



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN TONGKAT PENDETEKSI HALANGAN
SEBAGAI ALAT BANTU JALAN TUNANETRA**

***OBSTACLE DETECTION STICK DESIGN
AS A ROAD ASSISTANCE FOR THE BLIND***

Oleh :

YUNITA EKA PRATIWI
NPM.19.03.01.071

DOSEN PEMBIMBING :

ARIF SUMARDIONO, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014

NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN TONGKAT PENDETEKSI HALANGAN
SEBAGAI ALAT BANTU JALAN TUNANETRA**

***OBSTACLE DETECTION STICK DESIGN
AS A ROAD ASSISTANCE FOR THE BLIND***

Oleh :

YUNITA EKA PRATIWI
NPM.19.03.01.071

DOSEN PEMBIMBING :

ARIF SUMARDIONO, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014

NOVITA ASMA ILAHI, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN TINGKAT PENDETEKSI HALANGAN
SEBAGAI ALAT BANTU JALAN TUNANETRA**

Oleh :

YUNITA EKA PRATIWI
NPM. 19.03.01.071

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui Oleh :

Penguji Tugas Akhir :



1. Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T.
NIP. 198207302021211007

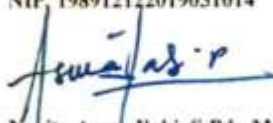


2. Erna Alimudha, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013

Pembimbing Tugas Akhir :



1. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.
NIP. 198912122019031014



2. Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Yunita Eka Pratiwi
NPM : 19.03.01.071

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya berjudul : **“RANCANG BANGUN TINGKAT PENDETEKSI HALANGAN SEBAGAI ALAT BANTU JALAN TUNANETRA”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/ mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 19 Agustus 2022

Yang Menyatakan



Yunita Eka Pratiwi
NPM. 190301071

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list* program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 19 Agustus 2022
Yang menyatakan



Yunita Eka Pratiwi
NIM. 190301071

ABSTRAK

Penyandang tunanetra dewasa ini masih memiliki kesulitan dalam melakukan aktivitasnya terutama dalam masalah mobilitas di dalam masyarakat. Hal ini tentunya diakibatkan masih minimnya sarana dan prasarana yang dapat menunjang para penyandang tuna netra dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Salah satu fasilitas yang biasa digunakan adalah tongkat tuna netra, dengan tongkat ini para penyandang tuna netra cukup terbantu terutama ketika berjalan, namun tongkat konvensional tersebut memiliki keterbatasan, salah satunya adalah tidak dapat mendeteksi keberadaan objek yang berada diluar dari jangkauan tongkat tersebut, oleh karena itu pada penelitian ini dikembangkan sebuah konsep alat bantu jalan bagi penyandang tunanetra dengan mendesain sebuah perangkat baru yang dapat menutupi keterbatasan yang ada pada tongkat konvensional. Metode yang digunakan dalam pencarian data yaitu metode observasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat. Alat yang dapat dirancang menggunakan arduino uno sebagai pemroses sensor ultrasonik dan mikrokontroler ESP 32 sebagai pemroses data. Sensor ultrasonik untuk mendeteksi halangan yang berada di depan, di kanan, di kiri dan di bawah dengan set point ≤ 60 cm, ≤ 50 cm, ≤ 50 cm, ≤ 35 cm, ≤ 100 cm. Dilengkapi dengan sistem GPS yang dapat mengetahui lokasi dimana tunanetra berada dan tombol darurat apabila tunanetra dalam keadaan bahaya. *Output* dari sensor berupa suara yang dapat dipilih menggunakan *speaker* atau *headset*. Dari hasil pengujian secara keseluruhan, tongkat tunanetra dapat bekerja dengan baik yaitu dapat mendeteksi halangan depan, kanan, kiri dan bawah dengan tingkat keakurasiannya sebesar 97,78% dari 15 kali percobaan, bisa mendeteksi objek halangan dengan baik rata-rata waktu 3.71 detik, *speaker* dan *headset* bekerja dengan baik apabila mendeteksi adanya halangan, tombol darurat bekerja dengan baik dengan rata-rata waktu pengiriman 5 detik, dan sistem GPS mendeteksi lokasi tunanetra dengan baik dengan rata-rata *error* sebesar 4,462 meter dari percobaan di 5 titik lokasi.

Kata Kunci : Tongkat tunanetra, Mikrokontroler ESP 32, Arduino Uno, GPS, Sensor ultrasonik.

ABSTRACT

Today's blind people still have difficulties in carrying out their activities, especially in terms of mobility in society. This is of course due to the lack of facilities and infrastructure that can support blind people in carrying out their daily activities. One of the facilities commonly used is the blind stick, with this stick the blind people are quite helped especially when walking, but the conventional stick has limitations, one of which is that it cannot detect the presence of objects that are outside the reach of the stick, therefore In this study, a concept for walking aids for blind people was developed by designing a new device that can cover the limitations of conventional canes. The method used in the search for data is the observation method to determine the level of success of the tool. The tool that can be designed uses Arduino Uno as an ultrasonic sensor processor and an ESP 32 microcontroller as a data processor. Ultrasonic sensors to detect obstacles in front, on the right, on the left and below with a set point of $60 \leq cm$, $50 \leq cm$, $50 \leq cm$, $35 \leq cm$, $100 \leq cm$. Equipped with a GPS system that can find out the location where the blind are located and an emergency button if the visually impaired are in danger. The output of the sensor is in the form of sound that can be selected using speakers or a headset. From the overall test results, the blind stick can work well, namely it can detect front, right, left and bottom obstacles with an accuracy rate of 97.78% from 15 trials, can detect obstacles well with an average time of 3.71 seconds, speakers and the headset works well when it detects an obstacle, the emergency button works well with an average delivery time of 5 seconds, and the GPS system detects the location of the visually impaired with an average error of 4,462 meters from the experiment at 5 location points.

Keywords: Blind stick, ESP 32 Microcontroller, Arduino Uno, GPS, Ultrasonic sensor.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“RANCANG BANGUN TONGKAT PENDETEKSI HALANGAN SEBAGAI ALAT BANTU JALAN TUNANETRA”

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md). Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 19 Agustus 2022
Penulis

Yunita Eka Pratiwi
NPM. 190301071

UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat Allah SWT dan bimbingan dari Bapak Arif Sumardiono, S.Pd., M.T. dan Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.,Si. Begitu banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing dan memberi pengarahan dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada Beliau, kecuali terima kasih, semoga ilmu yang diberikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini.
- 2) Kedua orang tua penulis Bapak Bahir Priya Heru Laksana dan Ibu Warsiyah yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa setiap waktu. Selalu sabar dalam menghadapi *mood* penulis saat mengerjakan tugas akhir , selalu memberikan motivasi, semangat sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis sangat sayang kepada Ibu Warsiyah dan Bapak Bahir Priya Heru Laksana semoga penulis bisa membahagiakan dan selalu memberikan energi positif . Semoga Allah SWT memberikan kesehatan, kelancaran, keberkahan dan keikhlasan dalam menghadapi segala hal. Semoga penulis bisa membahagiakan dan bisa mewujudkan impian dari ibu dan bapak.
- 3) Segenap keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
- 4) Kepada tetangga penulis yang selalu perhatian dan bertanya tentang kuliah, terimakasih telah perhatian dan memberikan doa kepada penulis.
- 5) Bapak Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
- 6) Galih Mustiko Aji, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika dan wali kelas Teknik Elektronika kelas 3 C.
- 7) Bapak Arif Sumardiono, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing I tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.

- 8) Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M. Si. selaku dosen pembimbing II tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga terselesaikannya tugas akhir ini.
- 9) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 10) Rekan-rekan mahasiswa dari Jurusan Teknik Elektronika, Teknik Mesin, Teknik Informatika, dan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap, yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xx
LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2. Manfaat	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi.....	4
1.6. Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.1.1. Rancang Bangun Tongkat Penyandang Tunanetra Untuk Deteksi Halangan.....	7
2.1.2. Pendeteksi Halangan Pada Alat Bantu Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik.....	7
2.1.3. Desain Tongkat Elektronik Bagi Tunanetra Berbasis Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler Atmega 8535.....	7
2.1.4. Tongkat Bantu Jalan Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikorokontroler Arduino Nano	8
2.1.5. Perancangan Alat Bantu dan Penentu Lokasi bagi Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler... ..	8
2.1.6. Tugas Akhir	8
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1. Mikrokontroler ESP 32	11

2.2.2. Arduino Uno R3	11
2.2.3. IDE Arduino	12
2.2.4. Tongkat	13
2.2.5. Ultrasonik HY- SRF05	14
2.2.6. Modul GPS U-Blox Neo-6MV2	16
2.2.7. Speaker Mini.....	17
2.2.8. Tombol <i>Push Button</i>	18
2.2.9. <i>Toggle switch</i>	19
2.2.10. Adaptor 5V	20
2.2.11. <i>Headset</i> atau <i>Speaker</i> Telinga.....	20
2.2.12. <i>Smartphone</i> Android.....	21
2.2.13. App Kodular	21
2.2.14. Firebase.....	22

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Kebutuhan.....	23
3.2. Prosedur Perancangan.....	25
3.3. Metode Pencarian Data	26
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	26
3.5. Blok Diagram Sistem.....	26
3.6. Diagram Alir	27
3.7. Perancangan Rangkaian Elektrik	30
3.7.1. Komunikasi Serial Antara Arduino Uno dengan Mikrokontroler ESP 32	31
3.7.2. Arduino Uno dengan Sensor Ultrasonik HY-SRF05	32
3.7.3. Mikrokontroler ESP 32 dengan GPS	33
3.8 Perancangan Perangkat Keras.....	34
3.8.1. Bagian dari Perancangan Perangkat Keras	35
3.9 Perancangan Perangkat Lunak.....	36
3.9.1. Perancangan Pemrograman Sensor Ultrasonik	36

BAB IV KELUARAN DAN ANALISA

4.1. Hasil Desain Mekanik.....	37
4.2 Hasil Pengujian Pada Sensor Ultrasonik HC-SR04	39
4.2.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Depan Terhadap Alat Ukur	39
4.2.2 Tampilan Pada Serial Monitor Dan Pengukuran Sensor Ultrasonik Depan	41
4.2.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Kanan Terhadap Alat Ukur	45
4.2.4 Tampilan Pada Monitor Serial Dan Pengukuran Sensor	

Ultrasonik Kanan	47
4.2.5 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Kiri Terhadap Alat Ukur	50
4.2.6 Tampilan Pada Serial Monitor dan Pembacaan Alat Ukur ..	52
4.2.7 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Bawah Terhadap Alat Ukur	56
4.2.8 Tampilan Pada Serial Monitor dan Pembacaan Alat Ukur ..	56
4.3 Tabel Pengujian Sensor Secara Keseluruhan	58
4.4 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Halangan Depan	58
4.4.1 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pagar	58
4.4.2 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pohon	59
4.4.3 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Tiang Listrik.....	60
4.4.4 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Kaca	60
4.4.5 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Manusia.....	61
4.5 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Halangan Kanan.....	61
4.5.1 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pagar	62
4.5.2 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pohon	62
4.5.3 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Tiang Listrik.....	63
4.5.4 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Kaca	63
4.5.4 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Manusia.....	64
4.6 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Halangan Kiri.....	65
4.6.1 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pagar	65
4.6.2 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pohon	65
4.6.3 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Tiang Listrik.....	66
4.6.4 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Kaca	67
4.6.5 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Manusia.....	67
4.7 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Halangan Bawah	68
4.7.1 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pot	68
4.7.2 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Gundukan	69
4.7.3 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Selokan.....	69
4.8 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Secara Keseluruhan...	70
4.9 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Pendeteksian Suara	70
4.9.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Halangan Depan.....	71
4.9.2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Halangan Kanan.....	71
4.9.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik Halangan Kiri	72
4.9.4 Hasil Pengujian Suara Sensor Ultrasonik Halangan Bawah	72
4.10 Pengujian GPS	73
4.10.1 Analisa Pengujian GPS dan <i>Google Maps</i>	76
4.11 Notifikasi Tombol Darurat.....	79

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	83
5.2	Saran	84

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP 32 ^[7]	11
Gambar 2. 2 Arduino Uno R3 ^[8]	12
Gambar 2. 3 IDE Arduino ^[9]	13
Gambar 2. 4 Tongkat Tunanetra Lipat ^[10]	14
Gambar 2. 5 Tongkat Tunanetra Panjang ^[10]	14
Gambar 2. 6 Sensor Ultrasonik HY-SRF05 ^[11]	15
Gambar 2. 7 Modul GPS U-Blox Neo-6MV2 ^[12]	17
Gambar 2. 8 Speaker Mini ^[13]	18
Gambar 2. 9 Tombol Push Button ^[14]	19
Gambar 2. 10 Toggle Swich ^[15]	20
Gambar 2. 11 Adaptor 5V ^[16]	20
Gambar 2. 12 Headset ^[17]	21
Gambar 2. 13 Smartphne Android ^[18]	21
Gambar 2. 14 App Kodular ^[19]	22
Gambar 2. 15 Firebase ^[20]	22
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem	26
Gambar 3. 2 Diagram Alir	29
Gambar 3. 3 Rangkaian Elektrik Secara Keseluruhan	30
Gambar 3. 4 Konfigurasi koneksi antara Arduino uno R3 dengan mikrokontroler ESP 32.....	31
Gambar 3. 5 Konfigurasi koneksi antara Arduino uno R3 dengan sensor ultrasonik HY-SRF05	32
Gambar 3. 6 konfigurasi rangkaian mikrokontroler ESP 32 dengan GPS	33
Gambar 3. 7 Desain Mekanik Tongkat Tunanetra.....	34
Gambar 3. 8 Bagian dari Perancangan Perangkat Keras	35
Gambar 4. 1 Hasil Desain Mekanik Tampak Depan	37
Gambar 4. 2 Hasil Desain Mekanik Tampak Samping Kanan	38
Gambar 4. 3 Hasil Desain Mekanik Tampak Samping Kiri	38
Gambar 4. 4 Hasil Desain Mekanik Tampak Bawah.....	38
Gambar 4. 5 Tombol darurat di atas mini box	39
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Lokasi Pertama	73
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Lokasi Kedua.....	74
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Lokasi Ketiga	74
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Lokasi Keempat	75
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian Lokasi Kelima	75
Gambar 4. 11 Notifikasi Pada Lokasi Pertama.....	79

Gambar 4. 12 Notifikasi Pada Lokasi Kedua	80
Gambar 4. 13 Notifikasi Pada Lokasi Ketiga	80
Gambar 4. 14 Notifikasi Pada Lokasi Keempat	81
Gambar 4. 15 Notifikasi Pada Lokasi Kelima	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka.....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi mikrokontroler ESP 32 ^[7]	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Uno R3 ^[8]	12
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HY-SRF05 ^[11]	15
Tabel 2. 5 Modul GPS U-Blox Neo-6MV2 ^[12]	16
Tabel 3. 1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	23
Tabel 3. 2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	24
Tabel 3. 3 Konfigurasi Koneksi Secara Keseluruhan	31
Tabel 3. 4 Konfigurasi koneksi antara Arduino uno R3 dengan mikrokontroler ESP 32.....	32
Tabel 3. 5 Konfigurasi koneksi antara Arduino uno R3 dengan sensor ultrasonik HY-SRF05	33
Tabel 3. 6 konfigurasi rangkaian mikrokontroler ESP 32 dengan GPS	34
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Ultrasonik Depan	39
Tabel 4. 2 Pengukuran Pada Alat Ukur Dan Pembacaan Sensor Depan	41
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Ultrasonik Kanan	45
Tabel 4. 4 Pengukuran Pada Alat Ukur Dan Pembacaan Sensor Kanan	47
Tabel 4. 5 Pengujian Pada Sensor Ultrasonik Kiri	51
Tabel 4. 6 Pengukuran Pada Alat Ukur Dan Pembacaan Sensor Kiri	52
Tabel 4. 7 Pengujian Pada Sensor Ultrasonik Bawah.....	56
Tabel 4. 8 Pengukuran Pada Alat Ukur dan Pembacaan Sensor Bawah	57
Tabel 4. 9 Pengujian Sensor Secara Keseluruhan	58
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pagar	58
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pohon.....	59
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Tiang Listrik	60
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Kaca	60
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Manusia	61
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pagar	62
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pohon.....	62
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Tiang Listrik	63
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Kaca	63
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Manusia	64

Tabel 4. 20	Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pagar	65
Tabel 4. 21	Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pohon	66
Tabel 4. 22	Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Tiang Listrik	66
Tabel 4. 23	Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Kaca	67
Tabel 4. 24	Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Manusia	67
Tabel 4. 25	Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Pot	68
Tabel 4. 26	Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Gundukan	69
Tabel 4. 27	Hasil Pengujian Pada Deteksi Objek Selokan	69
Tabel 4. 28	Hasil Pengujian Suara Untuk Halangan Depan	71
Tabel 4. 29	Hasil Pendeteksian Suara Untuk Halangan Kanan	71
Tabel 4. 30	Hasil Pendeteksian Suara Untuk Halangan Kiri	72
Tabel 4. 31	Hasil Pendeteksian Suara Untuk Halangan Bawah	72
Tabel 4. 32	Perbandingan Titik Koordinat GPS	76

DAFTAR ISTILAH

Flowchart	:	Diagram alir atau bagan yang mewakili algoritma. Alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk symbol-simbol grafis dan ututannya dihubungkan dengan panah. Diagram ini mewakili ilustrasi atau penggambaran penyelesaian masalah.
Blok Diagram	:	Suatau perencanaan alat yang mana di dalamnya terdapat inti dari pembuatan sebuah alat atau modul tersebut
Frekuensi	:	Ukuran jumlah terjadinya sebuah peristiwa dalam satuan waktu. Satuan yang digunakan adalah hertz, menunjukkan banyak puncak panjang gelombang yang melewati titik tertentu per detik.
<i>Output</i>	:	Keluaran
<i>Input</i>	:	Masukan
Fleksibel	:	Mudah diatur
<i>Error</i>	:	Penyimpangan terhadap nilai standar dibandingkan nilai terukur
<i>Software</i>	:	Perangkat lunak
<i>Hardware</i>	:	Perangkat keras
<i>Wiring</i>	:	Tempat pengkabelan pada rangkaian elektronik
<i>Low Vision</i>	:	Mereka yang mengalami kelainan pengelihatan sedemikian rupa tetapi masih dapat membaca huruf yang dicetak besar dan tebal baik

		menggunakan alat bantu pengelihatan maupun tidak
Total <i>Blind</i>	:	Seseorang yang tidak memiliki pengelihatan sama sekali atau hanya memiliki persepsi cahaya sehingga harus mengoptimalkan indra-indra non pengelihatan.
Desain	:	Rancangan
Mekanik	:	Perakitan
Alat Ukur	:	Alat yang digunakan untuk mengukur benda
Rancang Bangun	:	Penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi
Petunjuk Jalan	:	Menunjukkan jalan
Halangan	:	Rintangan

DAFTAR SINGKATAN

GPS	:	<i>Global Positioning System</i>
DC	:	<i>Direct Current</i>
AC	:	<i>Alternating Current</i>
WiFi	:	<i>Wireless Fidelity</i>
I/O	:	<i>Input / Output</i>
GND	:	<i>Ground</i>
V	:	<i>Volt</i>
PVC	:	<i>Polivinil Clorida</i>
IDE	:	<i>Integrated Development Environment</i>

LAMPIRAN

LAMPIRAN A KEGIATAN PENGAMBILAN DATA

LAMPIRAN B PROGRAM ARDUINO

LAMPIRAN C DOKUMENTASI MENGGUNAKAN ALAT

LAMPIRAN D DOKUMENTASI ALAT