

**RANCANG BANGUN TONGKAT BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
DAN YOLO V11 UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN DAN
MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

M. RIDHO PRATAMA

062330330767

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN TONGKAT BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
DAN YOLO V11 UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN DAN
MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA



Oleh:

M. RIDHO PRATAMA

062330330767

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Martinus Mujur Rose, S.T., M.T.
NIP. 197412022008121002

Dosen Pembimbing II

Ir. Lindawati, S.T., M.T.I.
NIP. 197105282006042001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Dr. H. Setiawan, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197007222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi

Ir. Suzan Zelf, S.T., M.Kom.
NIP. 197709252005012003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: M. Ridho Pratama
Jenis Kelamin	: Laki - Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 30 November 2005
Alamat	: Jl. Dr. M. Isa Lorong Cinta Damai, Palembang
NIM	: 062330330767
Program Studi	: DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Rancang Bangun Tongkat Berbasis <i>Internet Of Things</i> Dan YOLO V11 Untuk Meningkatkan Keamanan Dan Mobilitas Penyandang Mobilitas

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya sendiri serta bebas dari Tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat Menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam proses wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip (Asli dan Copy). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Juni 2026

Yang Menyatakan


(M. Ridho Pratama)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“When you want something all the universe
conspires in helping you to achieve it.”*

- The Alchemist

“By any means necessary”

-Dho

Laporan Akhir ini dipersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW.
- ❖ Ibu tercinta yang selalu mendoakan saya dan menyakinkan saya bahwa akan selalu ada jalan bagi orang yang selalu berusaha.
- ❖ Ayah yang selalu percaya dan mendukungku dalam bentuk apapun itu.
- ❖ Bapak Martinus Mujur Rose S.T., M.T dan Ibu Ir. Lindawati S.T.,M.T.I, dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan berharga.
- ❖ Keluarga besar yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Teknik Telekomunikasi Angkatan 2023, Terkhususnya Kelas TB atas dukungan yang tak tergantikan. Terutama Rafly, Heri, Dely, Fazido, Naufal, Sandy.
- ❖ Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri M. Ridho Pratama. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini, Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN TONGKAT BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DAN YOLO V11 UNTUK MENINGKATKAN KEAMANAN DAN MOBILITAS PENYANDANG TUNANETRA

(2026: xii + 80 Halaman + 33 Daftar Pustaka + 21 Daftar Gambar + 12 Daftar Tabel + Lampiran)

M. RIDHO PRATAMA

062330330767

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penyandang tunanetra memiliki keterbatasan dalam mendeteksi rintangan, mengenali jenis objek di sekitar, dan memantau lokasi secara mandiri, sehingga berisiko terhadap keselamatan dan mobilitas mereka dalam beraktivitas sehari-hari. Penelitian ini bertujuan merancang tongkat pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mengintegrasikan algoritma YOLOv11 untuk mendeteksi dan mengenali objek di sekitar pengguna, sensor ultrasonik untuk mendeteksi rintangan pada jarak dekat, sensor akselerometer untuk mendeteksi kondisi jatuh, serta modul GPS untuk pemantauan lokasi. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali dan ESP32-CAM untuk menangkap gambar lingkungan yang dikirim ke *server* untuk diproses menggunakan algoritma YOLOv11, dengan hasil deteksi diinformasikan melalui *buzzer* dan ditampilkan pada *website monitoring*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma YOLOv11 mampu mengenali berbagai jenis objek dengan baik pada jarak tertentu, sensor ultrasonik dan akselerometer menunjukkan tingkat akurasi pembacaan yang baik, serta modul GPS dapat memperoleh dan menampilkan koordinat lokasi pengguna meskipun akurasinya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar. Seluruh komponen sistem berhasil terintegrasi dan bekerja secara bersamaan tanpa mengalami konflik, sehingga sistem mampu memberikan peringatan dini terhadap objek dan rintangan serta memantau lokasi pengguna secara real-time, meskipun masih terdapat keterbatasan pada notifikasi otomatis kondisi jatuh dan kecepatan proses deteksi objek yang belum sepenuhnya real-time.

Kata Kunci: Tongkat tunanetra, *Internet of Things*, YOLOv11, ESP32-CAM, sensor ultrasonik, MPU6050, GPS

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN INTERNET OF THINGS - AND YOLOV11-BASED SMART CANE TO ENHANCE THE SAFETY AND MOBILITY OF VISUALLY IMPAIRED INDIVIDUALS

(2026: xii + 80 pages + 33 bibliographies + 21 lists of pictures + 12 lists of tables + appendices)

M. RIDHO PRATAMA

062330330767

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERINGDIII

**TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM SRIWIJAYA
STATE POLYTECHNIC**

Visually impaired individuals face limitations in detecting obstacles, recognizing surrounding objects, and independently monitoring their location, which poses risks to their safety and mobility in daily activities. This study aims to design a smart cane based on the Internet of Things (IoT) that integrates the YOLOv11 algorithm to detect and recognize objects around the user; ultrasonic sensors to detect nearby obstacles, an accelerometer sensor to detect fall conditions, and a GPS module for location monitoring. The system uses an ESP32 microcontroller as the main control unit and an ESP32-CAM to capture environmental images sent to a server for processing using the YOLOv11 algorithm, with detection results communicated through a buzzer and displayed on a monitoring website. Test results show that the YOLOv11 algorithm is able to recognize various types of objects well within certain distances, the ultrasonic and accelerometer sensors demonstrate good reading accuracy, and the GPS module can obtain and display the user's coordinates, although its accuracy is affected by surrounding environmental conditions. All system components were successfully integrated and operated simultaneously without conflict, enabling the system to provide early warnings of objects and obstacles and to monitor the user's location in real-time, although limitations remain in automatic fall notifications and object detection speed, which has not yet achieved full real-time performance.

Keyword: *Smart cane for the visually impaired, Internet of Things, YOLOv11, ESP32-CAM, ultrasonic sensor, MPU6050, GPS*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis ucapkan berkat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan berkat serta karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Tongkat Berbasis *Internet of Things* Dan YOLO v11 Untuk Meningkatkan Keamanan Dan Mobilitas Penyandang Tunanetra**”. Penyusunan ini dibuat untuk memenuhi salah satu kurikulum di jurusan Teknik elektro program studi D-III Teknik telekomunikasi politeknik negeri sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak yaitu berupa bantuan materi serta dukungan moral yang berupa bimbingan arahan dan nasihat nya kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ucapan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang memberikan berkat serta Kesehatan selama mengerjakan laporan akhir ini.
2. Ibu dan Ayah serta saudara-saudara tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan berupa semangat dan materi selama mengerjakan laporan akhir.
3. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr.Ir. Selamat Muslimin, S. T, M. Kom., IPM. selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ibu Lindawati S.T, M.T., selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Dan Dosen Pembimbing 2.
6. Ibu Ir. Suzan Zefi, S.T., M. Kom, selaku koordinator program studi D-III Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Martinus Mujur Rose, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam proses penulisan proposal laporan akhir ini.
8. Teman teman seperjuangan yang telah menginspirasi penulis dalam proses pengerjaan laporan akhir ini.

9. Semua pihak yang terlibat yang membantu dalam proses penulisan laporan akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga proposal ini bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca dan khususnya penulis serta bagi mahasiswa politeknik negeri sriwijaya jurusan Teknik elektro program studi D-III Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Juni 2026

M. Ridho Pratama

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Urgensi Penelitian	4
1.7 Metode Penulisan	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Tunanetra	13
2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i>	14
2.4 ESP-32.....	15
2.4.1 ESP-32 Cam	16
2.5 HC-SR04	18
2.6 GPS-Neo 6M	18
2.7 MPU6050	19
2.8 Buzzer.....	21
2.9 RGB sebagai <i>Input</i> Gambar dan <i>Output</i> Video	22
2.10 <i>You Only Look Once (YOLO)</i>	23
2.11 Website Monitoring	23
2.12 Smartphone.....	24
2.13 Protokol HTTP (<i>Hypertext Transfer Protocol</i>).....	25
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	27
3.1 Perancangan Alat	27
3.2 Perancangan Sistem.....	30
3.3 Design Alat	32
3.4 <i>Desain Website Monitoring</i>	33
3.5 Tujuan Perancangan	34
3.6 Alat dan Perangkat Yang Digunakan.....	35
3.6.1 Perangkat Keras	35
3.6.2 Peralatan Pendukung	35
3.7 Flowchart Prinsip Kerja Alat	37

3.8	Blok Diagram Sistem	39
3.9	Skema Rangkaian	40
3.10	Protokol Komunikasi Data	42
3.11	Sistem Kerja Alat.....	43
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1	Hasil Perancangan Alat	45
4.2	Hasil Tampilan Website Monitoring.....	47
4.3	Penerapan Algoritma YOLOv11	48
4.4	Data Hasil Pengujian	49
4.4.1	Metode Pengujian Alat	49
4.5	Data Hasil Pengukuran	50
4.5.1	Pengujian Deteksi Manusia	50
4.5.2	Pengujian Deteksi Sepeda Motor	52
4.5.3	Pengujian Deteksi Mobil	55
4.5.4	Pengujian Deteksi Mobil Truk.....	58
4.6	Pengujian Sensor Ultrasonik	60
4.7	Pengujian Sensor MPU6050	63
4.7.1	Data Hasil Pengujian Sensor Akselerometer	64
4.8	Pengujian GPS Neo 6M	68
4.8.1	Data Hasil Pengujian Modul GPS.....	68
4.9	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	71
4.9.1	Hasil Pengujian Integrasi Sistem.....	72
4.9.2	Pembahasan.....	73
BAB V	PENUTUP	75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA.....		77
LAMPIRAN.....		80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penyandang Tunanerta.....	14
Gambar 2.2 <i>Internet of Things</i>	15
Gambar 2.3 ESP-32	16
Gambar 2.4 ESP-32 Cam.....	17
Gambar 2.5 Sensor HC-SR04.....	18
Gambar 2.6 GPS-Neo 6M	19
Gambar 2.7 MPU6050.....	20
Gambar 2.8 Buzzer	21
Gambar 2.9 <i>You Only Look Once VII</i>	22
Gambar 2.10 <i>Website Monitoring</i>	23
Gambar 2.11 Monitoring Website.....	24
Gambar 2.12 Smartphone	25
Gambar 2.13 Topologi Protokol HTTP	26
Gambar 3.1 Diagram Alur Perancangan Tongkat.....	26
Gambar 3.2 Design Alat Tongkat Tunanetra Berbasis IoT	32
Gambar 3.3 Desain <i>Website Monitoring</i>	33
Gambar 3.6 Flowchart Prinsip Kerja Alat	37
Gambar 3.7 Blok Diagram Sistem.....	39
Gambar 3.8 Skema Rangkaian Tongkat Tunanetra Berbasis IoT	40
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Alat.....	46
Gambar 4.2 Hasil Website Monitoring	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3.1 Komponen Perangkat Keras	35
Tabel 3.2 Perangkat Pendukung	36
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Perangkat	42
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Deteksi Manusia	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Deteksi Motor	53
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Deteksi Mobil	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Deteksi Truk	58
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonik	61
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor Akselerometer	64
Tabel 4.7 Hasil Pengujian GPS Neo Ublox 6M	69
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan	7

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Dokumentasi Kegiatan
Lampiran II	Logbook Pembuatan Antena
Lampiran III	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Dosen Pembimbing I Dan II
Lampiran IV	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Dosen pembimbing I Dan II
Lampiran V	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran VI	Lembar Pelaksanaan Revisi Akhir
Lampiran VII	Lembar Bukti Penyerahan Hasil Rancang Bangun
Lampiran VIII	File Formulin Rekomendasi (Sisak)