

SKRIPSI

**Rancang Bangun Tongkat Pintar Berbasis Mikrokontroller ESP32 dengan
Interface Telegram untuk Penyandang Tunanetra**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD IRSYAD

1513618049

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN JUDUL

**Rancang Bangun Tongkat Pintar Berbasis Mikrokontroller ESP32 dengan
Interface Telegram untuk Penyandang Tunanetra**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD IRSYAD

1513618049

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : RANCANG BANGUN TONGKAT PINTAR BERBASIS
MIKROKONTROLLER ESP32 DENGAN *INTERFACE* TELEGRAM
UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

Penyusun : Muhammad Irsyad

NIM : 1513618049

Tanggal Ujian : 17 Juli 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D.

NIP. 197203301995121001

Pembimbing II

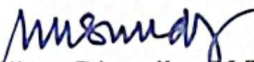


Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T.

NIP. 1968007081994031003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji



Dr. Wisnu Djatmiko, M.T

NIP. 196702141992031001

Sekretaris



Bagus Tri Kuncoro, S.T., M.T.

NIP. 199503072025061006

Dosen Ahli



Vina Oktaviani, M.T

NIP. 199010122022032009

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika,



Dr. Baso Maruddani, M.T.

NIP. 198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan hasil karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi Lain
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 30 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Muhammad Irsyad

No. Reg 1513618049



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Irsyad
NIM : 1513618049
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat Email : mr.irsyad29@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

RANCANG BANGUN TONGKAT PINTAR BERBASIS MIKROKONTROLLER ESP32
DENGAN *INTERFACE* TELEGRAM UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 07 Agustus 2025

Penulis

(Muhamma Irsyad)

KATA PENGANTAR

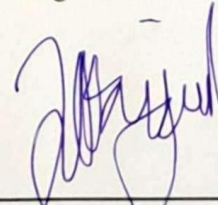
Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, puji syukur atas kehadiran-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan Proposal Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Tongkat Pintar Berbasis Mikrokontroller ESP32 dengan *Interface* Telegram untuk Penyandang Tunanetra”. Dalam pembuatan Proposal Skripsi, Penyusun tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan kerjasama semua pihak. Dengan kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Baso Marudani, M.T. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika
2. Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Dosen Pembimbing I
3. Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T. selaku Dosen Pembimbing II
4. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang telah menjadi sumber inspirasi, motivasi, dan kekuatan dalam setiap langkah penulis. Terima kasih atas segala doa yang tak pernah terputus, cinta tanpa syarat, dan dukungan moril maupun materil yang telah diberikan selama ini.
5. Istri tercinta, yang dengan penuh kasih dan ketulusan selalu mendoakan serta memberikan dukungan dan pengertian tiada henti. Kehadiranmu menjadi semangat terbesar bagi penulis untuk menyelesaikan perjalanan ini.
6. Sahabat-sahabat dan teman-teman seperjuangan, yang selalu hadir dalam suka dan duka, memberikan bantuan, motivasi, dan kebersamaan selama masa-masa sulit di perjalanan akademik ini.

Akhir kata penyusun berharap agar penulisan Proposal Penelitian Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 30 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Muhammad Irsyad

No. Reg 1513618049

**RANCANG BANGUN TONGKAT PINTAR BERBASIS
MIKROKONTROLLER ESP32 DENGAN *INTERFACE* TELEGRAM
UNTUK PENYANDANG TUNANETRA**

Muhammad Irsyad

Dosen Pembimbing : Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D dan Dr. Pitoyo

Yuliatmojo M.T

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan menguji sebuah tongkat pintar berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan *Interface* Telegram yang ditujukan untuk membantu penyandang tunanetra dalam meningkatkan mobilitas, keamanan, dan kemandirian mereka. Tongkat pintar ini dilengkapi dengan berbagai sensor, yaitu sensor ultrasonik sebagai pendeteksi hambatan, sensor MAX30102 untuk memantau denyut nadi pengguna, dan modul *Global Positioning System* Ublox NEO-6M yang memungkinkan pemantauan lokasi secara real-time melalui aplikasi Telegram. Sistem ini dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 dan diprogram menggunakan Arduino IDE. Dalam pengembangan alat ini digunakan metode ADDIE yang terdiri dari lima tahap: *Analyze, Design, Develop, Implement*, dan *Evaluate*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu mendeteksi rintangan di depan pengguna, memantau kondisi denyut nadi, serta mengirimkan informasi lokasi pengguna secara otomatis ke keluarga melalui aplikasi Telegram. Tongkat pintar ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis dan inovatif dalam mendukung aktivitas sehari-hari penyandang tunanetra secara lebih aman dan mandiri.

Kata Kunci: Tunanetra, Tongkat Pintar, *Internet of Things*, Sensor Ultrasonik, GPS.

DESIGN THE ESP32 MICROCONTROLLER-BASED SMART STICK WITH TELEGRAM INTERFACE FOR THE VISUALLY IMPAIRED

Muhammad Irsyad

Supervisor : Rafiuddin Syam, S.T, M.Eng, Ph.D dan Dr. Pitoyo Yuliatmojo M.T

ABSTRACT

This research aims to design, build, and test an ESP32 Microcontroller-based smart stick with Telegram Interface aimed at helping blind people improve their mobility, safety, and independence. This smart stick is equipped with a variety of sensors, namely an ultrasonic sensor to detect resistance, a MAX30102 sensor to monitor the user's pulse, and the Ublox NEO-6M Global Positioning System module that allows real-time location monitoring through the Telegram application. The system is built using the ESP32 microcontroller and is programmed using the Arduino IDE. In the development of this tool, the ADDIE method is used which consists of five stages: Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate. The test results show that the tool is able to detect obstacles in front of the user, monitor the condition of the pulse, and automatically send the user's location information to the family via the Telegram application. This smart stick is expected to be a practical and innovative solution in supporting the daily activities of visually impaired people more safely and independently.

Keywords: Blindness, Smart Stick, Internet of Things, Ultrasonic Sensors, GPS

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Konsep Pengembangan Produk.....	6
2.2. Konsep Produk yang dikembangkan.....	6
2.3. Kerangka Teoritik.....	7
2.3.1. Tunanetra.....	7
2.3.2. Rancang Bangun	9
2.3.3. Tongkat.....	10
2.3.4. Arduino IDE.....	11

2.3.5. ESP-32.....	11
2.3.6. Telegram.....	13
2.3.7. Ultrasonic HC-SR04	15
2.3.8. GPS Ublox NEO 6M.....	18
2.3.9. MAX30102	20
2.3.10. Buzzer	23
2.4. Rancangan Produk	24
2.4.1. <i>Flowchart</i> Sistem Kerja	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.2. Metode Pengembangan Produk.....	27
3.2.1. Tujuan Pengembangan.....	27
3.2.2. Metode Pengembangan.....	27
3.2.3. Sasaran Produk	29
3.2.4. Instrumen	29
3.3. Prosedur Pengembangan.....	29
3.3.1. Tahap Desain Produk	29
3.3.2. Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi	30
3.3.3. Tahap Perencanaan.....	31
3.3.4. Perancangan Perangkat Keras.....	31
3.3.5. Perancangan Perangkat Lunak.....	31
3.3.6. Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	32
3.3.7. Analisa Pengujian	32
3.4. Teknik dan Prosedur pengumpulan Data	32
3.4.1. Perancangan Penelitian.....	32
3.4.2. Prosedur Perancangan.....	32

3.4.3. Perancangan Perangkat Keras.....	33
3.4.4. Perancangan Perangkat Lunak.....	34
3.4.5. Desain Sistem Secara Keseluruhan.....	35
3.5. Teknik Analisa Data	36
3.5.1 Pengujian Perangkat Keras	36
BAB IV HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN	38
4.1. Deskripsi Hasil Penelitian.....	38
1.1.1. Langkah Penggunaan Sistem	38
4.2. Hasil Perancangan Tongkat Pintar	39
4.3. Analisis Data Penelitian	39
4.3.1. Hasil Pengujian Perangkat Keras.....	40
4.4. Pembahasan.....	44
3.3.1 Kinerja Catu Daya.....	44
3.3.2 Kinerja <i>Interface</i> Telegram	44
3.3.3 Kinerja Sensor Ultrasonic	44
3.3.4 Kinerja Sensor MAX30102.....	44
3.3.5 Kinerja Sensor Modul GPS.....	45
4.5. Aplikasi Hasil Penelitian.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Implikasi.....	46
5.3. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	55

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Spesifikasi ESP-32	12
2.2	Spesifikasi Sensor Ultrasonic HC-SR04	14
2.3	Spesifikasi GPS Modul NEO-6M	16
2.4	Pin MAX30102	17
3.1	Pengujian Catu Daya	30
3.2	Pengujian <i>Interface</i> Telegram	30
3.3	Pengujian Sensor Ultrasonik	30
3.4	Pengujian Sensor MAX30102	31
3.5	Pengujian Sensor Modul GPS	31
4.1	Hasil Pengujian Catu Daya	34
4.2	Pengujian <i>Interface</i> Telegram	34
4.3	Pengujian Sensor Ultrasonic	35
4.4	Pengujian Sensor MAX30102	36
4.5	Pengujian Sensor Modul GPS	37

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Tongkat Hoover (Schellingerhout dkk, 2001)	10
2.2	<i>Interface</i> Arduino IDE	11
2.3	ESP-32 Pinout (Yusro et al., 2021)	11
2.4	Tampilan Arduino IDE	13
2.5	Logo Telegram	13
2.6	Sensor Ultrasonic HC-SRF04	15
2.7	GPS Module	18
2.8	Gambaran Cara Kerja GPS Modul	19
2.9	MAX30102	20
2.10	Buzzer	23
2.11	Blok Diagram	24
2.12	<i>Flowchart</i> Kerja Alat	26
3.1	Konsep ADDIE (Branch, 2009)	27
3.2	Diagram Alur Penelitian	30
3.3	<i>Board</i> ESP32	32
3.4	Rangkaian Skematik	33
3.5	Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	34
3.6	Desain Tongkat Tampak Belakang, Depan, Kiri,Kanan, Atas, Bawah	35
4.1	Tampilan Alat Penelitian Tongkat Pintar	39

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Dokumentasi	50
2	Skema Rangkaian	51
3	Program Alat	52

