

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU TUNANETRA
BERJALAN DI MEDAN KONTUR BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMega
(BAGIAN II)**

TUGAS AKHIR

PUTRA ANANDA M. AZHARI



PROGRAM STUDI D3 OTOMASI SISTEM INSTRUMENTASI

DEPARTEMEN TEKNIK

FAKULTAS VOKASI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2015

**LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT BANTU TUNANETRA
BERJALAN DI MEDAN KONTUR DENGAN
MIKROKONTROLER ATmega**

(BAGIAN II)

PROYEK AKHIR

**Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Bidang
Otomasi Sistem Instrumentasi Pada Departemen Fisika**

**Fakultas Vokasi
Universitas Airlangga**

Oleh :

PUTRA ANANDA M. AZHARI

NIM 081102032

Tanggal Lulus :

Disetujui oleh :

Pembimbing,

Konsultan,

**Imam Sapuan, S.Si, M.Si
NIP. 197201181999031001**

**Franky Chandra S, S.T, M.T
NIP.198301282009121004**

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH PROYEK AKHIR

Judul : Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra Berjalan Di
Medan Kontur Dengan Mikrokontroler ATmega
Penyusun : PUTRA ANANDA M. AZHARI
NIM : 081102032
Tanggal Ujian :
Pembimbing : Imam Sapuan, S.Si, M.Si
Konsultan : Franky Chandra S, S.T, M.T.

Disetujui oleh :

Pembimbing,

Konsultan,

Imam Sapuan, S.Si, M.Si
NIP. 197201181999031001

Franky Chandra S, S.T, M.T.
NIP.198301282009121004

Mengetahui :

Ketua Departemen Fisika
Fakultas Vokasi
Universitas Airlangga

Ketua Prodi
D3-Otomasi Sistem Instrumentasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Drs. Siswanto, M.Si
NIP.19640305 198903 2 003

Drs. Bambang Supriyanto, M.Si
NIP.19630426 199203 1001

PEDOMAN PENGGUNAAN PROYEK AKHIR

Proyek Akhir ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan seijin penulis dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah.

Dokumen Proyek Akhir ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.



PUTRA ANANDA M. AZHARI, 2015. *Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra Berjalan Di Medan Kontur Dengan Mikrokontroler ATmega (Bagian II)*. Tugas Akhir di bawah bimbingan Bapak Imam Sapuan, S.Si, M.Si. dan konsultan Bapak Franky Chandra, ST., MT. Program Studi D3 Otomasi Sistem Instrumentasi Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.

Penggunaan tongkat sebagai alat bantu penyangang tunanetra berjalan masih memiliki banyak kekurangan. Berdasarkan alasan itu, rancang bangun alat bantu tunanetra berjalan ini dibuat untuk bisa dipasangkan pada sabuk di depan badan pengguna, sehingga tidak perlu dibawa dengan tangan. Alat bantu penyangang tunanetra berjalan di medan kontur ini dibuat menggunakan 2 sensor ultrasonik. Sensor pertama diletakkan menghadap kedepan guna mendeteksi keadaan di depan pengguna, sedangkan sensor kedua dihadapkan 30⁰ kebawah terhadap garis horizontal guna mendeteksi kontur jalan di bawah-depan pengguna. Kedua sensor yang dipakai adalah ultrasonik SRF-04 dengan *side object rejection* yang dirancang untuk dapat menggantikan tongkat yang digunakan oleh penyangang tunanetra. Alat bantu tunanetra berjalan ini memiliki fleksibilitas yang tinggi karena mudah dibawa dan ukurannya yang cukup kecil. Dalam proses *sensing*, alat ini bersentuhan dengan obyek melalui gelombang suara ultrasonik sebesar ± 40 KHz yang dipancarkan oleh sensor SRF-04 sehingga tidak membahayakan orang lain. Sebagai pusat pengendalian, alat ini menggunakan Mikrokontroler ATmega16. Dari hasil pengujian alat, diketahui sensor yang digunakan dapat menjangkau dengan jarak sejauh 250 cm. Tingkat keberhasilan sensor pertama mendeteksi dalam keadaan diam adalah 99,61 % dan dalam keadaan berjalan adalah 96,81 %. Sedangkan tingkat keberhasilan sensor kedua dalam keadaan diam adalah 99,74 % dan dalam keadaan berjalan 93,31 %.

Kata Kunci : ATmega16, SRF-04, Sensor Ultrasonik.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamiin, segala puji syukur senantiasa kami panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra Berjalan Di Medan Kontur Berbasis Mikrokontroler ATmega16”**.

Selama menyusun proposal tugas akhir ini, banyak bantuan moral maupun materil yang telah penulis peroleh dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan ridho, hidayah, ilmu, dan anugerah yang luar biasa. Serta memberi iman dan ketakwaan yang membuat saya selalu bersyukur sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga, Ayah, ibu, dan adik tersayang yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.
3. Bapak Drs. Siswanto selaku Ketua Departemen Fisika.
4. Bapak Drs. Bambang Supriyanto, M.Si selaku ketua prodi D3 Otomasi Sistem Instrumentasi.
5. Bapak Imam Sapuan, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan ilmu, masukan dan membantu dalam perkuliahan serta pembuatan tugas akhir ini.

6. Bapak Franky Chandra S, S.T, M.T. selaku Dosen Konsultan yang selalu membantu dan memberikan bimbingan serta inspirasi.
7. Semua Dosen D3 Otomasi Sistem Instrumentasi yang selalu mengajar dengan ikhlas.
8. Asyhar Mufayyadl Rozaq, partner tugas akhirku sekaligus teman baik yang selalu berusaha bersama-sama menyelesaikan proyek akhir ini.
9. Mas ArisMunandar, terima kasih banyak atas segala motivasi dan doa yang tak pernah putus serta kesabaran yang luar biasa.
10. Teman D3 OSI angkatan 2011, yang telah banyak membantu dan menyemangati selama proses pembuatan tugas akhir ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu. Maaf apabila terlewatkan. Semoga kebaikan dan keikhlasan dibalas oleh Allah SWT.

Penulis berharap semoga dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini, dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi umumnya dimasa sekarang dan yang akan datang. Tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk mencapai hasil yang baik. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini.

Surabaya, September 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Proyek Akhir	4
1.5 Manfaat Proyek Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sensor Ultrasonik	5
2.1.1 Prinsip Kerja Ultrasonik	8
2.1.2 Sensor SRF04	11
2.2 <i>Buzzer</i>	12
2.3 <i>Vibrator</i>	14
2.4 ATmega16.....	15

2.4.1 Konfigurasi Pin (Pin) ATmega16	18
2.4.2. Deskripsi Mikrokontroler ATmega16	18
2.5 LCD M1632.....	20
2.6 USBasp/Downloader	25
2.7 Pemrograman Bahasa C dan Compiler CodevisionAVR	26
2.7.1 Dasar-dasar Pemrograman C	29
2.7.2 Struktur Penulisan Program C	32
2.7.3 Alur Pemrog. Mikrokontroller AVR Menggunakan CodeVisionAVR	33
2.7.4 Proses Kompilasi dan Linking Program C	36
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	38
3.2 Alat dan Bahan	38
3.2.1 Bahan Penelitian	38
3.2.2 Alat Penelitian	39
3.3 Prosedur Penelitian	39
3.4 Blok Diagram Alat	40
3.5 Tahap Pembuatan Alat	41
3.5.1 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	41
3.5.1.1 Pembuatan Flowchart	42
3.5.1.2 Pembuatan <i>software</i> dengan menggunakan Codevision AVR	44
3.6 Tahap Perwujudan Alat	45
3.7 Pengujian <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> (Alat)	45

3.8	Analisis Program	46
3.9	Analisis Kesesuaian Program Yang Telah Dibuat Dengan Alat	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Hasil Pembuatan Perangkat Keras	48
4.2	Hasil Pembuatan Perangkat Lunak	48
4.2.1	Penulisan Listing Program Dengan CodeVision AVR	49
4.2.2	Compile Program dan Download ke Mikrokontroler	49
4.2.3	Penjelasan Listing Program	51
4.2.3.1	Sub Program Pre-processor (Header)	51
4.2.3.2	Sub Program Utama Sensor 1 dan Sensor 2	54
4.3	Pengalamatan PORT Mikrokontroler Atmega 16	55
4.4	Data Hasil Pengujian dan Pembahasan	56
4.4.1	Pengujian Sensor Terhadap Obyek (keadaan diam)	56
4.4.2	Pengujian Sensor Terhadap Obyek (keadaan berjalan)	59
4.4.3	Pengujian Sensor Terhadap Objek Pada Sudut Miring	62
4.4.4	Keberhasilan Kerja Alat	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN.....		78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sensor SRF-04	6
Gambar 2.2 Ilustrasi cara kerja ultrasonic.....	7
Gambar 2.3 Rangkaian <i>transmitter</i> Sensor Ultrasonik	8
Gambar 2.4 Rangkaian <i>receiver</i> Sensor Ultrasonik	10
Gambar 2.5 Skematik Sensor SRF04.....	12
Gambar 2.6 Sirkuit Kerja <i>Buzzer</i>	13
Gambar 2.7 Skematik <i>Buzzer</i>	13
Gambar 2.8 Prinsip Kerja Motor DC	14
Gambar 2.9 Diagram Blok Arsitektur Mikrokontroler Atmega16	17
Gambar 2.10 Diagram Pin ATMega16	18
Gambar 2.11 LCD M1632	20
Gambar 2.12 USBasp/ <i>Downloader</i>	25
Gambar 2.13 Tampilan <i>CodeVisionAVR C Compiler</i>	28
Gambar 2.14 Tampilan Khazama AVR Programmer	28
Gambar 2.15. Alur Program CodeVision	33
Gambar 2.16. Kotak Dialog	34
Gambar 2.17. Tampilan <i>Code Vision AVR</i>	34
Gambar 2.18. Kotak Dialog	35
Gambar 2.19 Proses Kompilasi <i>Linking</i> dari program	36
Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian	40
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Alat	40
Gambar 3.3 <i>Flowchart Software</i>	43

Gambar 4.1 Hasil rancangan sistem alat bantu tunanetra berjalan di medan kontur dengan mikrokontroler atmega	48
Gambar 4.2 Tampilan source code pada CodeVision AVR	49
Gambar 4.3 Tampilan informasi compile program yang tidak error pada CodeVision AVR	50
Gambar 4.4 Tampilan mendownload program pada mikrokontroller menggunakan CodeVision AVR	51
Gambar 4.1 Grafik linieritas benda yang terukur dengan meteran terhadap jarak yang terukur pada LCD untuk sensor 1	58
Gambar 4.2 Grafik linieritas benda yang terukur dengan meteran terhadap jarak yang terukur pada LCD untuk sensor 2	58
Gambar 4.3 Grafik linieritas benda yang terukur dengan meteran terhadap jarak yang terukur pada LCD untuk sensor 1 (berjalan)	61
Gambar 4.4 Grafik linieritas benda yang terukur dengan meteran terhadap jarak yang terukur pada LCD untuk sensor 2 (berjalan)	61
Gambar 4.5 Grafik pengukuran linieritas antara benda yang terukur meteran terhadap tampilan LCD (sensor 1 pada sudut 45 derajat)	66
Gambar 4.6 Grafik pengukuran linieritas antara benda yang terukur meteran terhadap tampilan LCD (sensor 1 pada sudut 30 derajat)	67
Gambar 4.7 Grafik pengukuran linieritas antara benda yang terukur meteran terhadap tampilan LCD (sensor 1 pada sudut -30 derajat)	67

Gambar 4.8 Grafik pengukuran linieritas antara benda yang terukur meteran terhadap tampilan LCD (sensor 1 pada sudut -45 derajat)	68
Gambar 4.9 Grafik pengukuran linieritas antara benda yang terukur meteran terhadap tampilan LCD (sensor 2 pada sudut 45 derajat)	68
Gambar 4.10 Grafik pengukuran linieritas antara benda yang terukur meteran terhadap tampilan LCD (sensor 2 pada sudut 30 derajat)	69
Gambar 4.11 Grafik pengukuran linieritas antara benda yang terukur meteran terhadap tampilan LCD (sensor 2 pada sudut -30 derajat)	69
Gambar 4.12 Grafik pengukuran linieritas antara benda yang terukur meteran terhadap tampilan LCD (sensor 2 pada sudut -45 derajat)	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi LCD.....	21
Tabel 2.2 Deskripsi PIN LCD	21
Tabel 2.3 Konfigurasi pengiriman data pada LCD	22
Tabel 2.4. Ukuran memori untuk tipe data	29
Tabel 2.5. Daftar Operator Kondisi	30
Tabel 2.6. Daftar Operator Aritmatika	30
Tabel 2.7. Daftar Operator Logika	31
Tabel 2.8. Daftar Operator Bitwise	31
Tabel 3.1 peralatan yang diperlukan	38
Tabel 3.2 Peralatan yang diperlukan.....	39
Tabel 3.3 Port Input pada Mikrokontroler	44
Tabel 4.1 Inisialisasi Minsys	55
Tabel 4.2 Pengujian sensor 1 dalam keadaan diam	56
Tabel 4.3 Pengujian sensor 2 dalam keadaan diam	57
Tabel 4.3 Pengujian sensor 1 dalam keadaan berjalan	58
Tabel 4.4 Pengujian sensor 2 dalam keadaan berjalan	60
Tabel 4.5 Pengukuran jarak terhadap sudut	62
Tabel 4.6 Keberhasilan output 1 pada sensor 1 (keadaan diam)	71
Tabel 4.7 Keberhasilan Output 2 pada sensor 2 (keadaan diam)	72
Tabel 4.8 Keberhasilan Output 1 pada sensor 1 (keadaan berjalan).....	73
Tabel 4.9 Keberhasilan Output 2 pada sensor 2 (keadaan berjalan).....	74