAKHIR**

**NPM. 2009020057**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2024**

**RANCANG BANGUN *SMART BLIND STICK* DENGAN  
PENGUNAAN SENSOR HC-SR04 DAN WATER LEVEL  
SENSOR BERBASIS ESP 32 UNTUK MENINGKATKAN  
MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Teknologi  
Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi  
Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**ZHARFAN ZAKHIR**

**NPM. 2009020057**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN *SMART BLIND STICK*  
DENGAN PENGGUNAAN SENSOR HC-SR04 DAN  
WATER LEVEL SENSOR BERBASIS ESP 32  
UNTUK MENINGKATKAN MOBILITAS  
PENYANDANG TUNANETRA

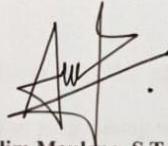
Nama Mahasiswa : Zharfan Zakhir

NPM : 2009020057

Program Studi : Teknologi Informasi

Menyetujui

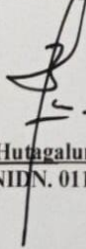
Komisi Pembimbing



(Halim Maulana, S.T., M.Kom.)

NIDN. 0121119102

Ketua Program Studi



(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0117019301

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0127099201

## PERNYATAAN ORISINALITAS

RANCANG BANGUN *SMART BLIND STICK* DENGAN  
PENGUNAAN SENSOR HC-SR04 DAN WATER LEVEL  
SENSOR BERBASIS ESP 32 UNTUK MENINGKATKAN  
MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA

### SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 29 Oktober 2024

Yang membuat pernyataan



Zharfan Zakhir

NPM. 2009020057

**PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN  
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zharfan Zakhir

NPM : 2009020057

Program Studi : Teknologi Informasi

Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN *SMART BLIND STICK* DENGAN  
PENGUNAAN SENSOR HC-SR04 DAN WATER LEVEL  
SENSOR BERBASIS ESP 32 UNTUK MENINGKATKAN  
MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 29 Oktober 2024

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and vertical strokes, positioned centrally on the page.

Zharfan Zakhir

NPM. 2009020057

## RIWAYAT HIDUP

### DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Zharfan Zakhir  
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 19 November 2001  
Alamat Rumah : Jalan Pertiwi No.111/53 B  
Telepon/Faks/HP : 089613913054  
E-mail : zharfan.zakhir12@gmail.com  
Instansi Tempat Kerja : -  
Alamat Kantor : -

### DATA PENDIDIKAN

SD : SD SWASTA IRA MEDAN TAMAT : 2013  
SMP : SMP NEGERI 17 MEDAN TAMAT : 2016  
SMA : SMA SWASTA ANNIZAM MEDAN TAMAT : 2019

## KATA PENGANTAR



Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Prof. Dr. Muhammad Arifin, S.H., M.Hum selaku Wakil Rektor I Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd selaku Wakil Rektor II Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Assoc. Prof. Dr. Rudianto, S.Sos., M.Si selaku Wakil Rektor III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
6. Bapak Halim Maulana., ST., M.Kom selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi dan dosen pembimbing saya.
7. Bapak Lutfi Basit, S.Sos., M.I.Kom selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
8. Ibu Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
9. Teristimewa Kepada Mama saya yang tercinta Sri Afrina Harahap, S.Psi., M.Psi. yang telah berjuang untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi ini,



tanpa ridho ,doa, dan dukungan moral serta moril penulis bukanlah apa-apa. Terima kasih atas segala kasih sayang mama yang diberikan dalam membesarkan dan membimbing penulis selama ini sehingga penulis dapat terus berjuang dalam meraih mimpi dan cita-cita serta membanggakan mama.

10. Alm. Kakek penulis Hottob Harahap dan Nenek penulis Tetty Irawati Simatupang, terima kasih atas doa dan nasihatnya yang telah diberikan kepada penulis, semoga Allah membalas atas semua kebaikan kalian, Amiin.
11. Paman dan Tante penulis, Parsadaan Harahap, Agus Mulia Harahap, Muhammad Doli Harahap, Ahmad Yazid Harahap, Ade Nurkhairi Harahap, yang telah memberikan motivasi dan dukungan.
12. Kepada Saudara-saudara kandung, Taslam, Faiz, dan Naila terima kasih selalu percaya dan mendukung penulis.
13. Sahabat Magang KPU, Naufal, Ibal, Oyan, Abdillah, yang selalu mendukung penulis dan bantuan dalam pengerjaan skripsi ini.
14. Sahabat Penulis, Ija, Haikal, Dimas, Betet, Arban, Agung, yang selalu memberikan semangat dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis hingga saat ini.
15. Sahabat Penulis, Mita, Dila, Isnaini, Aulia, Zahra, Mala, terima kasih atas segala usahanya dalam memberikan hal baik,serta memberikan semangat, motivasi, dan doa dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis hingga saat ini.

16. Sahabat-sahabat KKN Bandar Baru dan KKN Barus yang telah banyak membantu penulis menyelesaikan skripsi.
17. Semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, 29 Oktober 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'Z' followed by several vertical strokes, representing the name Zharfan Zakhir.

Zharfan Zakhir

**RANCANG BANGUN *SMART BLIND STICK* DENGAN  
PENGUNAAN SENSOR HC-SR04 DAN WATER LEVEL  
SENSOR BERBASIS ESP 32 UNTUK MENINGKATKAN  
MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA**

**ABSTRAK**

Penyandang tunanetra di Indonesia, yang diperkirakan berjumlah sekitar 3,75 juta orang, menghadapi tantangan besar dalam mobilitas mereka sehari-hari. Dalam era teknologi 4.0, berbagai inovasi telah dikembangkan untuk membantu mereka, termasuk penggunaan alat bantu berjalan seperti smart blind stick. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun smart blind stick berbasis mikrokontroler ESP32, yang dilengkapi dengan sensor ultrasonik HC-SR04 dan water level sensor untuk mendeteksi lubang dan genangan air, serta modul getaran dan speaker untuk memberikan peringatan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode prototyping, yang melibatkan pengumpulan kebutuhan sistem, pembuatan prototype, dan evaluasi dari pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa smart blind stick ini efektif dalam memberikan peringatan terhadap hambatan di jalan melalui getaran dan suara, serta mempermudah perjalanan dan meningkatkan keselamatan penyandang tunanetra. Semua komponen utama berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, menjadikan alat ini solusi praktis dan inovatif untuk meningkatkan mobilitas penyandang tunanetra.

**Kata Kunci:** ESP32; Mobilitas; Penyandang Tunanetra; Smart Blind Stick

**DESIGN AND BUILDING OF A SMART BLIND STICK WITH USE OF  
HC-SR04 SENSOR AND WATER LEVEL ESP 32 BASED SENSOR TO  
IMPROVE MOBILITY OF THE BLIND PERSON**

**ABSTRACT**

Blind people in Indonesia, who are estimated to number around 3.75 million people, face major challenges in their daily mobility. In the era of technology 4.0, various innovations have been developed to help them, including the use of walking aids such as smart blind sticks. This research aims to design and build a smart blind stick based on the ESP32 microcontroller, which is equipped with an HC-SR04 ultrasonic sensor and water level sensor to detect holes and puddles of water, as well as a vibration module and speaker to provide warnings. The research method used is the prototyping method, which involves collecting system requirements, making prototypes, and evaluating users. The research results show that this smart blind stick is effective in providing warnings of obstacles on the road through vibration and sound, as well as making travel easier and increasing the safety of blind people. All main components function as expected, making this device a practical and innovative solution for improving the mobility of blind people.

**Keywords:** ESP32; Mobility; Smart Blind Stick; Visually Impaired

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II. LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1. Tunanetra.....	6
2.2. Internet of Things .....	6
2.3. Rancang Bangun .....	7
2.4. ESP 32 .....	8
2.5. Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	10
2.5.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	11
2.6. <i>Water Level Sensor</i> .....	12
2.7. Speaker .....	13
2.8. Df Player Mini.....	14
2.9. Push Button .....	15
2.10.Arduino IDE .....	15
2.11.Fritzing .....	16

2.12. Flowchart.....	17
2.13. Penelitian Terdahulu .....	19
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Metode Penelitian.....	20
3.2. Teknik Pengumpulan Data .....	20
3.2.1. Observasi.....	20
3.2.2. Studi Pustaka.....	20
3.3. Alat dan Bahan Perancangan.....	21
3.3.1 Perangkat Keras .....	21
3.3.2 Perangkat Lunak .....	21
3.4. Desain dan Spesifikasi Alat.....	22
3.5. Diagram Blok Rangkaian .....	23
3.6. Wiring Rancangan Alat.....	23
3.7. Flowchart Alat.....	26
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1. Langkah Perancangan Alat.....	27
4.2. Hasil Perancangan Alat .....	28
4.3. Hasil Pengujian Sistem.....	29
4.3.1. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	29
4.3.2. Pengujian Water Level Sensor.....	30
4.3.3. Pengujian <i>Vibration Module</i> .....	31
4.3.4. Pengujian Modul Speaker dan DFPlayer Mini.....	32
4.4. Langkah Pengujian Keseluruhan Sistem .....	33
4.5. Pengujian Keseluruhan Sistem .....	33
4.6. Implementasi Coding .....	34
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>39</b>
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Pin Spesifikasi DF player mini .....	14
Tabel 2.2. Simbol-Simbol dan Fungsi Flowchart.....	17
Tabel 3.1. Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 (1).....	24
Tabel 3.2. Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 (2).....	25
Tabel 3.3. Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 (3).....	25
Tabel 3.4. Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 (4).....	25
Tabel 3.5. Konfigurasi Pin Water Level Sensor .....	25
Tabel 3.6. Konfigurasi Pin Df Player Mini .....	25
Tabel 3.7. Konfigurasi Pin Speaker .....	25
Tabel 3.8. Konfigurasi Vibration Module.....	26
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	30
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Water Level Sensor .....	31
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Vibration Module .....	31
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Modul Speaker dan DFPlayer Mini.....	32
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem .....	34
Tabel 4.6. Penjelasan Source Code .....	35

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. ESP32 .....	8
Gambar 2.2. PIN ESP32 .....	9
Gambar 2.3. Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	11
Gambar 2.4. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik .....	12
Gambar 2.5. Water Level Sensor .....	13
Gambar 2.6. Speaker .....	13
Gambar 2.7. Df Player Mini.....	14
Gambar 2.8. Push Button .....	15
Gambar 2.9. Software Arduino IDE .....	16
Gambar 2.10. Logo Fritzing.....	17
Gambar 3.1. Desain Prototipe Alat .....	22
Gambar 3.2. Diagram Blok .....	23
Gambar 3.3. Skema Rangkaian.....	24
Gambar 3.4. Flowchart Alat.....	26
Gambar 4.1. Hasil Prototype Perancangan Alat.....	28
Gambar 4.2. Hasil Rancangan Wiring Alat .....	29
Gambar 4.3. Codingan Smart Blind Stick.....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Persetujuan Topik/Judul .....	44
Lampiran 2. Penetapan Dosen Pembimbing .....	45
Lampiran 3. Formulir Berita Acara Bimbingan .....	46
Lampiran 4. Surat Permohonan Seminar Proposal .....	48
Lampiran 5. Surat Plagiasi .....	49
Lampiran 6. Dokumentasi Prototype Smart Blind Stick.....	56
Lampiran 7. Source Code.....	58

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Penyandang tunanetra adalah orang yang mengalami gangguan pada penglihatannya, sehingga kedua matanya tidak berfungsi sepenuhnya seperti orang lain. Di Indonesia, sekitar 1,5% dari total penduduk dikategorikan sebagai tunanetra. Jika pada tahun 2019 populasi Indonesia mencapai 250 juta jiwa, maka saat ini diperkirakan ada sekitar 3,750 juta orang tunanetra di Indonesia, baik yang mengalami kebutaan total maupun lemah penglihatan (Ramadani & Mukhaiyar, 2022).

Pada era teknologi 4.0, yang telah berkembang sangat pesat, terutama dalam bidang pengetahuan robotika, manusia terus berpikir tentang membuat sesuatu yang baru dan memikirkan apakah itu akan bermanfaat atau tidak bagi orang lain dan dunia. Orang biasanya memiliki panca indra yang memungkinkan mereka untuk merasakan perubahan dalam lingkungan luar tubuh mereka. Salah satunya adalah indra penglihatan, atau mata. Indera penglihatan memberikan banyak informasi kepada manusia (Riana, 2021).

Penyandang disabilitas netra, juga dikenal sebagai tunanetra, adalah salah satu kelompok masyarakat yang memiliki kebutuhan khusus yang memerlukan perhatian sebagai pejalan kaki. Pemilik kemampuan penglihatan rendah atau penderitabuta total adalah dua jenis penyandang tunanetra (Gaputra, 2021).

Selama ini, penyandang tunanetra mengandalkan pendengaran mereka untuk berjalan, karena biasanya memiliki kemampuan pendengaran yang baik. Mereka

menggunakan berbagai cara, seperti menggunakan tongkat sebagai alat bantu. Tongkat merupakan salah satu alat yang paling umum digunakan oleh orang dengan gangguan penglihatan. Tongkat tunanetra umumnya dibagi menjadi dua jenis: tongkat panjang dan tongkat lipat. Tongkat panjang dibuat sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, sementara tongkat lipat lebih praktis karena dapat dilipat saat tidak digunakan. Namun, tongkat lipat kurang efektif bagi orang tunanetra karena kurang peka dan kuat dalam penggunaannya. Selain tongkat, ada beberapa alat bantu lain yang menggunakan teknologi tinggi yang tersedia bagi orang tunanetra (S. N. Sari et al., 2022).

*Smart Blind Stick* adalah perangkat yang dirancang khusus untuk membantu mereka dalam navigasi dan mencegah tabrakan dengan rintangan. Dengan menggunakan dua sensor ultrasonik HC-SR04, *smart blind stick* ini dapat mendeteksi lubang dan halangan di sekitarnya. Ketika ada halangan di depan, sensor akan mengukur jaraknya dan mengirimkan peringatan suara melalui speaker (Lonteng et al., 2020).

Alat ini memberikan keuntungan signifikan bagi penyandang tunanetra dengan memperbaiki pengalaman berjalan mereka. Sebelumnya, banyak kasus terjadi di mana mereka sulit melihat lubang, baik yang dangkal maupun dalam, yang seringkali membuat mereka terjatuh. Alat ini dirancang untuk mengatasi masalah ini dengan memberi tanda getaran otomatis saat mendeteksi lubang di tanah. Selain itu, dengan sistem peringatan suara yang aktif saat mendeteksi rintangan di depan, alat ini membantu mengurangi risiko kecelakaan yang disebabkan oleh halangan di jalan. Dengan demikian, alat ini tidak hanya

mempermudah perjalanan penyandang tunanetra, tetapi juga dapat mengurangi kemungkinan cedera akibat lubang dan rintangan di jalur mereka.

Beberapa Penelitian terdahulu adalah Pembuatan *Smart Shoes* Tunanetra. Kekurangan alat ini adalah kurang nyaman dengan penempatan alat pada Sepatu (Utami et al., 2022). Penelitian selanjutnya mengembangkan teknologi untuk membantu Tunanetra dalam mengenali uang kertas Rupiah dengan penggunaan Sensor Warna (Khatib Sulaiman et al., 2023). Kemudian sarung tangan untuk penyandang Tunanetra dengan penggunaan sensor ultrasonic (Ramadhana, 2021).

Peneliti membuat alat ini untuk memberikan keuntungan signifikan bagi penyandang tunanetra dengan memperbaiki pengalaman berjalan mereka. Sebelumnya, banyak kasus terjadi di mana mereka sulit melihat lubang, baik yang dangkal maupun dalam, yang seringkali membuat mereka terjatuh.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang sebuah *smart blind stick* yang memiliki push button yang berfungsi sebagai tombol on/off dari alat, tongkat ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pengolah proses seluruh komponen *smart blind stick* akan memberi tanda getaran otomatis menggunakan *vibration module* saat sensor ultrasonic HC-SR04 dan *water level sensor* mendeteksi lubang di tanah dan genangan air pada jalur yang dilalui. Selain itu, dengan sistem peringatan suara yang aktif melalui modul speaker dan df player mini saat mendeteksi rintangan di depan, alat ini membantu mengurangi risiko kecelakaan yang disebabkan oleh halangan di jalan. Alat ini juga dirancang dengan penggunaan roda untuk memudahkan penyandang tunanetra berjalan. Dengan demikian, alat ini tidak hanya mempermudah perjalanan penyandang tunanetra, tetapi juga dapat

mengurangi kemungkinan cedera akibat lubang, genangan air dan rintangan di jalur mereka.

Berdasarkan masalah diatas Peneliti ingin membuat skripsi berjudul **"RANCANG BANGUN *SMART BLIND STICK* DENGAN PENGGUNAAN SENSOR HC-SR04 DAN WATER LEVEL SENSOR BERBASIS ESP 32 UNTUK MENINGKATKAN MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA"**.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, maka rumusan masalah yang dapat diselesaikan pada penelitian ini adalah bagaimana membuat rancangan smart blind stick dengan menggunakan sensor *ultrasonic* untuk mendeteksi halangan dan sensor *soil* moisture untuk mendeteksi genangan air pada jalur yang dilalui oleh penyandang tunanetra.

### **1.3. Batasan Masalah**

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Implementasi sistem menggunakan ESP 32
2. *Smart blind stick* yang dibuat berbentuk prototype.
3. Sensor yang digunakan adalah HC-SR04 untuk mendeteksi halangan dan lubang dan Water Level Sensor untuk mendeteksi genangan air.
4. Rancangan Alat tidak menggunakan algoritma tertentu.
5. *Blind Stick* dapat mendeteksi halangan dengan batas maksimal jarak 50 cm.
6. *Blind Stick* tidak dapat digunakan pada saat hujan.
7. Output berupa suara dan *vibration*.
8. Hanya untuk penyandang tunanetra.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membuat sebuah alat bantu jalan yang dapat mendeteksi halangan dalam jalur yang dilalui penyandang tunanetra.
2. Untuk mengurangi rasa waspada terhadap adanya halangan pada saat penyandang tunanetra berjalan.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang di harapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan suatu alternatif pilihan alat bantu untuk penyandang tunanetra.
2. Dapat memebrikan suatu alat bantu yang akan mengurangi rasa waspada penyandang tunanetra terhadap halangan di jalurnya.
3. Dapat membantu mengembangkan kemampuan peneliti dalam perancangan alat IoT.
4. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tunanetra**

Orang yang mengalami kebutaan atau dikenal sebagai penyandang tunanetra menghadapi tantangan dalam menjadi mandiri dalam kegiatan sehari-hari dan dapat mengurangi kesejahteraan sosial bagi diri mereka sendiri, keluarga, dan masyarakat. Keterbatasan penglihatan tersebut memaksa mereka untuk mengandalkan indera lain sebagai sumber informasi yang penting untuk menjalani kehidupan mereka (Benny et al., 2019).

#### **2.2. Internet of Things**

*Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep di mana objek dan individu diberikan identitas unik serta kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi langsung antara manusia, seperti dari sumber ke tujuan, atau tanpa memerlukan interaksi manusia dengan computer (I. P. Sari et al., 2023).

Internet of *Things* (IoT) adalah singkatan dari internet of things, yang berarti internet adalah segalanya. Ini berarti bahwa benda yang memiliki teknologi seperti sensor dan software dapat berkomunikasi, menghubungkan, dan berbagi data dengan perangkat lain yang terhubung ke internet. Ini menunjukkan bahwa internet aktif terlibat dalam aktivitas digital sehari-hari (I. P. Sari et al., 2022).

*Internet of Things* (IoT) adalah ide bahwa sebuah objek dapat saling bertukar data melalui jaringan tanpa perlu campur tangan langsung dari manusia. Tujuan dari konsep ini adalah untuk memperluas keuntungan konektivitas Internet yang terus meningkat, yang memungkinkan objek dunia nyata untuk tetap terhubung secara

terus-menerus. Ini memungkinkan pertukaran data dan pengendalian jarak jauh atas berbagai objek (Prabowo et al., 2020).

Peraturan Kementerian Komunikasi dan Informatika Nomor 1 Tahun 2019 mengenai Pemanfaatan Spektrum Frekuensi Radio Berdasarkan Izin Kelas menunjukkan kesadaran pemerintah Indonesia akan pentingnya Internet of Things (IoT). Fokus utama kebijakan ini adalah pada penentuan alokasi spektrum frekuensi, standardisasi perangkat dan komponen TKDN (Tingkat Kandungan Dalam Negeri), serta dukungan untuk pertumbuhan ekosistem perangkat, jaringan, dan aplikasi (DNA). Harapannya, kebijakan ini akan merangsang pertumbuhan dan penggunaan IoT di Indonesia (Ayuningtyas, 2022).

### **2.3. Rancang Bangun**

Perancangan, juga dikenal sebagai "rancangan," merupakan serangkaian langkah yang digunakan untuk menerjemahkan hasil analisis dan deskripsi sistem ke dalam bahasa pemrograman, serta menjelaskan secara terperinci bagaimana komponen-komponen sistem akan digunakan. Pembangunan sistem, di sisi lain, mencakup pembuatan sistem baru, penggantian, atau perbaikan sistem yang sudah ada secara keseluruhan.

Dengan demikian, rancang bangun dapat diartikan sebagai proses merancang, merencanakan, dan mengatur komponen-komponen yang berbeda ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi, sehingga mengubah hasil analisis menjadi paket perangkat lunak dan melaksanakan pembuatan atau perbaikan sistem yang diperlukan (Salmon et al., 2022).



## 2.4. ESP 32

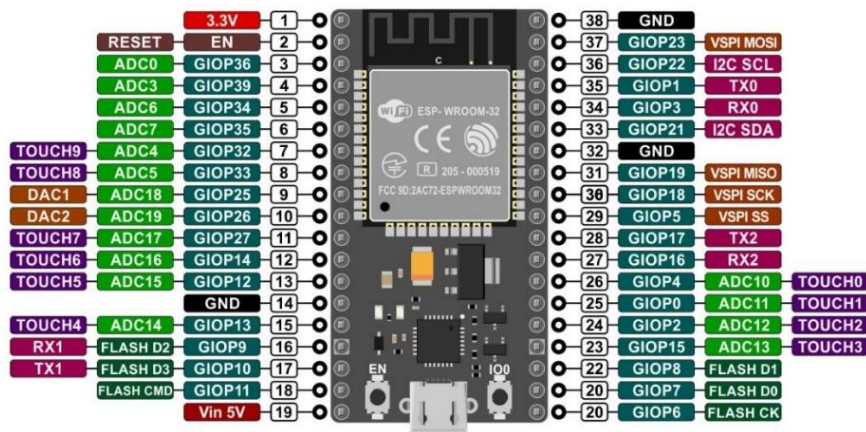
Mikrokontroler ESP32 adalah sebuah sistem terintegrasi (SoC) yang dilengkapi dengan WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai peripheral lainnya. ESP32 memiliki prosesor, memori penyimpanan, serta akses GPIO (General Purpose Input Output). Chip ESP32 sangat serbaguna, memungkinkan untuk digunakan sebagai alternatif Arduino dengan kemampuan terhubung ke WiFi secara langsung (Wagyana, 2019).

Terdapat dua versi dari board ESP32, yaitu yang memiliki 30 GPIO dan 36 GPIO. Meskipun fungsi keduanya sama, versi dengan 30 GPIO sering dipilih karena memiliki dua pin GND tambahan. Setiap pin pada board ESP32 diberi label dengan jelas untuk memudahkan pengenalan. Board ini juga dilengkapi dengan interface USB to UART yang memudahkan dalam proses pemrograman menggunakan aplikasi pengembangan seperti Arduino IDE. Sumber daya untuk board ini dapat disediakan melalui konektor microUSB.



**Gambar 2.1. ESP32**

Berikut ilustrasi *pinout* dari ESP32 yang dapat kita lihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2. PIN ESP32**

Spesifikasi ESP32 adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan mikroprosesor LX6 32-bit dengan satu atau dua inti, dengan frekuensi clock mencapai 240 MHz.
2. Memiliki SRAM sebesar 520 KB, ROM sebesar 448 KB, dan SRAM RTC sebesar 16 KB.
3. Mendukung konektivitas Wi-Fi 802.11 b/g/n dengan kecepatan hingga 150 Mbps.
4. Mendukung Bluetooth Classic v4.2 dan BLE.
5. Terdapat 34 GPIO yang dapat diprogram.
6. Menyediakan hingga 18 saluran SAR ADC 12-bit dan 2 saluran DAC 8-bit.
7. Mendukung konektivitas serial yang meliputi 4 x SPI, 2 x I2C, 2 x I2S, dan 3 x UART.
8. Memiliki MAC Ethernet untuk komunikasi LAN fisik (memerlukan PHY eksternal).
9. Dilengkapi dengan satu pengontrol Host untuk SD/SDIO/MMC dan satu pengontrol cadangan untuk SDIO/SPI.

10. Mendukung motor PWM dan hingga 16 saluran LED PWM.
11. Menyediakan enkripsi boot dan flash yang aman.
12. Dilengkapi akselerasi perangkat keras kriptografi untuk AES, Hash (SHA-2), RSA, ECC, dan RNG.

## 2.5. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah perangkat elektronik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik melalui gelombang suara ultrasonik. Sensor HC-SR04 terdiri dari dua bagian utama: pemancar ultrasonik, yang berfungsi sebagai transmitter, dan penerima ultrasonik, yang berfungsi sebagai penerima. Rentang jarak yang dapat diukur oleh sensor ini berkisar antara 2 cm hingga 400 cm, dengan tingkat ketelitian mencapai 0,3 cm. Sensor ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi objek dengan sudut maksimal tidak lebih dari 15°. Konsumsi arus yang dibutuhkan oleh sensor ini tidak melebihi 2mA, dan tegangan yang diperlukan adalah +5V. Sensor HC-SR04 memiliki empat pin yang digunakan dalam pengoperasiannya (Purwanto, H., 2019).

Sensor Ultrasonik memiliki 4 pin yaitu:

- Pin VCC berfungsi sebagai pin untuk memasukkan tegangan.
- Pin GND berfungsi sebagai grounding.
- Pin Trigger digunakan untuk memicu keluarnya sinyal.
- Pin Echo digunakan untuk menerima sinyal pantulan dari objek

Jarak dihitung berdasarkan rumus :

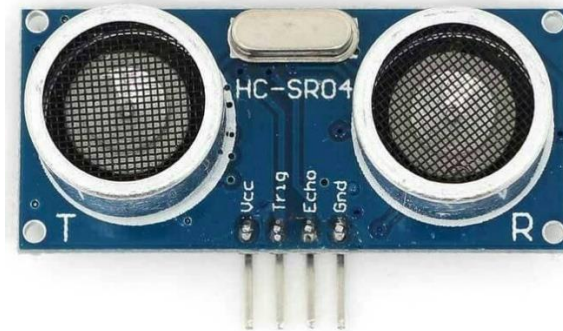
$$S = v.t/2$$

Dimana:

S: Jarak dengan objek (meter )

t = durasi waktu (sekon)

v= kecepatan suara ( meter/sekon)



**Gambar 2.3. Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Spesifikasi dari sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut:

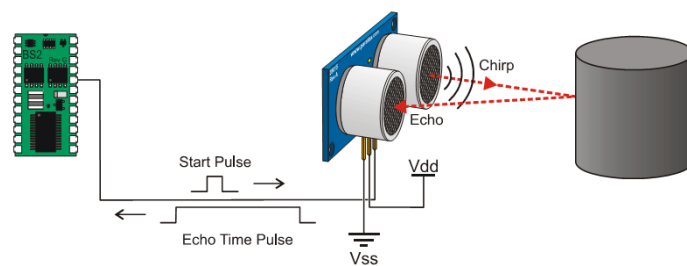
- Ukuran: 45 mm (P) x 20 mm (L) x 15 mm (T)
- Tegangan operasi: 5 VDC
- Arus dalam mode siaga: kurang dari 2 mA
- Arus saat deteksi: 15 mA
- Frekuensi suara: 40 kHz
- Jangkauan maksimum: 400 cm
- Input Trigger: Pulsa level TTL dengan durasi minimum 10 $\mu$ S
- Pulsa Echo: Sinyal level TTL positif, dengan lebar yang berbanding lurus dengan jarak yang terdeteksi.

### 2.5.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik beroperasi dalam rentang frekuensi di atas gelombang suara, mulai dari 40kHz hingga 400kHz. Terdiri dari unit pemancar dan penerima,

struktur keduanya sangat sederhana dengan kristal piezoelektrik yang terhubung dengan mekanik jangkar dan diafragma penggetar (Iskandar Yahya Arulampalam Kunaraj P.Chelvanathan, 2023).

Ketika tegangan bolak-balik diberikan pada plat logam dengan frekuensi kerja yang sesuai, kristal piezoelektrik akan mengalami kontraksi atau ekspansi sesuai dengan polaritas tegangan, disebut efek piezoelektrik. Ini menghasilkan gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke sekitar. Jika gelombang tersebut memantul dari suatu objek, unit penerima akan menerima pantulan dan menghasilkan tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Amplitudo sinyal elektrik yang dihasilkan bergantung pada jarak objek yang terdeteksi dan kualitas sensor pemancar dan penerima. Prinsip kerja sensor ultrasonik adalah memancarkan dan menerima gelombang ultrasonik untuk mendeteksi objek di sekitarnya.



**Gambar 2.4. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik**

## 2.6. *Water Level Sensor*

Water Level Sensor adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memberikan sinyal kepada panel alarm atau otomatisasi ketika permukaan air mencapai level tertentu. Sensor ini akan mengirim sinyal kontak kering (NO/NC) ke panel. Untuk mendeteksi tinggi rendahnya air, sensor ini menggunakan

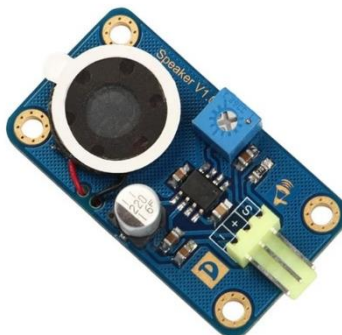
pembacaan nilai tegangan yang dihasilkan oleh beberapa rangkaian pembagian tegangan yang terdiri dari empat keluaran (Khair, 2020).



**Gambar 2.5. Water Level Sensor**

## 2.7. Speaker

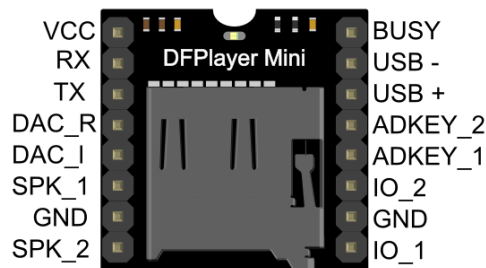
Sebuah perangkat untuk mendengarkan musik radio, mengikuti dialog dalam acara televisi, atau bahkan berkomunikasi melalui ponsel, semua ini dimungkinkan berkat adanya sebuah komponen elektronik yang dikenal sebagai loudspeaker atau penguat suara dalam bahasa Indonesia. Loudspeaker, atau sering disebut sebagai speaker, adalah transduser yang mampu mengubah sinyal listrik menjadi frekuensi audio, atau yang lebih dikenal sebagai suara, yang dapat didengar oleh telinga manusia. Hal ini dicapai dengan cara menggetarkan komponen membran pada speaker, yang kemudian menghasilkan gelombang suara (Angga et al., 2022).



**Gambar 2.6. Speaker**

## 2.8. Df Player Mini

DFPlayer Mini adalah komponen atau modul MP3 serial yang menawarkan integrasi yang mulus untuk dekoding MP3 dan WMV secara perangkat keras. Perangkat lunaknya mendukung driver TF card dan dapat menangani file audio yang diformat dalam sistem FAT16 dan FAT32. Ini beroperasi melalui perintah serial sederhana untuk memulai pemutaran musik dan fungsi lainnya, menghindari operasi kompleks untuk kenyamanan pengguna. Fitur-fitur utamanya meliputi kemudahan penggunaan, stabilitas, dan keandalan. DFPlayer adalah modul pemutar audio yang kompatibel dengan speaker bawaan untuk output audio. Ini dapat digunakan sebagai modul mandiri dengan menambahkan baterai, speaker, dan tombol tekan, atau diintegrasikan dengan papan Arduino atau mikrokontroler lainnya dengan pin TX/RX (As'ad et al., 2021).



**Gambar 2.7. Df Player Mini**

**Tabel 2.1. Pin Spesifikasi DF player mini**

<b>Pin</b>	<b>Deskripsi</b>
VCC	Tegangan masukan (5Volt)
RX	UART serial <i>input</i>
TX	UART serial <i>output</i>
DAC_R	Audio <i>output</i> kanan
DAC_L	Audio <i>output</i> kiri
SPK2	<i>Speaker</i> -
SPK1	<i>Speaker</i> +
GND	Ground

<b>Pin</b>	<b>Deskripsi</b>
IO1	<i>TRIG</i> ger port 1
IO2	<i>TRIG</i> ger port 2
ADKEY1	AD port 1
ADKEY2	AD port 2
USB+	USB+ DP
USB-	USB- DM
BUSY	<u>Playing status</u>

## 2.9. Push Button

Push button adalah sebuah komponen sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutus aliran listrik dengan cara menekan tombol. Sistem kerjanya mengacu pada mode "unlock", di mana saklar akan mengaktifkan atau menonaktifkan aliran listrik saat tombol ditekan atau dilepas. Dalam konteks ini, push button switch berperan sebagai penghubung atau pemutus arus listrik dengan hanya dua kondisi: terhubung (On) dan terputus (Off). Keberadaannya sangat penting karena digunakan untuk memulai dan menghentikan operasi mesin secara langsung. Meskipun kecanggihannya sebuah mesin, namun penggunaan push button switch atau perangkat serupa yang mengatur kondisi On dan Off tetaplah sangat vital (Riski, 2019).



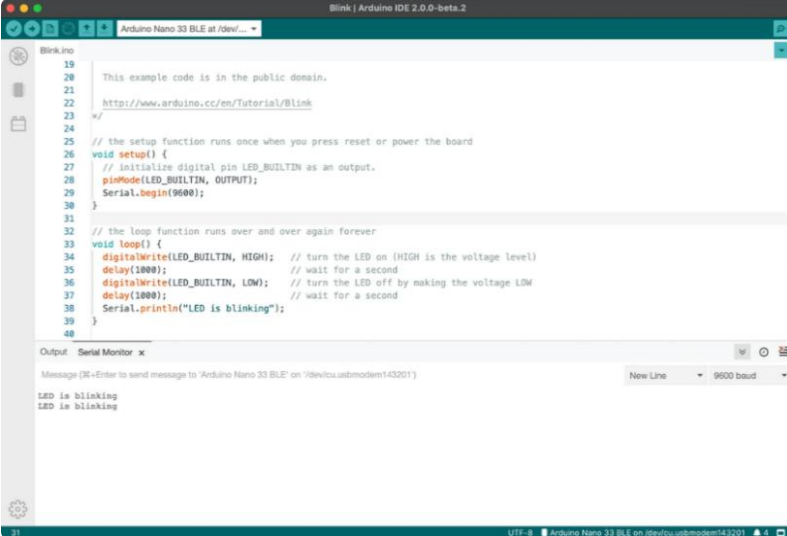
**Gambar 2.8. Push Button**

## 2.10. Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan pemrograman pada board Arduino melalui komputer. IDE merupakan



singkatan dari Integrated Development Environment, yang mengacu pada lingkungan yang menyediakan berbagai fasilitas terintegrasi untuk pengembangan perangkat lunak Arduino. Arduino IDE sendiri menggunakan bahasa pemrograman JAVA dan dilengkapi dengan library C/C++ yang memudahkan operasi input dan output. Pada Arduino, terdapat sebuah IC mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan Bootloader. Bootloader berperan sebagai kompiler antara komputer (PC) dan mikrokontroler. Karena mikrokontroler tidak dapat memahami bahasa pemrograman tingkat tinggi, maka diperlukan kompiler sebagai perantara untuk menerjemahkan kode bahasa tingkat tinggi ke dalam bahasa biner yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler (Manurung et al., 2021).



```

Blink.ino
19
20 This example code is in the public domain.
21
22 http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
23
24
25 // the setup function runs once when you press reset or power the board
26 void setup() {
27   // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
28   pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
29   Serial.begin(9600);
30 }
31
32 // the loop function runs over and over again forever
33 void loop() {
34   digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
35   delay(1000); // wait for a second
36   digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
37   delay(1000); // wait for a second
38   Serial.println("LED is blinking");
39 }
40
Output: Serial Monitor x
Message (X)-Enter to send message to "Arduino Nano 33 BLE on /dev/cu.usbmodem143201"
LED is blinking
LED is blinking
  
```

**Gambar 2.9. Software Arduino IDE**

## 2.11. Fritzing

Fritzing adalah perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan hobiis elektronika untuk merancang berbagai peralatan elektronika.

Antarmuka Fritzing dirancang sesederhana mungkin untuk memudahkan pengguna yang memiliki pengetahuan terbatas tentang simbol perangkat

elektronika. Fritzing telah menyediakan skema siap pakai dari berbagai mikrokontroler Arduino dan shield-nya. Perangkat lunak ini dimaksudkan untuk digunakan dalam desain dan dokumentasi produk inovatif yang menggunakan mikrokontroler Arduino (Prayuda et al., 2020).



**Gambar 2.10. Logo Fritzing**


## 2.12. Flowchart

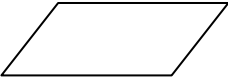

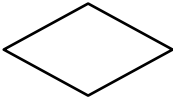
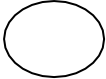
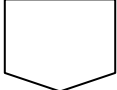
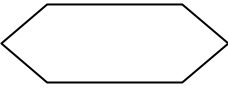


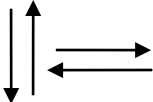
*Flowchart*, yang menggambarkan secara grafik langkah-langkah dan urutan prosedur yang terlibat dalam suatu program, membantu programmer dan analis memecah masalah ke dalam bagian yang lebih kecil dan menganalisis alternatif pengoperasian lainnya. Penyelesaian masalah dengan flowchart biasanya lebih mudah, terutama masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi (Zalukhu et al., 2023).

Flowchart ini sangat diperlukan, tidak hanya sebagai alat komunikasi tetapi juga sebagai pedoman, dan sebelum komponen-komponennya dapat lebih dipahami.

Berikut ini adalah simbol-simbol beserta fungsinya yang sering digunakan untuk menggambarkan suatu proses dalam bentuk digram alir, yaitu :

**Tabel 2.2. Simbol-Simbol dan Fungsi Flowchart**

No	Simbol	Nama	Fungsi
1.		<i>“Terminal”</i>	Awal atau akhir suatu program (Prosedur).

No	Simbol	Nama	Fungsi
2.		<i>"Output/Input"</i>	Proses input atau output terlepas dari jenis perangkat.
3.		<i>"Process"</i>	Proses operasional Komputer.
4.		<i>"Decision"</i>	Untuk menunjukkan bahwa suatu kondisi tertentu mengarah pada dua kemungkinan, ya/tidak.
5.		<i>"Connector"</i>	Koneksi penghubung proses ke proses lain pada sama.
6.		<i>"Offline Connector"</i>	Koneksi Penghubung dari satu proses ke proses lain di halaman lain.
7.		<i>"Predefined Process"</i>	Mewakili ketentuan penyimpanan untuk diproses untuk memberikan awal harga.
8.		<i>"Punched Card"</i>	Input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu.
9.		<i>"Document"</i>	Mencetak output dalam format dokumen (melalui printer).
10.		<i>"Flow"</i>	Menyatakan jalannya arus suatu proses.

Dari gambar diatas, bisa dijelaskan bahwa untuk menggambarkan langkah - langkah atau pemecahan masalah dapat dilakukan secara sederhana, dapat dimengerti, rapi dan tidak ambigu dengan menggunakan beberapa simbol-simbol

yang bisa dibilang standart merupakan tujuan dari flowchart.

### **2.13. Penelitian Terdahulu**

Penelitian yang dilakukan oleh (Nova, 2019) mengungkapkan bahwa sebuah alat yang menggunakan sensor ultrasonic sebagai pemancar dan penghitung jarak dengan memanfaatkan perbedaan selisih waktu. Pengolahan data dilakukan melalui mikrokontroler Arduino Pro Mini 328 dan NodeMCU ESP266, dengan output berupa suara yang dihasilkan oleh Raspberry Pi. Alat ini, yang dirancang sebagai jam, bertujuan menjadi alat bantu bagi tunanetra dengan menggunakan sensor ultrasonic dan Arduino Pro Mini 328. Spesifikasi alat ini termasuk dalam mendeteksi jarak 45 cm ke depan dan 65 cm ke bawah. Jarak antara sensor dan kaki tunanetra dibatasi pada rentang 30 hingga 35 cm untuk mengidentifikasi rintangan di depan, sementara untuk tangga rentangnya adalah 56 hingga 65 cm.

Terdapat pula penelitian lain (Dedy irawanRio & Wulansari, 2021) yang menciptakan tongkat khusus bagi para tunanetra. Tongkat tersebut akan mendeteksi rintangan dan akan memberikan respon melalui buzzer yang ditempelkan pada tongkat tersebut. Dengan demikian, para penyandang tunanetra secara langsung dapat menyadari jika terdapat rintangan yang ada di depannya.

Adapula Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Utami et al., 2022) yang menciptakan suatu alat bantu untuk penyandang tunanetra berupa smart shoes yang dapat mengidentifikasi rintangan dan akan memberikan sinyal kepada penyandang tunanetra melalui headset yang tersambung akan tetapi penempatan alat di sepatu akan terasa relatif tidak nyaman untuk pengguna.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Prototyping*. Prototyping adalah proses pengembangan perangkat lunak yang dimulai dengan pengumpulan kebutuhan sistem dan kemudian membuat prototipe dan meminta umpan balik pengguna (Zuhri & Ikhwan, 2020).

Metode prototype adalah metode pemodelan perangkat lunak sederhana yang memungkinkan pengguna memiliki dasar gambaran umum dan melakukan pengujian awal program (Nasution et al., 2021).

Dengan menggunakan suatu *prototype* peneliti memiliki suatu gambaran mengenai sistem yang nantinya akan dibangun atau dikembangkan.

#### **3.2. Teknik Pengumpulan Data**

##### **3.2.1. Observasi**

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang melibatkan pengamatan langsung terhadap kegiatan sehari-hari guna memahami permasalahan yang umum terjadi pada kegiatan mobilitas yang dilakukan oleh penyandang tunanetra (Rifaini et al., 2022). Pengumpulan data melalui pengamatan bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang kerap dialami oleh penyandang tunanetra di sepanjang perjalanan mereka.

##### **3.2.2. Studi Pustaka**

Studi Pustaka dilakukan pencarian informasi baik dari buku, jurnal, bahan dari internet maupun sumber-sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini,

diantaranya tentang tunanetra, sensor Ultrasonik *HC-SR04*, serta penelitian-penelitian yang terkait dengan topik penelitian ini.

### **3.3. Alat dan Bahan Perancangan**

Adapun beberapa alat dan bahan yang diperlukan dalam proses perancangan *smart blind stick ini* yaitu:

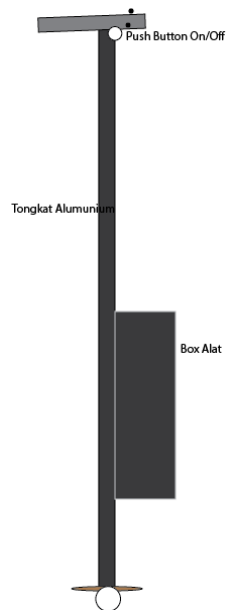
#### **3.3.1 Perangkat Keras**

1. ESP 32
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04
3. Water Level Sensor
4. Df player mini
5. Speaker
6. Push Button
7. Jumper Wire
8. Laptop
9. Roda
10. Powerbank
11. Tongkat Alumunium
12. Solder dan Timah
13. Obeng
14. Baut

#### **3.3.2 Perangkat Lunak**

1. Arduino IDE
2. Fritzing

### 3.4. Desain dan Spesifikasi Alat

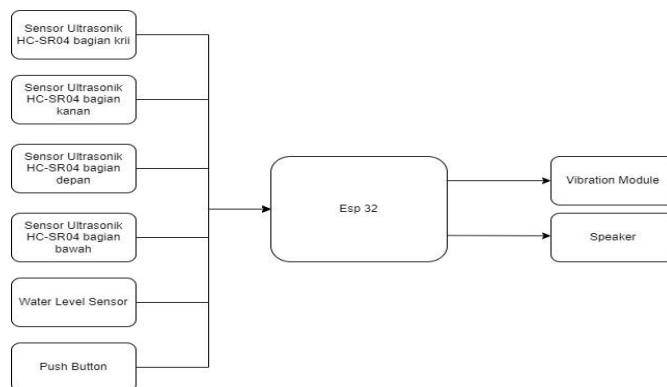


**Gambar 3.1. Desain Prototipe Alat**

Spesifikasi dari alat yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Input tegangan pada sensor ultrasonik adalah 5V.
2. Input tegangan pada *water level sensor* adalah 3.3V.
3. Dengan penggunaan sensor ultrasonik *HC-SR04* mendeteksi *obstacle* dengan batas maksimal jarak 400 cm. Pada alat yang dirancang ini jarak dibatasi maksimal 50 cm.
4. Resolusi sensor ultrasonik sebesar 1 cm dan sudut deteksi 15 derajat.
5. Dapat mendeteksi adanya genangan air dengan penggunaan *water level sensor*.
6. ESP 32 sebagai pemroses data.
7. Output dari hasil pembacaan sensor dilakukan dengan *speaker* dan modul *vibration*.
8. Menggunakan roda untuk kemudahan mobilitas.

### 3.5. Diagram Blok Rangkaian



**Gambar 3.2. Diagram Blok**

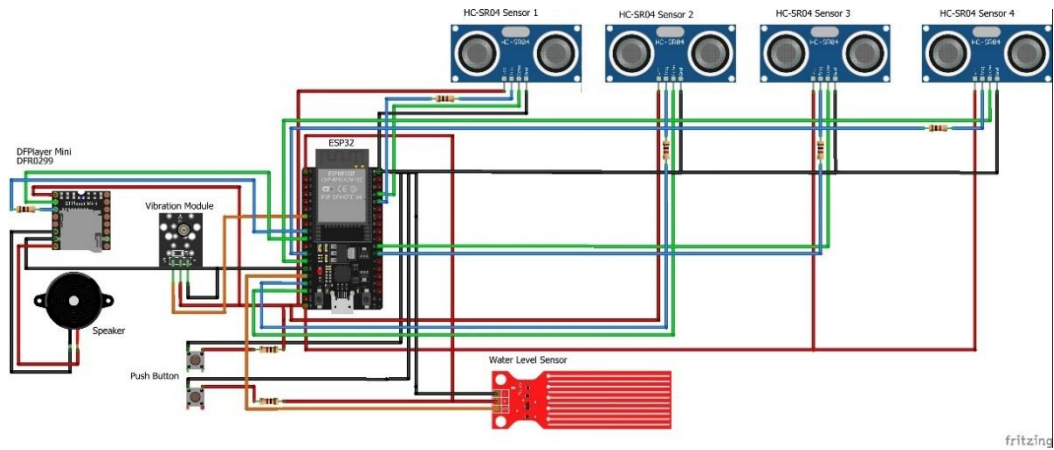
Diagram blok diatas memiliki 3 bagian yaitu input, proses, dan output yang menggambarkan proses dari *smart blind stick* yang akan di rancang. Pada bagian input terdiri dari 4 sensor ultrasonic, 1 *water level sensor*, dan push button. Sensor ultrasonic berfungsi untuk mendeteksi jika terdapat halangan dan lubang di sekitarnya. Sensor air berfungsi untuk mendeteksi jika ada genangan air di sekitar. Push button berfungsi sebagai tombol on/off.

Pada bagian proses terdapat mikrokontroler esp 32 yang berfungsi memproses semu signal yang dikirim oleh semua sensor. Pada bagian output terdiri dari speaker dan vibration module, dimana berfungsi untuk memberi tahu user dengan suara dan juga getar jika sensor mendeteksi sesuatu yang di proses oleh mikrokontroler esp 32.

### 3.6. Wiring Rancangan Alat

Berikut ini merupakan rangkaian kabel antar semua komponen bahan yang digunakan untuk membuat *smart blind stick* :





**Gambar 3.3. Skema Rangkaian**

Adapun Komponen yang terdapat pada gambar diatas adalah sebagai berikut :

1. Esp 32
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04
3. *Water Level Sensor*
4. *Jumper Wire*
5. *Speaker*
6. DF Mini Player
7. *Push Button*
8. *Vibration Module*

Adapun Konfigurasi Pin dari rangkaian setiap kompone dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.1. Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 (1)**

Sensor Ultrasonik HC-SR04	Pin Esp 32
VCC	5V
GND	GND
TRIG	RX
ECHO	TX

**Tabel 3.2. Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 (2)**

Sensor Ultrasonik HC-SR04	Pin Esp 32
VCC	5V
GND	GND
TRIG	D2
ECHO	D3

**Tabel 3.3. Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 (3)**

Sensor Ultrasonik HC-SR04	Pin Esp 32
VCC	5V
GND	GND
TRIG	16
ECHO	17

**Tabel 3.4. Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 (4)**

Sensor Ultrasonik HC-SR04	Pin Esp 32
VCC	5V
GND	GND
TRIG	14
ECHO	12

**Tabel 3.5. Konfigurasi Pin Water Level Sensor**

Water Level Sensor	Pin Esp 32
SIG	13
VCC	3V3
GND	GND

**Tabel 3.6. Konfigurasi Pin Df Player Mini**

Df Player Mini	Pin Esp 32
VCC	5V
GND	GND
RX	26
TX	25

**Tabel 3.7. Konfigurasi Pin Speaker**

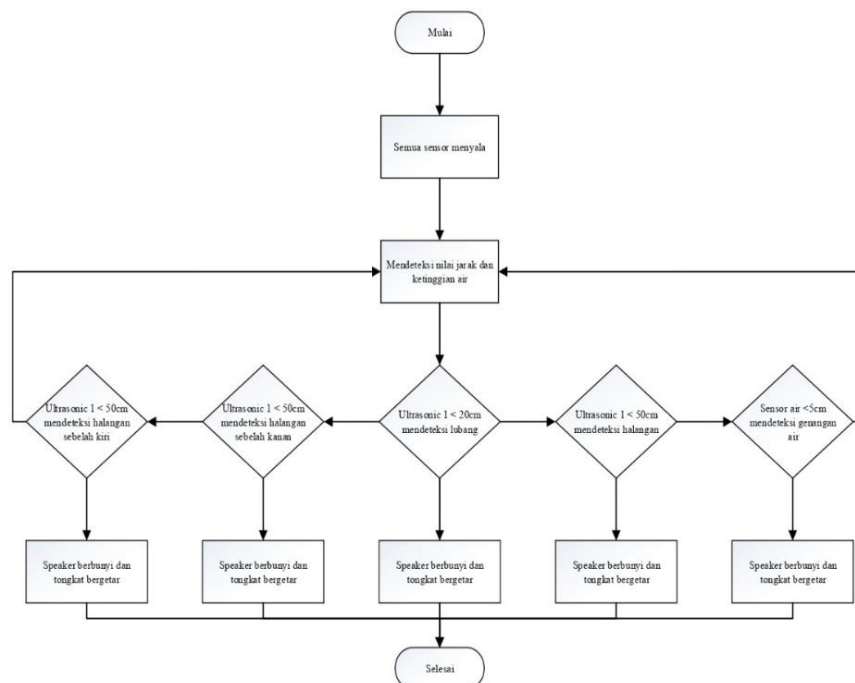
Speaker	Vibration Module
J PIN1	SPK_1
J PIN2	SPK_2

Tabel 3.8. Konfigurasi Vibration Module

Vibration Module	Pin Esp 32
GND	GND
S	32
VIN	5V

### 3.7. Flowchart Alat

Flowchart dari keseluruhan alat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.4. Flowchart Alat

Pada flowchart diatas dapat dijelaskan bahwa, flowchart dimulai dari start kemudian seluruh sensor menyala, kemudian alat akan mendeteksi nilai jarak dan ketinggian air, kemudian sensor ultrasonic akan mendeteksi halangan dan lubang yang ada di jalan, begitupula dengan *water level sensor* yang akan mendeteksi adanya genangan air, jika gagal mendeteksi maka baca ulang nilai jarak dan ketinggian air, jika berhasil maka speaker akan berbunyi dan modul vibration akan bergetar.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada tahap pengujian ini, langkah pertama adalah memastikan setiap komponen dan rangkaian yang digunakan berfungsi dengan baik. Selanjutnya, memeriksa setiap koneksi antara komponen untuk memastikan semuanya terhubung dengan benar sesuai dengan skema rangkaian. Pengujian meliputi beberapa aspek, yaitu pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi hambatan dan lubang, pengujian sensor ketinggian air, serta pengujian speaker dan *vibration* module.

#### **4.1. Langkah Perancangan Alat**

Adapun Langkah-langkah perancangan *smart blind stick* adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Kebutuhan
2. Desain Konseptual
3. Pemilihan Komponen
4. Desain Skema Elektronik
5. Desain Fisik
6. Prototyping
7. Pemrograman Mikrokontroler
8. Pengujian dan Kalibrasi
9. Evaluasi dan Penyempurnaan
10. Finalisasi

#### 4.2. Hasil Perancangan Alat

Pada bab ini akan dijelaskan hasil perancangan smart blind stick yang telah dibuat. Alat ini dirancang untuk membantu penyandang tunanetra menjalani aktivitas sehari-hari dengan lebih aman dan nyaman.

Smart blind stick ini dilengkapi dengan berbagai komponen yang berfungsi memberikan peringatan terhadap berbagai hambatan di jalan. Komponen utama yang digunakan dalam perancangan alat ini meliputi mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor level air, modul getar, modul speaker, dan DFPlayer Mini. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan roda untuk mempermudah pengguna saat berjalan.



**Gambar 4.1. Hasil Protoype Perancangan Alat**



**Gambar 4.2. Hasil Rancangan Wiring Alat**

### **4.3. Hasil Pengujian Sistem**

Pada sub bab ini, akan dijelaskan hasil pengujian sistem smart blind stick yang telah dirancang. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh komponen bekerja dengan baik dan memberikan peringatan yang efektif terhadap hambatan di jalan. Pengujian ini mencakup beberapa aspek, yaitu: pengujian sensor ultrasonik, pengujian sensor level air, pengujian *vibration module*, pengujian modul speaker dan DFPlayer Mini, serta uji keseluruhan sistem.

#### **4.3.1. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 dilakukan dengan menempatkan berbagai objek dengan jarak yang berbeda di depan sensor dengan maksimal jangkauan dibatasi hanya 50 cm – 70 cm. Tujuannya adalah untuk mengukur akurasi sensor dalam mendeteksi jarak dan kecepatan responsnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor dapat mendeteksi objek pada jarak yang bervariasi dengan akurasi yang tinggi. Sensor mampu memberikan data jarak yang tepat

kepada mikrokontroler, yang kemudian diolah untuk memberikan peringatan suara kepada pengguna melalui modul speaker dan DFPlayer Mini.

**Tabel 4.1. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04**

No	Jarak Deteksi	Ultrasonik Depan	Ultrasonik Kiri	Ultrasonik Kanan	Ultrasonik Bawah
1	10 Cm	Aktif	Aktif	Aktif	Tidak Aktif
2	20 Cm	Aktif	Aktif	Aktif	Tidak Aktif
3	30 Cm	Aktif	Aktif	Aktif	Tidak Aktif
4	40 Cm	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif
5	50 Cm	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Aktif
6	60 Cm	Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Aktif
7	70 Cm	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Aktif

Berdasarkan data hasil pengujian dapat diketahui bahwa pada rentang 10 - 50 cm Semua Ultrasonik aktif dalam mendeteksi halangan yang ada. Kemudian dari jarak 60 -70 cm sensor yang aktif hanya sensor ultrasonic bawah yang akan mendeteksi lubang.

#### **4.3.2. Pengujian Water Level Sensor**

Sensor level air diuji dengan menempatkannya pada permukaan yang kering dan kemudian pada genangan air dengan ketinggian yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor dapat mendeteksi keberadaan air dengan akurat dan memberikan sinyal kepada mikrokontroler untuk mengaktifkan modul getar. Pengujian ini memastikan bahwa pengguna akan mendapatkan peringatan saat terdapat genangan air di jalur yang dilalui.

**Tabel 4.2. Hasil Pengujian Water Level Sensor**

No	Ketinggian Air	Status Pengujian
1	0 Cm	Tidak Aktif
2	1 Cm	Tidak Aktif
3	2 Cm	Tidak Aktif
4	3 Cm	Tidak Aktif
5	4 Cm	<i>Water Detected</i>
6	5 Cm	<i>Water Detected</i>

Berdasarkan Data Hasil pengujian *water level sensor* dapat diketahui bahwa sensor hanya diprogram untuk mendeteksi ketinggian air yang lebih atau sama dengan 4 cm. Sensor berfungsi dengan normal dan data pembacaan akan dikirimkan ke Mikrokontroler untuk diolah.

#### 4.3.3. Pengujian *Vibration Module*

*Vibration module* diuji dengan menghubungkannya ke mikrokontroler dan mensimulasikan sinyal dari sensor ultrasonik dan sensor level air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul getar dapat memberikan getaran yang cukup kuat dan terasa oleh pengguna. Getaran ini berfungsi sebagai peringatan saat terdapat hambatan atau genangan air di jalan.

**Tabel 4.3. Hasil Pengujian Vibration Module**

No	Sensor	Status Pengujian
1	Ultrasonik Depan	Aktif
2	Ultrasonik Kiri	Aktif
3	Ultrasonik Kanan	Aktif



No	Sensor	Status Pengujian
4	Ultrasonik Bawah	Aktif
5	<i>Water Level Sensor</i>	Aktif

Berdasarkan Data pengujian *vibration module* dapat diketahui bahwa berfungsi secara normal untuk memberi getaran peringatan ketukan masing – masing sensor mendeteksi halangan, lubang, dan genangan air.

#### 4.3.4. Pengujian Modul Speaker dan DFPlayer Mini

Pengujian modul speaker dan DFPlayer Mini dilakukan dengan memutar berbagai rekaman suara melalui DFPlayer Mini dan mengeluarkannya melalui speaker. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suara yang dihasilkan jelas dan dapat didengar dengan baik oleh pengguna. Modul ini memberikan peringatan suara yang efektif saat sensor ultrasonik mendeteksi rintangan di depan pengguna.

**Tabel 4.4. Hasil Pengujian Modul Speaker dan DFPlayer Mini**

No	Sensor	Output Sound	Status Pengujian
1	Ultrasonik Depan	“Awas ada halangan di depan “	Aktif
2	Ultrasonik Kiri	“Awas ada halangan di depan “	Aktif
3	Ultrasonik Kanan	“Awas ada halangan di depan “	Aktif
4	Ultrasonik Bawah	“Awas ada lubang“	Aktif
5	<i>Water Level Sensor</i>	“Ada Genangan Air “	Aktif

Berdasarkan Data pengujian, Modul speaker dan DfPlayer mini berfungsi dengan baik dan mengeluarkan sound yang sesuai dengan masing-masing sensor yang terdeteksi.

#### **4.4. Langkah Pengujian Keseluruhan Sistem**

Adapun langkah – langkah dalam melakukan pengujian keseluruhan sistem:

1. Hubungkan board esp32 pada tongkat dengan Personal Computer menggunakan kabel data USB,
2. Upload program untuk pengujian keseluruhan system,
3. Hubungkan Tongkat dengan Powerbank sebagai *Power Supply*,
4. Nyalakan Tongkat, dan
5. Pengguna dapat mencoba tongkat.

#### **4.5. Pengujian Keseluruhan Sistem**

Uji keseluruhan sistem dilakukan dengan mengintegrasikan semua komponen dan mengujinya dalam kondisi nyata. Pengujian dilakukan dengan meminta penyandang tunanetra untuk menggunakan smart blind stick ini dalam Oberbagai kondisi jalan, baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini dapat memberikan peringatan yang efektif dan membantu pengguna menghindari hambatan serta genangan air dengan baik.

Pengujian keseluruhan sistem memastikan bahwa smart blind stick ini dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah dirancang. Alat ini tidak hanya mempermudah perjalanan penyandang tunanetra tetapi juga meningkatkan keselamatan mereka saat berjalan di jalan yang penuh hambatan.

Tabel 4.5. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian Smart Blind Stick						Status Pengujian
No	Kondisi	Respon Seluruh Komponen				
		Sensor Ultrasonik	Water Level Sensor	Vibration Module	Modul Speaker dan Df Player Mini	
1	Halangan di Depan	Terdeteksi	Tidak Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
2	Halangan di Kiri	Terdeteksi	Tidak Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
3	Halangan di Kanan	Terdeteksi	Tidak Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
4	Lubang terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
5	Genangan air terdeteksi	Terdeteksi	Water Detected	Aktif	Aktif	Berhasil

Berdasarkan Data Pengujian diatas, Seluruh komponen yang ada pada *Smart Blind Stick* berfungsi dengan baik dan sudah seperti yang diharapkan oleh peneliti.

#### 4.6. Implementasi Coding

Setelah proses perancangan perangkat keras selesai, langkah berikutnya adalah pembuatan kode untuk mengkonfigurasi sistem alat yang telah dirancang. Proses ini dilakukan dengan menggunakan tampilan antarmuka atau interface. Kode akan ditulis dalam bahasa pemrograman C/C++ dan dijalankan menggunakan software Arduino IDE.

```

1 #include <Arduino.h>
2 #include <SoftwareSerial.h>
3 #include <DFRobotDFPlayerMini.h>
4
5 // Definisikan pin untuk sensor ultrasonik
6 const int trigPin1 = 14;
7 const int echoPin1 = 27;
8 const int trigPin2 = 26;
9 const int echoPin2 = 25;
10 const int trigPin3 = 33;
11 const int echoPin3 = 32;
12 const int trigPin4 = 18;
13 const int echoPin4 = 19;
14
15 // Definisikan pin untuk vibration motor
16 const int vibrationMotorPin = 22;
17
18 // Definisikan pin untuk sensor water level
19 const int waterLevelPin = 34;
20
21 // Definisikan pin untuk DFPlayer Mini
22 const int rxPin = 16;
23 const int txPin = 17;
24
25 // Inisialisasi komunikasi serial untuk DFPlayer Mini
26 SoftwareSerial mySoftwareSerial(rxPin, txPin);
27 DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;
28
29 // Variabel untuk melacak lagu yang sedang diputar
30 int currentTrack = 0;
31
32 // Fungsi untuk menghitung jarak
33 long calculateDistance(int trigPin, int echoPin) {
34   digitalWrite(trigPin, LOW);
35   delayMicroseconds(2);
36   digitalWrite(trigPin, HIGH);

```

**Gambar 4.3. Codingan Smart Blind Stick**

Gambar di atas menunjukkan interface software Arduino IDE dan tampilan dari script yang sudah dituliskan. Program ini telah diketikkan ke software Arduino IDE untuk memungkinkan pembentukan sistem tersebut.

**Tabel 4.6. Penjelasan Source Code**

No	Keterangan	Script
1	Memasukkan Library	<pre> #include &lt;Arduino.h&gt; #include &lt;SoftwareSerial.h&gt; #include &lt;DFRobotDFPlayerMini.h&gt; </pre>
2	Definisikan pin untuk setiap komponen	<pre> // Definisikan pin untuk sensor ultrasonik const int trigPin1 = 14; const int echoPin1 = 27; const int trigPin2 = 26; const int echoPin2 = 25; const int trigPin3 = 33; const int echoPin3 = 32; const int trigPin4 = 18; const int echoPin4 = 19;  // Definisikan pin untuk vibration motor const int vibrationMotorPin = 22;  // Definisikan pin untuk sensor water level const int waterLevelPin = 34; </pre>

No	Keterangan	Script
		// Definisikan pin untuk DFPlayer Mini const int rxPin = 16; const int txPin = 17;
3	Inisialisasi komunikasi serial untuk DFPlayer Mini	SoftwareSerial mySoftwareSerial(rxPin, txPin); DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;
4	Variabel untuk melacak lagu yang sedang diputar	int currentTrack = 0;
5	Masukkan fungsi untuk menghitung jarak	long calculateDistance(int trigPin, int echoPin) { digitalWrite(trigPin, LOW); delayMicroseconds(2); digitalWrite(trigPin, HIGH); delayMicroseconds(10); digitalWrite(trigPin, LOW);  long duration = pulseIn(echoPin, HIGH); long distance = duration * 0.034 / 2; return distance; }
6	Inisialisasikan Pin	void setup() { // Inisialisasi pin pinMode(trigPin1, OUTPUT); pinMode(echoPin1, INPUT); pinMode(trigPin2, OUTPUT); pinMode(echoPin2, INPUT); pinMode(trigPin3, OUTPUT); pinMode(echoPin3, INPUT); pinMode(trigPin4, OUTPUT); pinMode(echoPin4, INPUT); pinMode(vibrationMotorPin, OUTPUT); pinMode(waterLevelPin, INPUT); }
7	Memulai Komunikasi Serial	Serial.begin(115200); mySoftwareSerial.begin(9600);
8	Inisialisasi DF Player Mini	if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial)) { Serial.println(F("Unable to begin:")); Serial.println(F("1.Please recheck the connection!")); Serial.println(F("2.Please insert the SD card!")); while(true); }

No	Keterangan	Script
		<pre> } Serial.println(F("DFPlayer Mini online.")); myDFPlayer.volume(30); // Set volume to 20 (0~30) } </pre>
9	Membaca Jarak dari sensor ultrasonik	<pre> void loop() { // Baca jarak dari masing-masing sensor ultrasonik long distance1 = calculateDistance(trigPin1, echoPin1); long distance2 = calculateDistance(trigPin2, echoPin2); long distance3 = calculateDistance(trigPin3, echoPin3); long distance4 = calculateDistance(trigPin4, echoPin4); } </pre>
10	Membaca nilai dari <i>water level sensor</i>	<pre> int waterLevelValue = analogRead(waterLevelPin); </pre>
11	Membuat nilai dari sensor water level lebih dari 550 berarti terdeteksi air	<pre> bool waterDetected = (waterLevelValue &gt; 550); </pre>
12	Menampilkan jarak dan status water level pada serial monitor	<pre> Serial.print("Distance 1: "); Serial.print(distance1); Serial.print(" cm, Distance 2: "); Serial.print(distance2); Serial.print(" cm, Distance 3: "); Serial.print(distance3); Serial.print(" cm, Distance 4: "); Serial.print(distance4); Serial.print(" cm, Water Level: "); Serial.print(waterLevelValue); Serial.println(waterDetected ? " (Water Detected)" : " (No Water)"); </pre>
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memutar suara yang ada di <i>SD Card</i> saat Sensor ultrasonic dan <i>water level sensor</i> di <i>trigger</i></li> <li>• Memastikan agar setiap sensor mengeluarkan suara yang sesuai</li> <li>• Memberikan Delay untuk pembacaan berikutnya</li> <li>• Mengaktifkan <i>vibration module</i></li> </ul>	<pre> bool playTrack = false; int trackToPlay = 0; if (distance1 &gt; 40) { trackToPlay = 1; // Lagu nomor 1 di SD card playTrack = true; } else if (distance2 &lt;= 40) { trackToPlay = 3; // Lagu nomor 2 di SD card playTrack = true; } </pre>

No	Keterangan	Script
		<pre> } else if (distance3 &lt;= 40) {   trackToPlay = 5; // Lagu nomor 3 di SD card   playTrack = true; } else if (distance4 &lt;= 60) {   trackToPlay = 4; // Lagu nomor 4 di SD card   playTrack = true; } else if (waterDetected) {   trackToPlay = 2; // Lagu nomor 5 di SD card (untuk deteksi air)   playTrack = true; } if (playTrack &amp;&amp; trackToPlay != currentTrack) {   // Aktifkan vibration motor   digitalWrite(vibrationMotorPin, HIGH);   // Mainkan lagu baru   myDFPlayer.play(trackToPlay);   currentTrack = trackToPlay; // Update currentTrack   delay(3000); // Delay 1 detik setelah setiap perintah play } else if (!playTrack) {   // Matikan vibration motor   digitalWrite(vibrationMotorPin, LOW);   // Hentikan pemutaran suara dari DFPlayer Mini   myDFPlayer.stop();   currentTrack = 0; // Reset currentTrack }  // Delay untuk pembacaan berikutnya delay(500); } </pre>

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Setelah proses perancangan, pengujian, dan analisis hasil, beberapa kesimpulan dapat diambil dari penelitian dan pengembangan smart blind stick ini:

1. Alat ini berhasil memberikan peringatan yang efektif terhadap hambatan di jalan, seperti lubang dan genangan air, melalui getaran dan suara. Pengguna dapat dengan mudah mendeteksi adanya rintangan di jalur mereka.
2. Semua komponen utama, termasuk mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik HC-SR04, *water level sensor*, *vibration module*, modul speaker, dan DFPlayer Mini, berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.
3. Smart blind stick ini tidak hanya mempermudah perjalanan penyandang tunanetra, tetapi juga meningkatkan keselamatan mereka dengan memberikan peringatan dini terhadap hambatan di jalan.

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, beberapa saran dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut smart blind stick ini:

1. Penambahan GPS yang dapat dipantau oleh keluarga pengguna. Contohnya, lokasi pengguna dapat dipantau secara real-time untuk memberikan bantuan jika diperlukan.
2. Penambahan Push Button untuk SOS, Saat ditekan maka akan memberikan notif dan Lokasi ke Handphone keluarga pengguna.



3. Mengembangkan aplikasi pendukung yang dapat terhubung dengan smart blind stick melalui smartphone untuk memberikan informasi tambahan dan panduan kepada pengguna, sehingga penggunaannya lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA


- Angga, M., Alam, H., Angga, M., Widya, H., Kunci, K., Uno, A., & Pir, S. (2022). Penggunaan Arduino Uno Untuk Mendeteksi In dan Out Pengunjung Ruang Kantor. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 7(2), 96–99. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/5403>
- As'ad, A., Hikmah, N., & Izzuddin, A. (2021). Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Menggunakan Df Player. *Energy - Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 11(1), 58–68. <https://doi.org/10.51747/energy.v11i1.1240>
- Ayuningtyas, A. A. (2022). Penerapan Internet of things (IoT) dalam Upaya Mewujudkan Perpustakaan Digital di Era Society 5.0. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 11(1), 29–36. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jip/article/view/40244>
- Benny, B., Kamila, A. R., & Sugiono, T. T. (2019). Rancang Bangun Tongkat Bantu Pendeteksi Penghalang, Air, Dan Lokasi Tunanetra. *Jurnal Poli-Teknologi*, 18(2), 2–6. <https://doi.org/10.32722/pt.v18i2.1443>
- Dedy irawanRio, M., & Wulansari, Z. (2021). Tongkat Bantu Jalan Tunanetra Pendektesi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 315–320. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.3168>
- Gaputra, A. D. (2021). Persepsi Masyarakat dan Kesesuaian Teknis Jalur Pemandu Bagi Pejalan Kaki Tunanetra pada Area Publik: Studi Kasus Jalur Pemandu pada Ruas Teras Cihampelas, Bandung. *Jurnal Peremukiman*, 16(2), 82. <https://doi.org/10.31815/jp.2021.16.82-89>
- Iskandar Yahya Arulampalam Kunaraj P.Chelvanathan, A. A. A. B. (2023). No Analisis struktur kovarians indikator terkait kesehatan pada lansia yang tinggal di rumah, dengan fokus pada rasa subjektif terhadap kesehatan Title. *Journal of Engineering Research*, 11(1).
- Khair, U. (2020). Alat Pendeteksi Ketinggian Air Dan Keran Otomatis Menggunakan Water Level Sensor Berbasis Arduino Uno. *Wahana Inovasi : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat UISU*, 9(1), 9–15. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/wahana/article/view/2632>
- Khatib Sulaiman, J., Kertas Rupiah Berbasis Arduino Joni Eka Candra, U., Firmanto, A., & Burhan, atul M. (2023). Penerapan Sensor Warna GY-31 Sebagai Alat Bantu Tuna Netra untuk Mengenali. *Indonesian Journal of Computer Science Attribution*, 12(5), 2892–2904.
- Lonteng, I. Y., Gunawan, G., & Rosita, I. (2020). Rancang Bangun Simulasi Alat Pendeteksi Jarak Aman Antar Kendaraan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino. *JEECOM: Journal of Electrical Engineering and Computer*, 2(2), 22–25. <https://doi.org/10.33650/jeecom.v2i2.1482>
- Manurung, S., Parlina, I., Anggraini, F., Hartama, D., & Jalaluddin, J. (2021). Penggunaan Sistem Arduino Menggunakan RFID untuk Keamanan Kendaraan Bermotor. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 1(2), 139–148. <https://doi.org/10.54082/jupin.17>
- Nasution, R., Lubis, H., & Maulana, H. (2021). The Development of Web-Based

- Health Center Management Information System at Puskesmas Pinarik Using Codeigniter Framework. *Journal of Computer Science, Information Technologi and Telecommunication Engineering*, 2(2), 226–234. <https://doi.org/10.30596/jcositte.v2i2.7975>
- Nova, F. (2019). Mata Ketiga Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Pro mini328. *Elektron: Jurnal Ilmiah*, 11(2), 79–83. <https://doi.org/10.30630/eji.11.2.141>
- Prabowo, R. R., Kusnadi, K., & Subagio, R. T. (2020). SISTEM MONITORING DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA IKAN MENGGUNAKAN WEMOS DENGAN KONSEP INTERNET OF THINGS (IoT). *Jurnal Digit*, 10(2), 185. <https://doi.org/10.51920/jd.v10i2.169>
- Prayuda, M. F., Hermawan, E., Aldisetya, M., & Yaddarabullah, Y. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Pada Pt. Duta Perfume Berbasis Web Menggunakan Metode Sekuensial Linier. *Jurnal Algoritma, Logika Dan Komputasi*, 3(1), 229–237. <https://doi.org/10.30813/j-alu.v3i1.2072>
- Purwanto, H., D. (2019). Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air. *Jurnal SIMETRIS*, 10(2), 717–724.
- Ramadani, P., & Mukhaiyar, R. (2022). Tingkat Cerdas Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(2), 416–424.
- Ramadhana, R. (2021). Rancang Bangun Sarung Tangan Sebagai Alat Bantu Tuna Netra Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Arduino Nano. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, 7(2), 877. <https://doi.org/10.25124/jett.v7i2.3422>
- Riana, E. (2021). Penerapan Sensor Ultrasonic SRF05 Berbasis Mikrocontroller ATmega 8535 Untuk Sistem Pengereman Otomatis. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 2(4), 268–275. <https://doi.org/10.47065/josh.v2i4.761>
- Rifaini, A., Sintaro, S., & Surahman, A. (2022). Alat Perangkap Dan Kamera Pengawas Dengan Menggunakan Esp32-Cam Sebagai Sistem Keamanan Kandang Ayam. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 2(2), 52–63. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v2i2.1486>
- Riski, M. D. (2019). Rancang Alat Lampu Otomatis Di Cargo Compartment Pesawat Berbasis Arduino Menggunakan Push Botton Switch Sebagai Pembelajaran Di Politeknik Penerbangan Surabaya (udah). *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP)*, 1–9.
- Salmon, S., Rangan, A. Y., & Ramadhan, B. A. (2022). Rancang Bangun Sistem Kemanan Rumah Dengan Menggunakan Module Nodemcu Berbasis Iot (Internet of Things). *Jurnal Informatika Wicida*, 12(2), 48–54. <https://doi.org/10.46984/inf-wcd.1956>
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Basri, M., & Hazidar, A. H. (2022). Implementasi Internet of Things Berbasis Website dalam Pemesanan Jasa Rumah Service Teknisi Komputer dan Jaringan Komputer. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 1(2), 157–163. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v1i2.136>
- Sari, I. P., Hazidar, A. H., Basri, M., Ramadhani, F., & Manurung, A. A. (2023). Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(1), 16–25. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i1.246>
- Sari, S. N., Ginting, B. S., & Novriyenni, N. (2022). Rancang Bangun Alat Bantu

- Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Arduino. *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 6(2), 528–543. <https://www.jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTIK/article/view/866>
- Utami, R. T., Novtasari, R., Devita, D., & Handoyo, A. W. (2022). Perencanaan dan Pembuatan Teknologi Asistif Smart Shoes untuk Mahasiswa Tunanetra di Universitas Muhammadiyah Lampung. *Jurnal Ortopedagogia*, 8(1), 35–41. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jo>
- Wagyuana, A. (2019). Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IoT). *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 8(2), 238. <https://doi.org/10.36055/setrum.v8i2.6561>
- Zalukhu, A., Purba, S., Darma, D., Zalukhu<sup>1</sup>, A., Purba<sup>2</sup>, S., Darma<sup>3</sup>, D., Teknik Informatika, M., & Industri, F. T. (2023). Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart. *Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 4(1), 61–70. <https://ejurnal.istp.ac.id/index.php/jtii/article/view/351>
- Zuhri, K., & Ikhwan, A. (2020). Perancangan Sistem Keamanan Ganda Brangkas Berbasis Telegram Menggunakan Mikrokontroler ESP32-CAM. *Jurnal Teknologi Dan Informatika (JEDA)*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.57084/jeda.v1i2.957>

# LAMPIRAN

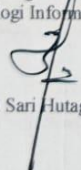
## Lampiran 1. Persetujuan Topik/Judul

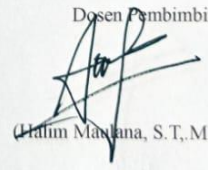
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**  
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
Lengkap | Cerdas | Terpercaya  
https://fakom.umsumed.ac.id | fakom@umsumed.ac.id | umsumedan | umsumedan | umsumedan | umsumedan




**PERSETUJUAN TOPIK/JUDUL PENELITIAN**

Nomor Agenda :  
Nama : Zharfan Zakhir  
NPM : 2009020057  
Tanggal Persetujuan : 8 Juni 2024  
Topik Yang Disetujui Program Studi : *Internet Of Things*  
Nama Dosen Pembimbing : Halim Maulana, S.T., M.Kom  
Judul Yang Disetujui Dosen Pembimbing : RANCANG BANGUN *SMART BLIND STICK* DENGAN PENGGUNAAN SENSOR HC-SR04 DAN WATER LEVEL SENSOR BERBASIS ESP 32 UNTUK MENINGKATKAN MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA


Medan, 8 Juni 2024

Disahkan oleh  
Ketua Program Studi  
Teknologi Informasi  
  
(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom)

Persetujuan  
Dosen Pembimbing  
  
(Halim Maulana, S.T., M.Kom)

## Lampiran 2. Penetapan Dosen Pembimbing

  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**  
UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019  
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
 @umsuamedan #umsuamedan fumsuamedan umsmedan umsmedan umsmedan

**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING**  
**PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA**  
**NOMOR : 214/IL3-AU/UMSU-09/E/2024**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

**Program Studi** : Teknologi Informasi  
**Pada tanggal** : 5 Februari 2024

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

**Nama** : Zharfan Zakhir  
**NPM** : 2009020057  
**Semester** : VII (Tujuh)  
**Program studi** : Teknologi Informasi  
**Judul Proposal / Skripsi** : Perancangan dan Implementasi Aplikasi "NEEDKOST" Pencarian Kos Terintegrasi dengan Pemetaan Berbasis Android untuk Mempermudah Mahasiswa dalam Menemukan Akomodasi


**Dosen Pembimbing** : Halim Maulana, S.Kom, M.Kom



Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan




1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan "BATAL" bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluausa tanggal : 5 Februari 2025
4. Revisi judul.....

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Ditetapkan di : Medan  
 Pada Tanggal : 24 Rajab 1445 H  
 05 Februari 2024 M


Dekan  
  
**Prizka Khwarizmi, S.Kom., M.Kom**  
 NIDN : 0127099201

Cc. File

Lampiran 3. Formulir Berita Acara Bimbingan



MAJLIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019  
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Daerl No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622406 - 66224967 Fpx. (061) 6625474 - 6631903  
 https://pti.uumsu.ac.id | info@uumsu.ac.id | uumsu.medan | uumsu.medan | uumsu.medan | uumsu.medan

**Berita Acara Pembimbingan Proposal**

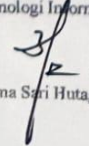
Nama Mahasiswa : Zharfan Zakhir  
 NPM : 2009020057  
 Nama Dosen Pembimbing : Halim Maulana, ST., M.Kom

Program Studi : Teknologi Informasi  
 Konsentrasi : Internet of Things  
 Judul Penelitian : Rancangan Perangkat Smart Blind Stick Dengan Penggunaan Sensor HC-SR04 Dan Water Level Sensor Berbasis Esp 32 Untuk Meningkatkan Mobilitas Penyandang Tunanetra

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
04-03-2024	Revisi Judul	
20-03-2024	Revisi Bab 1	
27-03-2024	Revisi Bab 2	
08-04-2024	Revisi Bab 3	
23-05-2024	Acc <del>Setang</del> Seminar Proposal	

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi  
Teknologi Informasi

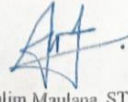


Fatma Sri Hutagalung, S.Kom., M.Kom




Medan, .....

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Halim Maulana, ST., M.Kom



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/IBAN-PT/Akred/PT/III/2019  
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<http://www.umsu.ac.id> [info@umsu.ac.id](mailto:info@umsu.ac.id) [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.tiktok.com/umsumedan)

**Berita Acara Pembimbingan Proposal**

Nama Mahasiswa : Zharfan Zakhir Program Studi : Teknologi Informasi  
 NPM : 2009020057 Konsentrasi : Internet of Things  
 Nama Dosen Pembimbing : Halim Maulana, S.T., M.Kom Judul Penelitian : Rancang Bangun Smart Blind Stick Dengan Penggunaan Sensor H2-SR04 Dan Water Level Sensor Berbasis ESP-32 Untuk Meningkatkan Mobilitas Penyandang Tunanetra

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
08-06-2024	<del>Revisi</del> Bab Lanjut Riset	<i>[Signature]</i>
15-06-2024	Revisi Bab 4	<i>[Signature]</i>
20-07-2024	Revisi Bab 5	<i>[Signature]</i>
06-08-2024	Perbaikan Penulisan	<i>[Signature]</i>
07-08-2024	Acc sedang	<i>[Signature]</i>

Diketahui oleh:  
 Ketua Program Studi  
 Teknologi Informasi

*[Signature]*

Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom

Medan, .....

Disetujui oleh:  
 Dosen Pembimbing


*[Signature]*

Halim Maulana, ST., M.Kom





## Lampiran 4. Surat Permohonan Seminar Proposal



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019  
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622409 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Website: [www.umsumedan.ac.id](http://www.umsumedan.ac.id) Email: [info@umsumedan.ac.id](mailto:info@umsumedan.ac.id) Facebook: [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) Instagram: [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) Twitter: [umsumedan](https://twitter.com/umsumedan) YouTube: [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan)

**PERMOHONAN  
SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI**

Kepada Yth. Medan 22 Mei 2024  
 Bapak Dekan FIKTI UMSU  
 Di  
 Medan

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU :

Nama Lengkap : Zharfan Zakhir  
 NPM : 2009020057  
 Program Studi : Teknologi Informasi

Mengajukan permohonan Mengikuti **Seminar Proposal Skripsi** yang ditetapkan dengan Surat Penetapan Judul Skripsi dan Pembimbing Nomor .....II.3-AU/UMSU-09/F/2024 Tanggal 22 Mei 2024 dengan judul sebagai berikut :

**RANCANG BANGUN SMART BLIND STICK DENGAN PENGGUNAAN SENSOR HC-SR04 DAN WATER LEVEL SENSOR BERBASIS ESP 32 UNTUK MENINGKATKAN MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA**

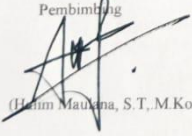
Bersama permohonan ini saya lampirkan :

1. Surat Penetapan Judul Skripsi (SK-1),
2. Surat Penetapan Pembimbing (SK-2),
3. DEKAM yang telah disahkan,
4. Kartu Hasil Studi Semester 1 s/d terakhir ASLI,
5. Tanda Bukti Lunas Beban SPP tahap berjalan,
6. Tanda Bukti Lunas Biaya Seminar Proposal Skripsi,
7. Proposal Skripsi yang telah disahkan oleh Pembimbing (rangkap-3),
8. Semua berkas dimasukkan ke dalam MAP warna **BIRU**.

Demikian permohonan saya untuk pengurusan selanjutnya. Atas perhatian Bapak saya ucapkan terima kasih.


*Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Menyetujui :  
Pembimbing




(Hanim Maulana, S.T., M.Kom)

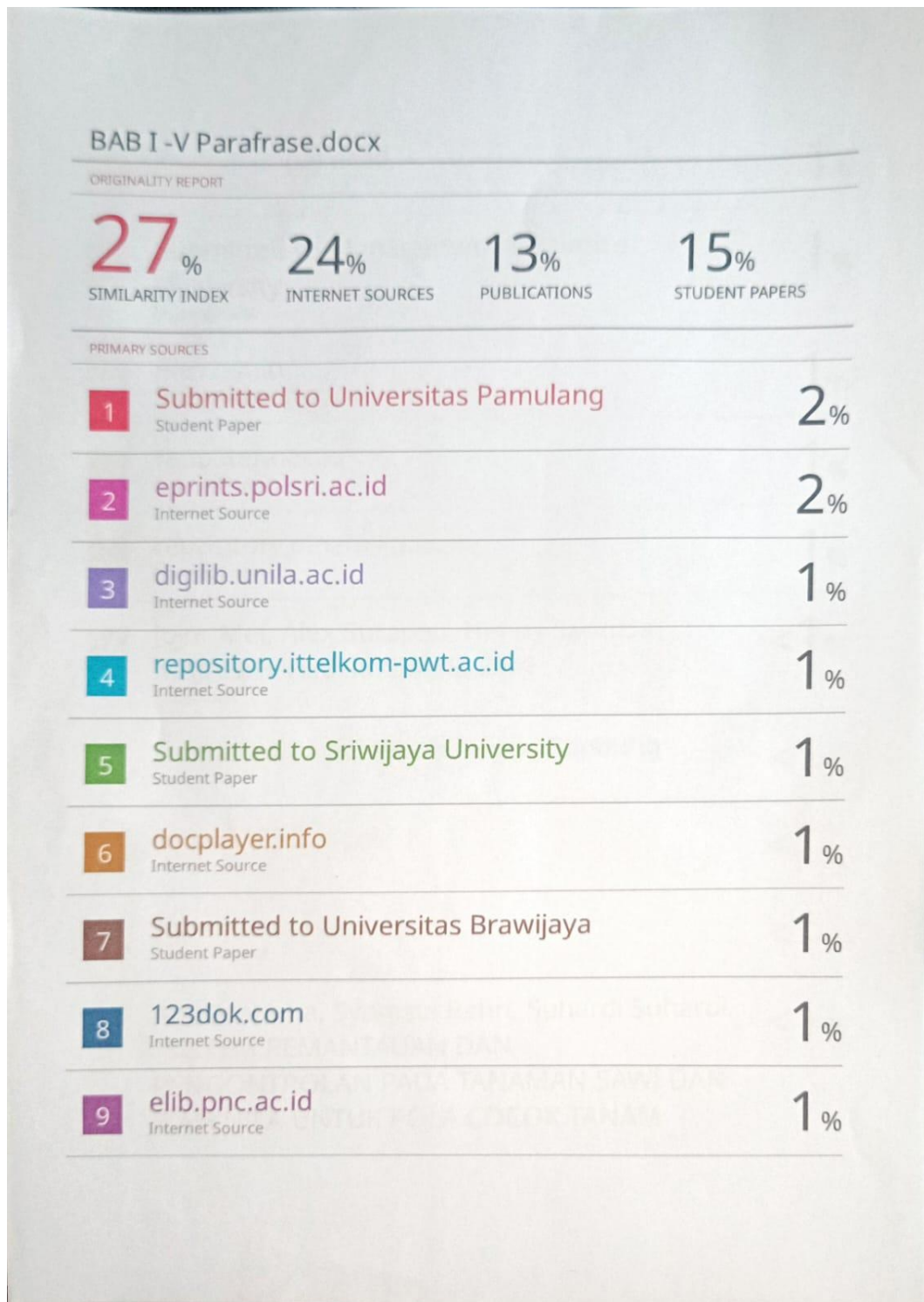
Pemohon



(Zharfan Zakhir)



## Lampiran 5. Surat Plagiasi



10	journal.unpar.ac.id Internet Source	1 %
11	Submitted to Management & Science University Student Paper	1 %
12	files.osf.io Internet Source	1 %
13	repo.itera.ac.id Internet Source	1 %
14	repository.dinamika.ac.id Internet Source	1 %
15	Jojo Mei, Alex Surapati, Hendy Santosa. MAJALAH TEKNIK SIMES, 2021 Publication	<1 %
16	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1 %
17	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
18	www.jurnal.umpar.ac.id Internet Source	<1 %
19	Arie Pratama, Syamsul Bahri, Suhardi Suhardi. "SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGONTROLAN PADA TANAMAN SAWI DAN IKAN NILA UNTUK POLA COCOK TANAM	<1 %

AKUAPONIK BERBASIS IOT", Coding Jurnal  
Komputer dan Aplikasi, 2022

Publication

20	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
21	jurnal.polsri.ac.id Internet Source	<1 %
22	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
23	Adhe Shafitri, Suhardianto, Acep Mashuri, Aditya Aditya. "PERANCANGAN PENGENDALI LAMPU KANTOR BERBASIS INTERNET OF THING", PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer, 2022 Publication	<1 %
24	jurnal.dinamika.ac.id Internet Source	<1 %
25	jurnal.pancabudi.ac.id Internet Source	<1 %
26	repository.polman-babel.ac.id Internet Source	<1 %
27	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	<1 %
28	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1 %

29	Submitted to itera Student Paper	<1 %
30	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1 %
31	smart.stmikplk.ac.id Internet Source	<1 %
32	Submitted to University of Wollongong Student Paper	<1 %
33	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1 %
34	widuri.raharja.info Internet Source	<1 %
35	32933-toi.blogspot.com Internet Source	<1 %
36	eprints.stmik-yadika.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
38	Submitted to stie-pembangunan Student Paper	<1 %
39	Submitted to Universitas Sebelas Maret Student Paper	<1 %
40	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %

- 41 Mukhammad Ajie Saputra, Muhammad Imam Nashiruddin, Nachwan Mufti Adriansyah. "A Survey of Licensed Assisted Access Implementation in Indonesia", 2019 IEEE Asia Pacific Conference on Wireless and Mobile (APWiMob), 2019  
Publication  $<1\%$
- 
- 42 [media.neliti.com](http://media.neliti.com)  
Internet Source  $<1\%$
- 
- 43 Ega Azhari, Rinto Suppa, Mukramin Mukramin. "RANCANG BANGUN PEMILAH SAMPAH LOGAM DAN NON LOGAM OTOMATIS", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2024  
Publication  $<1\%$
- 
- 44 Jumiyaun Jumiyaun, Ardi Amir, Rachmiati Ndohe, Supriyadi Supriyadi. "RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PENANAMAN TUMBUHAN HORTIKULTURA DI DALAM RUANGAN TERTUTUP", Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering), 2019  
Publication  $<1\%$
- 
- 45 Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta  
Student Paper  $<1\%$
- 
- 46 [repository.poliupg.ac.id](http://repository.poliupg.ac.id)  
Internet Source  $<1\%$

47	<a href="http://www.dosenpendidikan.co.id">www.dosenpendidikan.co.id</a> Internet Source	<1 %
48	<a href="http://technoreview85.blogspot.com">technoreview85.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %
49	<a href="http://dosenit.com">dosenit.com</a> Internet Source	<1 %
50	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %
51	<a href="http://jurnal.unmuhjember.ac.id">jurnal.unmuhjember.ac.id</a> Internet Source	<1 %
52	<a href="http://repository.unpas.ac.id">repository.unpas.ac.id</a> Internet Source	<1 %
53	<a href="http://ejournal.uigm.ac.id">ejournal.uigm.ac.id</a> Internet Source	<1 %
54	<a href="http://eproceeding.itenas.ac.id">eproceeding.itenas.ac.id</a> Internet Source	<1 %
55	<a href="http://jurnal.umt.ac.id">jurnal.umt.ac.id</a> Internet Source	<1 %
56	<a href="http://suarise.com">suarise.com</a> Internet Source	<1 %
57	<a href="http://www.neliti.com">www.neliti.com</a> Internet Source	<1 %
58	Yudha Febrian Yudha, Aditya Ari Yudha Aditya, Rasyid Ammary Yahya Rasyid, Naufal Indra	<1 %

Ardhana Indra et al. "Perancangan Sistem Deteksi Objek Pada Robot Transporter Menggunakan Metode Darknet YOLOv8", Electrician : Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, 2024  
Publication

59	belajarvb6.senosoft.net Internet Source	<1 %
60	ejurnal.itenas.ac.id Internet Source	<1 %
61	es.scribd.com Internet Source	<1 %
62	pustaka.sttw.ac.id Internet Source	<1 %
63	Farid Yanuar, Fachrudin Hunaini, Gigih Priyandoko. "Water Level Control Prototype Using Fuzzy Logic Control Optimized by the Cuckoo Search Algorithm Method", JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA), 2020 Publication	<1 %

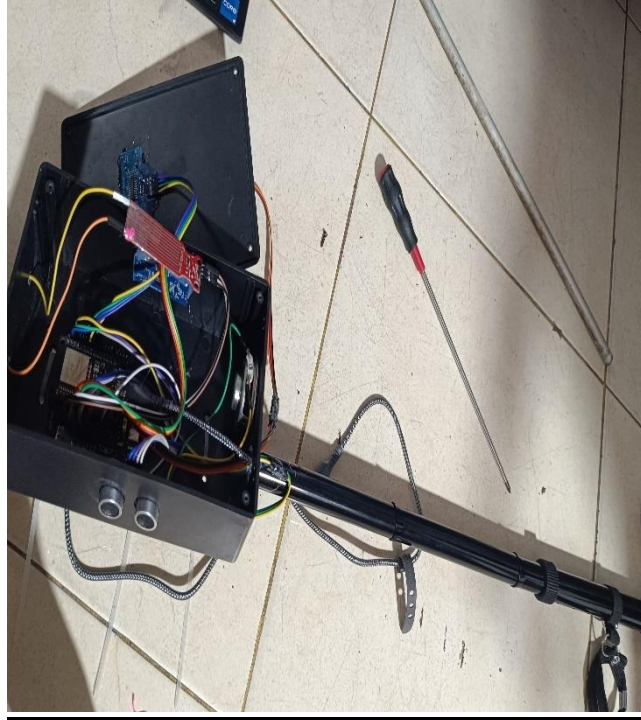
Exclude quotes On  
Exclude bibliography On

Exclude matches Off



**Lampiran 6. Dokumentasi Prototype Smart Blind Stick**





## Lampiran 7. Source Code

```
#include <Arduino.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DFRobotDFPlayerMini.h>

// Definisikan pin untuk sensor ultrasonik
const int trigPin1 = 14;
const int echoPin1 = 27;
const int trigPin2 = 26;
const int echoPin2 = 25;
const int trigPin3 = 33;
const int echoPin3 = 32;
const int trigPin4 = 18;
const int echoPin4 = 19;

// Definisikan pin untuk vibration motor
const int vibrationMotorPin = 22;

// Definisikan pin untuk sensor water level
const int waterLevelPin = 34;

// Definisikan pin untuk DFPlayer Mini
const int rxPin = 16;
const int txPin = 17;

// Inisialisasi komunikasi serial untuk DFPlayer Mini
SoftwareSerial mySoftwareSerial(rxPin, txPin);
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;

// Variabel untuk melacak lagu yang sedang diputar
int currentTrack = 0;

// Fungsi untuk menghitung jarak
long calculateDistance(int trigPin, int echoPin) {
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
```

```

digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);

long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
long distance = duration * 0.034 / 2;
return distance;
}

void setup() {
  // Inisialisasi pin
  pinMode(trigPin1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);
  pinMode(trigPin2, OUTPUT);
  pinMode(echoPin2, INPUT);
  pinMode(trigPin3, OUTPUT);
  pinMode(echoPin3, INPUT);
  pinMode(trigPin4, OUTPUT);
  pinMode(echoPin4, INPUT);
  pinMode(vibrationMotorPin, OUTPUT);
  pinMode(waterLevelPin, INPUT);

  // Memulai komunikasi serial
  Serial.begin(115200);
  mySoftwareSerial.begin(9600);

  // Inisialisasi DFPlayer Mini
  if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial)) {
    Serial.println(F("Unable to begin:"));
    Serial.println(F("1.Please recheck the connection!"));
    Serial.println(F("2.Please insert the SD card!"));
    while (true)
      ;
  }
  Serial.println(F("DFPlayer Mini online.));
  myDFPlayer.volume(30); // Set volume to 20 (0~30)
}

```

```

void loop() {
  // Baca jarak dari masing-masing sensor ultrasonik
  long distance1 = calculateDistance(trigPin1, echoPin1);
  long distance2 = calculateDistance(trigPin2, echoPin2);
  long distance3 = calculateDistance(trigPin3, echoPin3);
  long distance4 = calculateDistance(trigPin4, echoPin4);

  // Baca nilai dari sensor water level
  int waterLevelValue = analogRead(waterLevelPin);

  // Asumsi bahwa nilai dari sensor water level lebih dari 550 (d disesuaikan) berarti terdeteksi
  air
  bool waterDetected = (waterLevelValue > 550);

  // Tampilkan jarak dan status water level pada serial monitor
  Serial.print("Distance 1: ");
  Serial.print(distance1);
  Serial.print(" cm, Distance 2: ");
  Serial.print(distance2);
  Serial.print(" cm, Distance 3: ");
  Serial.print(distance3);
  Serial.print(" cm, Distance 4: ");
  Serial.print(distance4);
  Serial.print(" cm, Water Level: ");
  Serial.print(waterLevelValue);
  Serial.println(waterDetected ? "(Water Detected)" : "(No Water)");

  // Cek jika ada sensor ultrasonik yang mendeteksi jarak kurang dari atau sama dengan 70 cm
  // atau jika sensor water level mendeteksi air
  bool playTrack = false;
  int trackToPlay = 0;
  if (distance1 > 40) {
    trackToPlay = 1; // Lagu nomor 1 di SD card
    playTrack = true;
  } else if (distance2 <= 40) {
    trackToPlay = 3; // Lagu nomor 2 di SD card
  }
}

```

```

    playTrack = true;
} else if (distance3 <= 40) {
    trackToPlay = 5; // Lagu nomor 3 di SD card
    playTrack = true;
} else if (distance4 <= 60) {
    trackToPlay = 4; // Lagu nomor 4 di SD card
    playTrack = true;
} else if (waterDetected) {
    trackToPlay = 2; // Lagu nomor 5 di SD card (untuk deteksi air)
    playTrack = true;
}

if (playTrack && trackToPlay != currentTrack) {
    // Aktifkan vibration motor
    digitalWrite(vibrationMotorPin, HIGH);
    // Mainkan lagu baru
    myDFPlayer.play(trackToPlay);
    currentTrack = trackToPlay; // Update currentTrack
    delay(3000); // Delay 1 detik setelah setiap perintah play
} else if (!playTrack) {
    // Matikan vibration motor
    digitalWrite(vibrationMotorPin, LOW);
    // Hentikan pemutaran suara dari DFPlayer Mini
    myDFPlayer.stop();
    currentTrack = 0; // Reset currentTrack
}

// Delay untuk pembacaan berikutnya
delay(500);
}

```