

RANCANG BANGUN ALAT BANTU NAVIGASI BAGI TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO TERINTEGRASI SMARTPHONE ANDROID

SKRIPSI

**Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan
menjadi Sarjana Strata Satu Program S1**

Oleh:

**WAHYU APSARI CIPTONING BUDI
207002446053**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
AGUSTUS 2022**

RANCANG BANGUN ALAT BANTU NAVIGASI BAGI TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO TERINTEGRASI SMARTPHONE ANDROID

SKRIPSI

**Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan
menjadi Sarjana Strata Satu Program S1**

Oleh:

**WAHYU APSARI CIPTONING BUDI
207002446053**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
AGUSTUS 2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dengan judul :

RANCANG BANGUN ALAT BANTU NAVIGASI BAGI TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO TERINTEGRASI SMARTPHONE ANDROID

yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Skripsi yang sudah pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya

Jakarta, Agustus 2022



(WAHYU APSARI CIPTONING BUDI)
NIM. 207002446053



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

“RANCANG BANGUN ALAT BANTU TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO TERINTEGRASI *SMARTPHONE* ANDROID”

dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional dan telah disetujui untuk diajukan sebagai skripsi sesuai dengan ketentuan administrasi dan akademik yang berlaku.



Jakarta, 24 Agustus 2022

Nama : Wahyu Apsari Ciptoning Budi

NIM : 207002446053



Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

(Ir. R.A. Suwodjo Kusumoputro, M.M)

NID. 0101960579

(Fuad Djauhari, S.T., M.T)

NID. 0110090789

Ketua Jurusan,

(Fuad Djauhari, S.T., M.T)

NID. 0110090789

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Wahyu Apsari Ciptoning Budi
NIM : 207002446053
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Penelitian : RANCANG BANGUN ALAT BANTU NAVIGASI BAGI
TUNANETRA BERBASIS MIKROKONTROLER
ARDUINO TERINTEGRASI *SMARTPHONE-ANDROID*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.



Pembimbing I : Ir. R.A. Suwodjo Kusumoputro, M.M.

Pembimbing II : Fuad Djauhari, S.T., M.T.

Penguji I : Ir. Idris Kusuma, M.T.

Penguji II : Dr. Heni Jusuf, S.Kom., M.Kom.

Penguji III : Ir. Rianto Nugroho, M.T.

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 24 Agustus 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir R.A. Suwodjo Kusumoputro, M.M dan Bapak Fuad Dauhari, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
2. Ibu Endang Retno Nugroho R., S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan empati yang luar biasa untuk mengarahkan dan membantu saya menyelesaikan kuliah ini;
3. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Teknik Elektro Universitas Nasional atas ilmu dan bimbingannya selama menjalani perkuliahan;
4. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan;
5. Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, Agustus 2022

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Wahyu Apsari Ciptoning Budi
NPM : 207002446053
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Sains
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“RANCANG BANGUN ALAT BANTU NAVIGASI TUNENTRA BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO DAN TERINTEGRASI SMARTPHONE ANDROID”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : Agustus 2022
Yang menyatakan

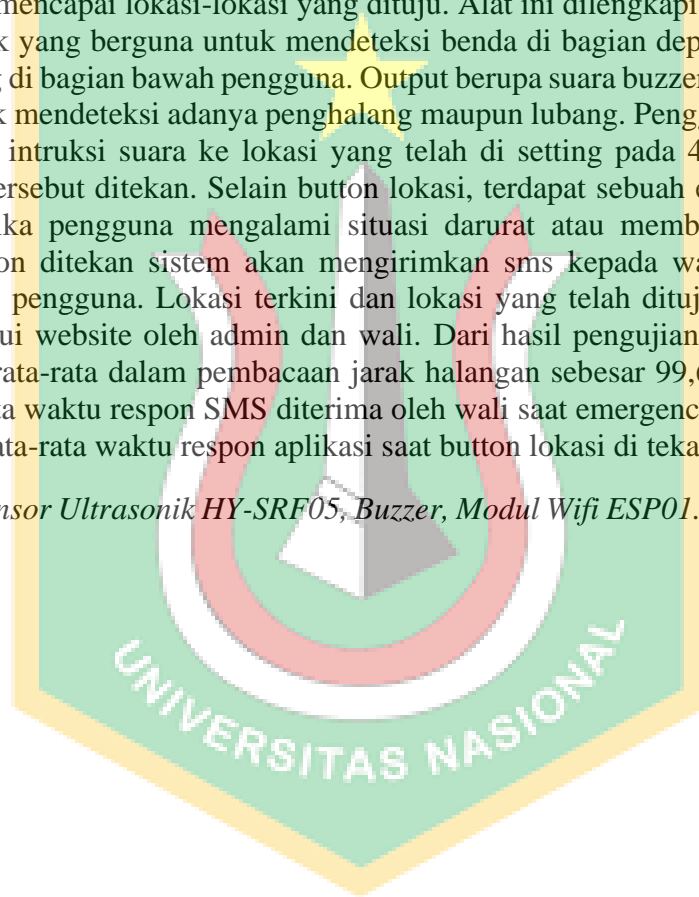
(Wahyu Apsari Ciptoning Budi)

ABSTRAK

Wahyu Apsari Ciptoning Budi "Rancang Bangun Alat Bantu Navigasi Tunanetra Berbasis Mikrokontroller Arduino dan Terintegrasi Smartphone Android", Program SI Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, di bawah bimbingan Ir. R.A. Suwodjo Kusumoputro, M.M dan Fuad Djauhari, S.T., M.T. Agustus 2022, 90 Halaman + xiv + Halaman Lampiran

Keterbatasan tunanetra dalam penglihatan membuat mereka kesulitan dalam mobilitas dari satu tempat ke tempat lain secara mandiri. Hal tersebutlah yang melatar belakangi Rancang Bangun Alat Bantu Navigasi Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Arduino dan Terintegrasi Smartphone Android yang bertujuan sebagai alat bantu navigasi sehingga penyandang tunanetra dapat mencapai lokasi-lokasi yang dituju. Alat ini dilengkapi dengan 4 (empat) buah sensor ultrasonik yang berguna untuk mendeteksi benda di bagian depan, samping kanan dan kiri, serta lubang di bagian bawah pengguna. Output berupa suara buzzer akan terdengar apabila sensor ultrasonik mendeteksi adanya penghalang maupun lubang. Pengguna juga mendapatkan navigasi berupa intruksi suara ke lokasi yang telah di setting pada 4 (empat) button lokasi apabila button tersebut ditekan. Selain button lokasi, terdapat sebuah emergency button yang dapat ditekan jika pengguna mengalami situasi darurat atau membutuhkan bantuan. Saat emergency button ditekan sistem akan mengirimkan sms kepada wali, sms tersebut berisi koordinat lokasi pengguna. Lokasi terkini dan lokasi yang telah dituju pengguna juga dapat dimonitor melalui website oleh admin dan wali. Dari hasil pengujian sistem ini mempunyai tingkat akurasi rata-rata dalam pembacaan jarak halangan sebesar 99,67% terhadap alat ukur standar. Rata-rata waktu respon SMS diterima oleh wali saat emergency button ditekan adalah 6,43 detik dan rata-rata waktu respon aplikasi saat button lokasi di tekan adalah 5,9 detik.

Kata kunci : *Sensor Ultrasonik HY-SRF05, Buzzer, Modul Wifi ESP01. Arduino ATmega 2560*

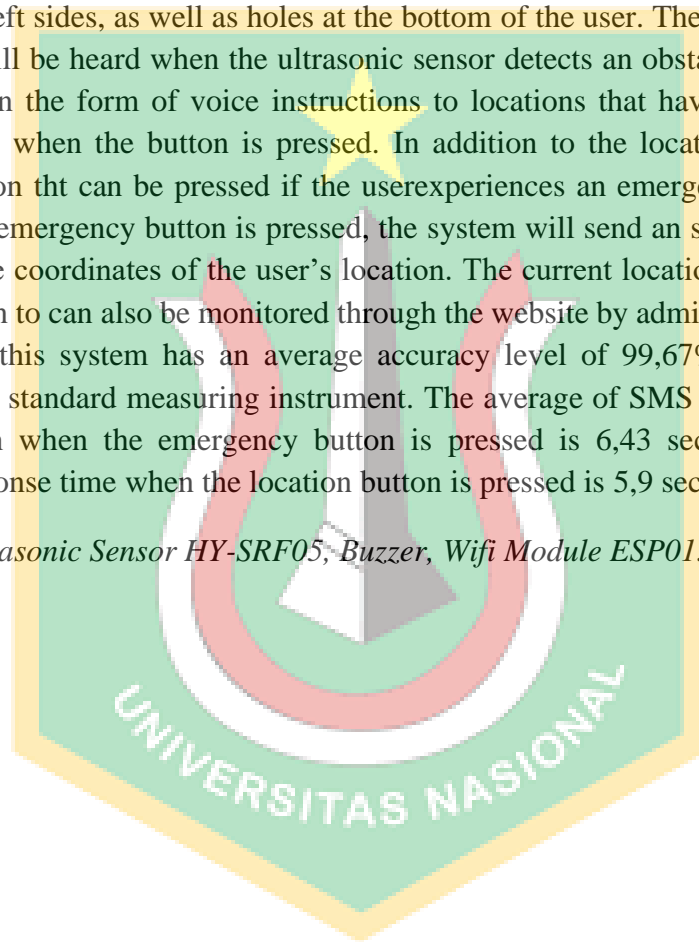


ABSTRACT

Wahyu Apsari Ciptoning Budi "Design of Visually Impaired Navigation Aids Based on Arduino Microcontrollers and Integrated Android Smartphone", Undergraduate Program in Electrical Engineering, Faculty of Engineering and Science, National University, under the guidance of Ir. R.A. Suwodjo Kusumoputro, M.M and Fuad Djauhari S.T., M.T. August 2022, 90 Pages + xiv+ Appendix Pages

Blind people's has a limitations in visions make it difficult for them to move from one place to another independently. Because of this, a Design and Build of Navigation Aids for the Visually Impaired Based on Arduino Microcontroller and Integrated Android Smartphone was made which aims as a navigational aid so that blind people can reach their intended locations. This tool is equipped with 4 (four) ultrasonic sensors that are useful for detecting objects on the front, right and left sides, as well as holes at the bottom of the user. The output in the form of a buzzer sound will be heard when the ultrasonic sensor detects an obstacle or hole. Users also get navigation in the form of voice instructions to locations that have been set on 4 (four) location buttons when the button is pressed. In addition to the location button, there is an emergency button tht can be pressed if the user experiences an emergency situation or needs help. When the emergency button is pressed, the system will send an sms to the guardian, the sms contains the coordinates of the user's location. The current location and the location that the user has been to can also be monitored through the website by admins and guardians. From the test results this system has an average accuracy level of 99,67% of obstacle distance readings against standard measuring instrument. The average of SMS response time received by the guardian when the emergency button is pressed is 6,43 seconds and the average application response time when the location button is pressed is 5,9 seconds.

Keywords : *Ultrasonic Sensor HY-SRF05, Buzzer, Wifi Module ESP01. Arduino ATmega 2560*



DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penyelesaian Masalah	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Kajian Pustaka	4
2.2. Landasan Teori	5
2.2.1 Sensor Ultrasonik	5
2.2.2 Arduino ATmega 2560	9
2.2.3 Android Operating System	15
2.2.4 Router dan Modem	18
2.2.5 Modulasi Digital	18
2.2.6 Free Space Loss	19
2.2.7 Wifi Modul ESP 01	20
2.2.9 Internet Of Things (IoT)	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian.....	25
3.2 Instrumen Penelitian.....	25
3.3 Perancangan Penelitian.....	25
3.4 Diagram Blok Sistem	25
3.5 Perancangan Perangkat Keras	25
3.5.1 Perancangan Mekanik	29
3.5.2 Perancangan Elektronik.....	31
3.5.3 Flowchart	39
3.6 Perancangan Perangkat Lunak (Software)	39
3.6.1 Flowchart Host	39
3.6.2 Pembuatan Program Pembacaan Sensor Ultrasonik (HY-SRF05)	42
3.6.3 Pembuatan Program Push Button.....	43
3.6.4 Perancangan Program pada ESP01	43
3.6.5 Perancangan Program pada Website	44
3.6.5 Perancangan Database dengan Php MySql	48
3.6.6 Perancangan Aplikasi dengan Android Studio.....	48
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Hasil Perancangan	51

4.2	Prosedur Pengujian.....	52
4.3	Pengujian Hardware	54
4.3.1	Pengujian Akurasi Pengukuran Jarak.....	55
4.3.2	Pengujian Jarak Jangku ESP01 ke Modem Router	56
4.3.3	Pengujian Waktu Terima SMS	58
4.3.4	Pengujian Respon Aplikasi Saat <i>Button</i> Lokasi Ditekan	58
4.4	Pengujian Software.....	59
4.4.1	Pengujian Website.....	59
4.3.4	Pengujian Aplikasi	63
4.5	Pengujian Sistem dan Analisa	64
4.5.1	Pengujian Skenario 1.....	64
4.5.2	Pengujian Skenario 2.....	67
4.5.3	Pengujian Skenario 3.....	69
4.5.4	Pengujian Skenario 4.....	71
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....		75



DAFTAR GAMBAR

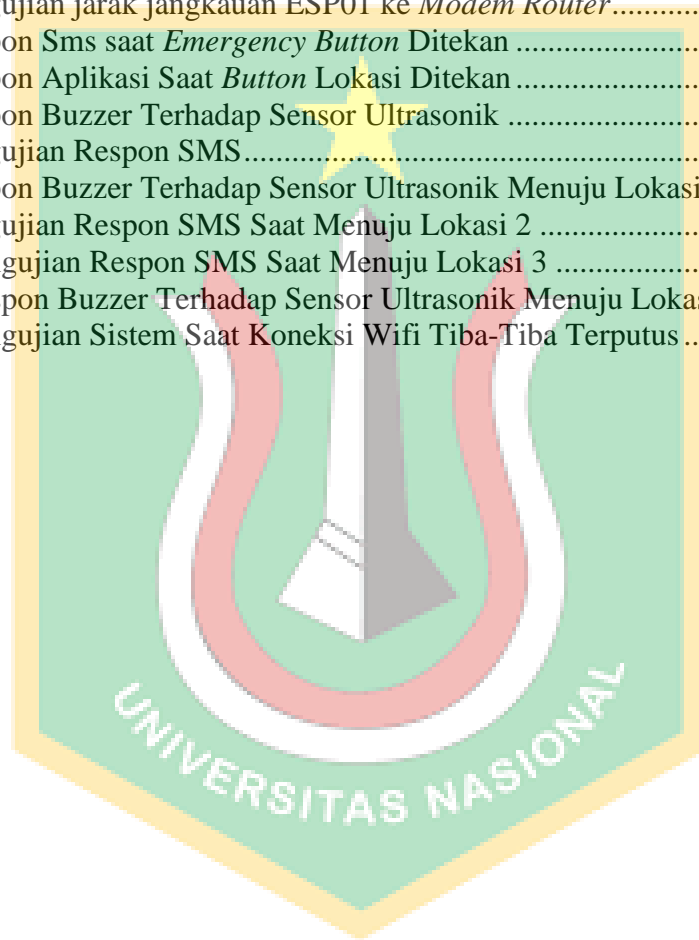
Gambar 2.1 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	6
Gambar 2.2 <i>Timing Diagram</i> HY-SRF05 Mode 1.....	7
Gambar 2.3 <i>Timing Diagram</i> HY-SRF05 Mode 2.....	8
Gambar 2.4 Skematik Rangkaian Sensor Ultrasonik HY-SRF05.....	9
Gambar 2.5 Skematik Rangkaian Arduino ATmega 2560.....	11
Gambar 2.6 Pin <i>Mapping</i> Mikrokontroler ATmega 2560.....	13
Gambar 2.7 <i>Arsitektur Android</i>	16
Gambar 2.8 Sinyal BPSK Dengan Binary Input 1010101.....	19
Gambar 2.9 Sinyal QPSK dan Diagram <i>Konstelasi</i>	19
Gambar 2.10 Diagram Skematik ESP 01.....	21
Gambar 2.11 Konsep Utama Lahirnya IoT.....	22
Gambar 2.12 Lapisan Referensi Model IoT.....	23
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	26
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem	28
Gambar 3.3 Desain Alat Tampak Depan	30
Gambar 3.4 Desain <i>Box Button</i>	30
Gambar 3.5 Desain Alat Tampak Samping.....	31
Gambar 3.6 <i>Wiring Diagram</i> Sensor Ultrasonik HY-SRF05	32
Gambar 3.7 <i>Wiring Diagram</i> ESP 01	33
Gambar 3.8 Interkoneksi Keseluruhan Sistem.....	34
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Mikrokontroler (Bagian I)	36
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Mikrokontroler (Bagian II)	37
Gambar 3.10 <i>Flowchart Host</i> (Bagian I)	40
Gambar 3.10 <i>Flowchart Host</i> (Bagian II)	41
Gambar 3.11 Perancangan Program Sensor Ultrasonik.....	42
Gambar 3.12 Perancangan Program <i>Push Button</i>	43
Gambar 3.13 Perancangan Program Modul Wifi.....	44
Gambar 3.14 Rancangan Tampilan Website.....	44
Gambar 3.15 Program Register Pengguna	45
Gambar 3.16 Program Register Wali	45
Gambar 3.17 Program Tracking Pengguna	46
Gambar 3.18 Program <i>Tracking</i> Pengguna pada Menu Even.....	47
Gambar 3.19 Program Lokasi pada <i>Button</i> Lokasi	47
Gambar 3.20 <i>Database</i> menggunakan Php MySql	48
Gambar 3.21 Program Login Aplikasi pada Android Studio.....	49
Gambar 3.22 Program Even untuk <i>Tracking</i> pada Android Studio.....	49
Gambar 4.1 Alat Tampak Depan	52
Gambar 4.2 <i>Box Button</i>	52
Gambar 4.3 Pengukuran Akurasi Jarak Sensor Ultrasonik.....	53
Gambar 4.4 Simulasi Pengukuran Jarak Jangkauan ESP01	53
Gambar 4.5 Rangkaian Pengukuran Akurasi Jarak Sensor Ultrasonik.....	53
Gambar 4.6 Rangkaian Pengujian Jarak Jangkauan Maksimal Wifi.....	54

Gambar 4.7 Grafik Pengujian Akurasi Pengukuran Jarak	56
Gambar 4.8 Tampilan Sms Saat <i>Emergency Button</i> Ditekan	58
Gambar 4.9 Tampilan Awal <i>Website</i>	60
Gambar 4.10 Tampilan Menu <i>Home</i>	60
Gambar 4.11 Tampilan Menu Profil	61
Gambar 4.12 Tampilan Menu Profil	62
Gambar 4.13 Tampilan Menu Even	62
Gambar 4.14 Tampilan Menu Lokasi	62
Gambar 4.15 Tampilan Menu Tracking	63
Gambar 4.16 Tampilan Aplikasi	63
Gambar 4.17 Navigasi ke Lokasi 1 Dengan Titik Awal Berbeda.....	64
Gambar 4.18 Respon SMS Saat <i>Emergency Button</i> Ditekan pada 4 Lokasi Berbeda	66
Gambar 4.19 Navigasi ke Lokasi 2 Dengan Titik Awal Berbeda.....	67
Gambar 4.20 Respon SMS Saat <i>Emergency Button</i> Ditekan pada 4 Lokasi Berbeda	68
Gambar 4.21 Navigasi ke Lokasi 3 Dengan Titik Awal Berbeda.....	69



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul HY-SRF05	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino ATmega 2560	2
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	25
Tabel 3.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HY-SRF05	32
Tabel 4.1 Alat yang digunakan dalam pengujian.....	2
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Akurasi Pengukuran Jarak	55
Tabel 4.3 Pengujian jarak jangkauan ESP01 ke <i>Modem Router</i>	57
Tabel 4.4 Respon Sms saat <i>Emergency Button</i> Ditekan	8
Tabel 4.5 Respon Aplikasi Saat <i>Button Lokasi</i> Ditekan	59
Tabel 4.6 Respon Buzzer Terhadap Sensor Ultrasonik	65
Tabel 4.7 Pengujian Respon SMS.....	66
Tabel 4.8 Respon Buzzer Terhadap Sensor Ultrasonik Menuju Lokasi 2	68
Tabel 4.9 Pengujian Respon SMS Saat Menuju Lokasi 2	68
Tabel 4.10 Pengujian Respon SMS Saat Menuju Lokasi 3	70
Tabel 4.11 Respon Buzzer Terhadap Sensor Ultrasonik Menuju Lokasi 3	70
Tabel 4.12 Pengujian Sistem Saat Koneksi Wifi Tiba-Tiba Terputus	71



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 (<i>Datasheet Arduino ATmega 2560</i>).....	70
LAMPIRAN 2 (<i>Datasheet Wifi Moduk ESP01</i>).....	72
LAMPIRAN 3 (<i>Datasheet Sensor Ultrasonik HY-SRF01</i>	74

