



**RANCANG BANGUN TINGKAT PINTAR ALAT BANTU  
TUNANETRA DENGAN MIKROKONTROLER ESP32**

**SKRIPSI**

**SITI ALYA RAHMAH**

**2110314066**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**2025**



**RANCANG BANGUN TONGKAT PINTAR ALAT BANTU  
TUNANETRA DENGAN MIKROKONTROLER ESP32**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**SITI ALYA RAHMAH**

**2110314066**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Siti Alya Rahmah

NIM : 2110314066

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Tongkat Pintar Alat Bantu Tunanetra dengan Mikrokontroler ESP32

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Fajar Rahayu S.T., M.T.

Penguji Utama

Ayu Mika Sherila S.T., M.T.

Penguji Lembaga



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,

S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng.

Plt. Dekan Fakultas Teknik

Silvia Anggraeni S.T., M.Sc., Ph.D

Penguji I (Pembimbing)

Ir. Achmad Zuchriadi P, S.T., M.T.

Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 21 Januari 2025

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**RANCANG BANGUN TINGKAT PINTAR ALAT BANTU  
TUNANETRA DENGAN MIKROKONTROLER ESP32**

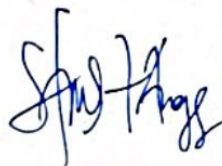
**Siti Alya Rahmah**

**NIM 2110314066**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**Silvia Anggraeni S.T., M.Sc., Ph.D.**

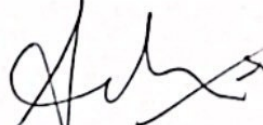


**Ir. Yosy Rahmawati S.S.T., M.T.**

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro**

**Fakultas Teknik**



**Ir. Achmad Zuhriadi P., S.T., M.T.**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun digunakan sebagai rujukan telah saya nyatakan benar.

Nama : Siti Alya Rahmah  
NIM : 2110314066  
Program Studi : S1 – Teknik Elektro

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 21 Januari 2025

Yang menyatakan,



Siti Alya Rahmah



## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Alya Rahmah

NIM : 2110314066

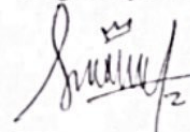
Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### RANCANG BANGUN TONGKAT PINTAR ALAT BANTU TUNANETRA DENGAN MIKROKONTROLER ESP32

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/diformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 Januari 2025  
Yang menyatakan,



Siti Alya Rahmah

# **RANCANG BANGUN TONGKAT PINTAR ALAT BANTU TUNANETRA DENGAN MIKROKONTROLER ESP32**

**Siti Alya Rahmah**

## **ABSTRAK**

Penyandang tunanetra di Indonesia menghadapi tantangan besar dalam mobilitas dan aksesibilitas, yang berdampak pada kemandirian dan peluang kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan tongkat pintar berbasis mikrokontroler ESP32 yang dilengkapi berbagai fitur, seperti sensor ultrasonik, sensor water level, modul GPS, dan output getaran serta suara. Tongkat ini mampu mendeteksi hambatan di sekitar pengguna, baik di dalam maupun luar ruangan, serta mengirimkan lokasi pengguna secara real-time melalui Telegram dalam situasi darurat. Proses perancangan mencakup pengujian sensor ultrasonik dengan rata-rata error kurang dari 1% dan sensor water level dengan tingkat keberhasilan deteksi 100% pada ketinggian air 0,5–4 cm. Sistem GPS menunjukkan akurasi tinggi dengan selisih lokasi rata-rata 0–2 meter. Hasil pengujian membuktikan bahwa prototipe ini berfungsi optimal di berbagai kondisi lingkungan, memberikan peringatan yang responsif, dan mendukung kebutuhan mobilitas tunanetra. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk pengembangan teknologi serupa yang lebih efektif dan efisien.

**Kata Kunci** : Tunanetra, Tongkat pintar, Mikrokontroler ESP32, Mobilitas

# ***DESIGN AND DEVELOPMENT OF A SMART CANE FOR THE VISUALLY IMPAIRED USING ESP32 MICROCONTROLLER***

**Siti Alya Rahmah**

## ***ABSTRACT***

*Visually impaired individuals in Indonesia face significant challenges in mobility and accessibility, affecting their independence and employment opportunities. This study aims to design and develop a smart cane based on the ESP32 microcontroller, equipped with various features such as ultrasonic sensors, water level sensors, GPS modules, and output in the form of vibrations and audio. The cane is capable of detecting obstacles around the user, both indoors and outdoors, and transmitting the user's real-time location via Telegram in emergency situations. The design process includes testing the ultrasonic sensor, which achieved an average error rate of less than 1%, and the water level sensor, which successfully detected water levels with 100% accuracy at a height of 0.5–4 cm. The GPS system demonstrated high accuracy with an average location deviation of 0–2 meters. The test results confirm that the prototype operates optimally in various environmental conditions, providing responsive warnings and supporting the mobility needs of the visually impaired. This research is expected to serve as a reference for developing similar technologies that are more effective and efficient.*

**Keywords:** *Visually impaired, Smart cane, ESP32 microcontroller, Mobility*



## KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Tongkat Pintar Alat Bantu Tunanetra dengan Mikrokontroler ESP32” ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa proses penyelesaian Tugas Akhir ini berjalan dengan baik berkat dari bimbingan dan bantuan dari pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu penulis dengan memberikan saran-saran yang bersifat membangun dalam penulisan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Yosy Rahmawati, S.S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran serta masukan yang sangat bermanfaat dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Teman-teman Program Studi S1 Teknik Elektro yang telah membantu dan memotivasi dalam penyusunan tugas akhir ini, seperti Muhammad Ihsanul Raihan, Dio Ramadhan Manik.
4. Keluarga penulis, khususnya orang tua penulis, Siti Helmiah, Benny S. dan saudara kandung saya Siti Aura Aristiani yang telah membantu penulis dengan memberikan dukungan moral dan memberikan doa restu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, sertamasih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih atas saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi rekan-rekan mahasiswa khususnya di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Jakarta, Januari 2025

Penulis,

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penelitian.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6

2.2.	Tunanetra.....	9
2.3.	Tongkat.....	9
2.4.	ESP32 .....	10
2.5.	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	10
2.6.	Water Level Sensor .....	11
2.7.	Modul DFPlayer Mini .....	12
2.8.	Speaker .....	12
2.9.	Micro SD.....	13
2.10.	GPS (Global Positioning System) .....	13
2.11.	Modul GPS Ublox NEO-6M .....	14
2.12.	Vibration motor .....	14
2.13.	Baterai Lithium 18650.....	15
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>		<b>16</b>
3.1.	Tahapan Penelitian .....	16
3.2.	Identifikasi Masalah.....	17
3.3.	Studi Literatur.....	17
3.4.	Perancangan Alat.....	18
3.4.1.	Diagram blok.....	19
3.4.2.	Desain prototype.....	20
3.4.3.	Perancangan Hardware .....	22
3.4.3.	Perancangan Software .....	23
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>24</b>
4.1	Pengujian Alat .....	24
4.1.1	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	24
4.1.2.	Pengujian Water level sensor .....	27

4.1.3. Pengujian Sistem pengiriman link GPS ke Telegram pemantau dengan menekan panic button dan pengiriman pesan “get location” di telegram .....	28
4.3. Hasil Pengumpulan Data .....	31
4.4. Hasil dan Pembahasan .....	33
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Tongkat lipat tunanetra .....	9
<b>Gambar 2. 2</b> ESP 32.....	10
<b>Gambar 2. 3</b> Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	11
<b>Gambar 2. 4</b> Waterl Level Sensor .....	11
<b>Gambar 2. 5</b> Modul DFPlayer Mini .....	12
<b>Gambar 2. 6</b> Speaker.....	12
<b>Gambar 2. 7</b> Micro SD.....	13
<b>Gambar 2. 8</b> Micro SD Skema Sistem GPS.....	13
<b>Gambar 2. 9</b> Modul GPS Ublox NEO 6M.....	14
<b>Gambar 2. 10</b> Vibration motor.....	14
<b>Gambar 2. 11</b> Baterai Lithium 18650 .....	15
<b>Gambar 3. 1</b> Flowchart Tahapan Penelitian .....	16
<b>Gambar 3. 2</b> Flowchart Keseluruhan Alat Tongkat Pintar.....	18
<b>Gambar 3. 3</b> Blok Diagram Perancangan Sistem Tongkat Pintar .....	19
<b>Gambar 3. 4</b> Desain Tongkat Pintar Tunanetra.....	21
<b>Gambar 3. 5</b> Rangkaian Perancangan Keseluruhan Alat .....	22
<b>Gambar 3. 6</b> Software Arduino IDE .....	23
<b>Gambar 3. 7</b> Software Fritzing.....	23
<b>Gambar 4. 1</b> Pengujian sensor ultrasonik.....	24
<b>Gambar 4. 2</b> Pengujian Water Level Sensor .....	27
<b>Gambar 4. 3</b> Pengujian Pengiriman Lokasi via Telegram .....	28
<b>Gambar 4. 4</b> Gambar Hasil Prototipe Tongkat Pintar Tunanetra.....	30

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Penelitian Terdahulu .....	6
<b>Tabel 3. 1</b> Dimensi Tongkat Pintar Tunanetra .....	21
<b>Tabel 4. 1</b> Percobaan Sensor Ultrasonik depan.....	25
<b>Tabel 4. 2</b> Percobaan Sensor Ultrasonik samping kanan .....	25
<b>Tabel 4. 3</b> Percobaan Sensor Ultrasonik samping kiri .....	26
<b>Tabel 4. 4</b> Percobaan sensor water level .....	27
<b>Tabel 4.5.</b> Pengujian Pesan Masuk GPS Via Telegram dengan menekan Panic button.....	29
<b>Tabel 4. 6.</b> Pengujian Pesan Masuk GPS Via Telegram dengan mengirim pesan "get location" pada telegram.....	29
<b>Tabel 4. 7</b> Percobaan Keseluruhan Pada Output Sensor .....	30
<b>Tabel 4. 8</b> Pengumpulan Data.....	32