

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SEPATU TUNA NETRA
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program DIII Teknik
Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**MEGI SEPRI ANDI
14064030/2014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SEPATU TUNA NETRA
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04**

Oleh :

Nama : Megi Sepri Andi
NIM / TM : 14064030 / 2014
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro (D III)
Fakultas : Teknik

Padang, Desember 2017

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing,

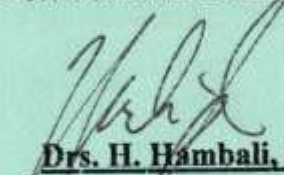


Irma Husnini, S.T, M.T

NIP. 19720929 199903 2 002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes.

NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Perancangan Dan Pembuatan Sepatu Tuna Netra Menggunakan

Sensor Ultrasonik HC-SR04

Oleh

Nama : Megi Sepri Andi
NIM / TM : 14064030/ 2014
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro (D III)
Fakultas : Teknik

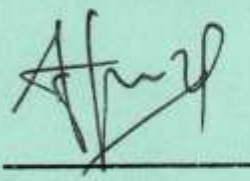
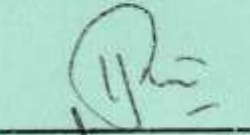
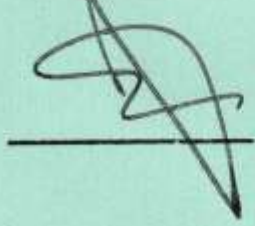
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan didepan tim penguji Proyek Akhir

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

Pada Tanggal 13 Desember 2017

Dewan Penguji:

Nama		Tanda Tangan
Ketua	: Irma Husnaini, S.T, M.T	
Anggota	: Oriza Candra, S.T , M.T	
Anggota	: Elfizon, S.Pd, M.Pd.T	



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Megi Sepri Andi
NIM / TM : 14064030 / 2014
Program Studi : Teknik Elektro (D III)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul ***“Perancangan Dan Pembuatan Sepatu Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04”***, adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Desember 2017

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Drs. H. Hambali, M. Kes
NIP.19620508 198703 1 004

Saya yang menyatakan

Megi Sepri Andi
NIM/BP. 14064030/2014

ABSTRAK

Megi Sepri Andi : **Pembuatan Dan Perancangan Sepatu**
(14064030/2014) : **Tuna Netra Menggunakan Sensor**
Ultrasonik HC-SR04

Pembimbing : **Irma Husnaini ST.MT**

Sepatu tuna netra menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sebuah sepatu yang dapat mendeteksi adanya suatu objek halangan yang mana informasi yang diterima oleh pemakai adalah berupa bunyi, dan tentunya berguna bagi para penyandang tuna netra dalam hal mobilitas. komponen yang digunakan pada sepatu tuna netra ini lebih sedikit yang diletakkan disamping sepatu dan kualitas kerja yang lebih baik.

Sepatu tuna netra sensor ini menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai otak untuk menjalankan semua komponen rangkaian, dan baterai 12 volt untuk mensuplay keseluruhan rangkaian yang nanti akan diturunkan menjadi 5 volt oleh IC7805 agar dapat menjalankan sistem mikrokontroler ATmega 8535 ke komponen lainnya. Pada sepatu ini menggunakan 2 buah sensor HC-SR04 yang diletakkan di depan untuk mengetahui objek halangan bagian depan dan diatas sepatu untuk mengetahui objek halangan bagian bagian atas, serta menggunakan 2 buah buzzer sebagai indikator adanya suatu objek halangan. LCD hanya digunakan pada saat pengujian yaitu sebagai penampil jarak dan kalimat peringatan adanya objek halangan.

Hasil yang diperoleh dari pengujian dan percobaan bahwa sensor HC-SR04 mempunyai kesalahan pengukuran 0,9 % pada jarak objek halangan dan tingkat error pembacaan sensor 0,8 %. Buzzer 1 akan berbunyi jika jarak sensor 1 <50 cm dan buzzer 2 akan berbunyi jika jarak sensor 2 < 75 cm. LCD akan menampilkan jarak dan tanda peringatan berupa kata “BERHENTI” jika jarak sensor 1 <50 cm, sensor 2 <75 cm dan “JALAN” jika jarak sensor 1 >50 cm, sensor 2 < 75 cm.

Kata kunci : ATmega 8535, Sensor HC-SR04, LCD, *Buzzer*

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, taufik dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Kemudian shalawat dan salam penulis kirimkan untuk junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang diberijudul **“Perancangan Dan Pembuatan Sepatu Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04”**.

Dalam menyelesaikan laporan ini, Penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orangtua serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan semangat, perhatian dan kasih sayang pada penulis selama ini.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.,MT. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. H. Hambali, M.Kes., Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Irma Husnaini, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan dengan segala ketulusan hati

dan penuh kesabaran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini.

5. Bapak Oriza Candra, S.T , M.T. dan bapak Elfizon, S.Pd, M.Pd.T. selaku Tim Pengarah dan Penguji dalam Proyek Akhir..
6. Staf Pengajar, Teknisi, serta Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. SeluruhTeman-teman se-angkatan 2014 khususnya, dan seluruh mahasiswa jurusan Teknik Elektro pada umumnya, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
8. Serta semua pihak tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis Menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini.Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan	4
E. Manfaat	4

BAB II PEMBAHASAN

A. Mikrokontroler	
1. Blok Diagram Mikrokontroler Atmega8535	6
2. Fitur Atmega8534	7
3. Konfigurasi Pin Atmega8535.....	8
4. Peta Memori Atmega8535	11
5. Analog Digital Converter	14
B. Pemrograman Mikrokontroler Atmega8535	15
1. Tipe Data	15

2. Konstanta	16
3. Variabel	16
4. Deklarasi	17
5. Operator	18
6. Macam-Macam Pernyataan	21
7. Langkah-Langkah Perancangan Program C/C++	25
C. Sensor Ultrasonik HC-SR04	30
D. Buzzer	32
E. LCD / Liquid Cristal Display	34
F. Baterai	36
G. Diagram alir (flowchart).....	37

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Perancangan Sistem	39
1. Blok Diagram	39
2. Deskripsi Kerja Sistem	40
3. Prinsip Kerja Alat	41
B. Perancangan Hardware	42
1. Baterai 12 Volt	42
2. Rangkaian Sinyal	43
3. Rangkaian Sensor Ultrasonik	46
4. Rangkaian LCD	47
5. Rangkaian Buzzer	48
6. Rangkaian Keseluruhan	48
7. Software Eagle	49
C. Perancangan Software	51
1. Prinsip Dasar Pemrograman	52
2. Perancangan Algoritma Software	53
D. Pembuatan Hardware	55
E. Pembuatan Software (Pemrograman)	60

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pengujian Hardware	63
1. Blok Diagram	63
2. Pengujian Rangkaian IC 7805	64
3. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler	66
4. Pengujian LCD	68
5. Pengujian Buzzer	70
6. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	71
B. Pengujian Software	74
1. Pengujian Program	74
2. Analisa Program	80
3. Pengujian Keseluruhan	87

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	92
B. Saran	93

DAFTAR PUSTAKA	94
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar 1 . Blok Diagram Atmega8535	7
2. Gambar 2. Konfigurasi Pin Atmegaa8535	8
3. Gambar 3. Peta Memori Program AVR	12
4. Gambar 4. Peta Memori Data AVR Atmega8535	13
5. Gambar 5. Tampilan Awal <i>Software CodeVisionAVR</i>	25
6. Gambar 6. Jendela “ <i>Creat New File</i> ”	26
7. Gambar 7. Jendela “ <i>Confirm</i> ”	26
8. Gambar 8. Tampilan <i>File>>Generate, Save and Exit</i>	27
9. Gambar 9. Jendela ‘ <i>Save</i> ’ <i>File Source(*.c)</i>	27
10. Gambar 10. Jendela ‘ <i>Save</i> ’ <i>File Project (*.prj)</i>	27
11. Gambar 11. Jendela ‘ <i>Save</i> ’ <i>File Codewizard (*.cwp)</i>	28
12. Gambar 12. Jendela <i>Text-Editor</i> Program Lengkap dengan Hasil Pengaturan Code Wizard AVR	28
13. Gambar 13. Jendela Cara Melakukan Compilasi Program *.c ke *.hex ..	29
14. Gambar 14. Jendela Informasi Kompilasi Program	29
15. Gambar 15. Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04	30
16. Gambar 16. Waktu Tempuh Gelombang Ultrasonik	30
17. Gambar 17. Diagram Sensor Ultrasonik HC-SR04	32
18. Gambar 18. Buzzer	32
19. Gambar 19. Skema Rangkaian LCD Ke Mikrokontroler	34
20. Gambar 20. Blok Diagram Sistem Secara Keseluruhan	39
21. Gambar 21. ATmega 8535	43
22. Gambar 22. Rangkain IC 7805	44
23. Gambar 23. Rangkaian Swich Omron	45
24. Gambar 24. Rangkaian Schematik Keseluruhan	45
25. Gambar 25. Perancangan Sepatu Tuna Netra	46
26. Gambar 26. Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04	47
27. Gambar 27. Rangkaian LCD	47

28. Gambar 28. Rangkaian Buzzer	48
29. Gambar 29. Rangkaian Keseluruhan Pada Proteus	48
30. Gambar 30. Klik Icon Eagle Di Dekstop Komputer	49
31. Gambar 31. Prosedur Memulai Project Baru Pada Eagle	50
32. Gambar 32. Schematic Board Pada Eagle	50
33. Gambar 33. Layout Board Pada Eagle	51
34. Gambar 34. Flowchard Sistem	54
35. Gambar 35. Scematik	56
36. Gambar 36. Scematik Dan Jalur Layout	56
37. Gambar 37. Printout Yang Telah di Fotocopy ke Plastik Slide	57
38. Gambar 38. Pengguntingan Layout yang Akan di Seterika	57
39. Gambar 39. Penyetrikaan Layout ke Papan PCB	58
40. Gambar 40. Papan PCB Yang Telah Dilarut	59
41. Gambar 41. PCB Yang Telah Terpasang Komponen Dan Disolder	59
42. Gambar 42. Pengaturan Pada Codewizard	60
43. Gambar 43. Penyimpanan Program	61
44. Gambar 44. Kerangka Program	61
45. Gambar 45. Setelah Program di Compile	62
46. Gambar 46. Blok Diagram Sistem Secara Keseluruhan	63
47. Gambar 47. Pengujian Rangkain Dari IC 7805	65
48. Gambar 48. Rangkaian Pengujian Sistem Minimum ATmega 8535	66
49. Gambar 49. Rangkaian Pengujian LCD	68
50. Gambar 50. Pengujian LCD	69
51. Gambar 51. Rangkaian Pengujian Buzzer	70
52. Gambar 52. Rangkaian Pengujian Sensor Ultrasonik	71
53. Gambar 53. Tampilan Jarak Pada LCD	73
54. Gambar 54. Rangkaian Pengujian Keseluruhan	87

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel 1. Fungsi Khusus Pin-Pin Port B	9
2. Tabel 2. Fungsi Khusus Pin-Pin Port C	10
3. Tabel 3. Fungsi Khusus Pin-Pin Port D	11
4. Tabel 4. Bentuk Tipe Data ATmega8535	15
5. Tabel 5. Operator Aritmatika	18
6. Tabel 6. Operator Relasi	19
7. Tabel 7. Operator Logika	20
8. Tabel 8. Operator <i>Bitwise</i>	20
9. Tabel 9. Operator Penugasan	21
10. Tabel 10. Konfigurasi Fungsi Pin LCD	33
11. Tabel 11. Simbol-simbol Diagram Alir	38
12. Tabel 12. Hasil Pengujian IC 7805	65
13. Tabel 13. Pengukuran Parameter Sistem Minimum ATmega 8535	67
14. Tabel 14. Pembagian Penggunaan I/O Sistem ATmega 8535	67
15. Tabel 15. Hasil Pengujian Buzzer	70
16. Tabel 16. Pengukuran Jarak Dengan Penghalang Dinding	72
17. Tabel 17. Pengukuran Jarak Dengan Penghalang Kaca	72
18. Tabel 18. Hasil Pengujian	87
19. Tabel 19. Hasil Pengujian	88
20. Tabel 20. Hasil Pengujian	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Program Sepatu Tuna Netra	95
2. Scematik Perancangan Alat	103
3. Gambar Sepatu Tuna Netra	104
4. Sensor Ultrasonik HC-SR04 <i>Datasheet</i>	105
5. Buzzer <i>Datasheet</i>	106

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Indera merupakan alat penghubung/kontak antara jiwa dan wujud kesadaran rohani dengan material lingkungan, salah satu indera yang dimiliki manusia adalah indera penglihatan yang digunakan untuk mengenali cahaya dan menafsirkannya. Dari kegunaan indera penglihatan ini maka dapat dipastikan, jika seseorang mengalami gangguan pada indera penglihatan dapat mengakibatkan kemampuan dalam mendapatkan informasi terkhususnya dalam aktifitas mobilitas menjadi sangat terbatas dibanding manusia normal, istilah umum yang digunakan untuk kondisi seseorang yang mengalami gangguan penglihatan adalah penyandang tunanetra.

Tunanetra adalah seseorang yang memiliki hambatan dalam penglihatan/ tidak befungsinya indera penglihatan, berdasarkan tingkat gangguan tunanetra dibagi dua yaitu buta total (*total blind*) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (*low visioan*), tetapi walaupun kemampuan indera penglihatannya terganggu, seseorang yang tunanetra tidak kehilangan indera yang lainnya seperti indera pendengaran, perasa, penciuman, dan lain-lain. Seorang tunanetra cenderung memerlukan alat bantu untuk mengerjakan kegiatan sehari-harinya yang mengandalkan penglihatan, salah satu contohnya yaitu seorang tunanetra memerlukan tongkat untuk berjalan. Dan tongkat tersebut difungsikan sebagai detector

untuk benda-benda yang ada di depannya sehingga sewaktu berjalan orang tersebut tidak mengalami tabrakan dengan benda yang menghalangi jalannya.

Beberapa publikasi teknologi telah direalisasikan alat bantu bagi penyandang tuna netra dalam bentuk tongkat elektronik yang mengaplikasikan sensor ultrasonik tipe PING yang berfungsi untuk mendeteksi objek suatu benda dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dan sinyal yang mengenai suatu objek sebagian akan dipantulkan kembali, sinyal pantul akan diterima oleh suatu penerima untuk kemudian diolah oleh mikrokontroler.

Berdasarkan penjelasan mengenai alat bantu tuna netra tersebut, diketahui bahwa alat yang telah dibuat masih berupa tongkat yang menggunakan sensor ultrasonik tipe PING sebagai pendeteksi adanya halangan, harga sebuah sensor ultrasonik tipe PING yang mahal serta komponen yang digunakan cukup banyak mengakibatkan tongkat yang dibuat menjadi berat dan sulit untuk digunakan.

Maka disini penulis juga akan membuat sebuah alat bantu yang tentunya berguna bagi para penyandang tuna netra dalam hal mobilitas tetapi dalam bentuk yang berbeda yaitu dalam bentuk sepasang sepatu dimana komponen yang digunakan lebih sedikit yang diletakkan disamping sepatu dan kualitas kerja yang lebih baik. Sepatu ini mengaplikasikan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi objek dan menentukan jarak objek halangan ke pengguna. Sepatu ini dirancang

memiliki output berupa suara sebagai penanda adanya halangan yang mana dari semua proses pengolahan data yang dihasilkan akan dikelola oleh mikrokontroler ATmega8535. Dengan ini maka, penulis mengangkat proyek akhir yang berjudul “ **Perancangan dan Pembuatan Sepatu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04** ”

B. Batasan Masalah

Pembuatan proyek akhir ini penulis membatasi masalah yang akan dihadapi agar tidak meluasnya pembahasan-pembahasan yang timbul. Batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini diantaranya:

1. Perancangan dan pembuatan sepatu menggunakan mikrokontroler ATmega8535 sebagai pusat sistem kontrol dan Sensor yang digunakan untuk mendeteksi suatu objek halangan adalah Ultrasonik HC-SR04.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk perangkat lunak ini adalah bahasa pemrograman C dengan menggunakan aplikasi *Code Vision AVR* sebagai operasional mikrokontroler ATmega 8535.
3. Mendeteksi jarak benda dari system dan memberikan tanda pada jarak 50 cm dan 75 cm dengan buzzer sebagai indikator.
4. Menampilkan jarak dari benda ke sensor ultrasonik HC-SR04 pada LCD dan penggunaan LCD hanya saat dilakukan pengujian.

C. Rumusan masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas maka dapat dirumuskan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini yaitu:

1. Bagaimana cara merancang dan mengaplikasikan sepatu dengan mikrokontroler ATmega8535 sebagai sinyal yang diterima dari sensor ultrasonik HC-SR04..
2. Bagaimana memprogram mikrokontroler ATmega8535 agar sensor ultrasonik HC-SR04 dapat mendeteksi benda di depan system dan memberi tanda pada jarak 50 cm dan 75 cm dengan buzzer sebagai indikator adanya halangan.
3. Bagaimana merancang dan membuat perangkat keras (*hardware*) sepatu tuna netra menggunakan mikrokontroller ATmega8535 dan rangkaian pendukung lainnya?
4. Bagaimana menghubungkan program aplikasi yang dibuat dengan perangkat keras yang dimanfaatkan sebagai pendeteksi adanya halangan?.

D. Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah merancang dan membuat Sepatu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 berbasis mikrokontroler ATmega 8535.

E. Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Dapat membantu penyandang tunanetra agar dapat mendeteksi suatu objek yang ada di depannya tanpa harus menggunakan tongkat.
2. Mempermudah, memperaman dan mempernyaman para penyandang tunanetra dalam berjalan.