

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGUKUR BERAT DAN
TINGGI BADAN MANUSIA DENGAN KELUARAN SUARA BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 16**

PROYEK AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai salah
satu persyaratan Guna memperoleh gelar Ahli Madya*



Oleh:

**SYAFITRI KHAIRUNISA
NIM : 1307761/2013**

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

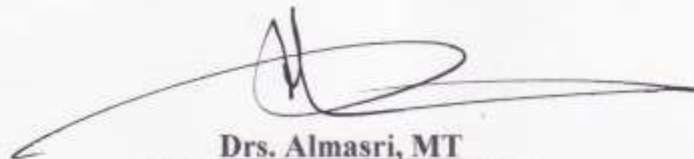
PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGUKUR BERAT DAN
TINGGI BADAN MANUSIA DENGAN KELUARAN SUARA BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA16**

Nama : Syafitri Khairunisa
NIM : 1307761
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, januari 2017

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing



Drs. Almasri, MT
NIP. 19640713 198803 1 016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Hanesman, M.M.
NIP. 19621020 198602 1 001

PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengukur Berat
Dan Tinggi Badan Manusia Dengan Keluaran Suara
Berbasis Mikrokontroler Atmega16

Nama : Syafitri Khairunisa

NIM : 1307761




Program Studi : Teknik Elektronika

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, Januari 2017

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Delsina Faiza,ST,MT	1. 
Anggota	: Drs. Almasri, MT	2. 
Anggota	: Thamrin S.Pd, M.T	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Januari 2017
Yang menyatakan,



Syafitri Khairunisa

ABSTRAK

Syafitri Khairunisa: Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengukur Berat Dan Tinggi badan Manusia dengan Keluaran Suara Berbasis Mikrokontroler ATmega16

Alat ukur tinggi dan berat badan manusia secara digital berbasis mikrokontroler ATmega16 ultrasonik (sensor jarak) dan *load cell* (sensor tekanan) adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengukur nilai suatu besaran panjang/tinggi dan berat pada tubuh/fisik seseorang berdasarkan satuan tertentu dengan tujuan membuat suatu rangkaian alat ukur tinggi dan berat badan dengan tampilan digital menggunakan sensor jarak dan sensor tekanan dan mengetahui unjuk kerja dari alat ukur tinggi dan berat badan dengan tampilan digital yang menggunakan sensor tekanan dan sensor jarak.

Prinsip kerja alat ini adalah berdasarkan pembacaan sensor koin dan sinar pantul ultrasonik dan tekanan suatu benda. Perancangan sistem meliputi prinsip kerja dari sensor koin, *load cell* (sensor tekanan), sensor jarak (ultrasonik), modul mp3, mikrokontroler, LCD, dan speaker. Sistem rangkaian alat ini merupakan rangkaian yang mampu merubah sebuah besaran tinggi dan berat sehingga dapat diolah dan ditampilkan dalam bentuk sistem elektris. Dalam melakukan perubahan besaran tersebut digunakan dua sensor yang mampu mengkonversi besaran tinggi dan berat. Proses perubahan tersebut dengan mengubah jarak dan berat menjadi tegangan analog menggunakan sensor ultrasonik (sensor jarak) dan *load cell* (sensor tekanan).

Setelah melalui proses pengkondisian sinyal dengan cara dikuatkan, tegangan analog diubah menjadi data digital menggunakan WTV020. Data digital yang diperoleh kemudian diolah oleh mikrokontroler ATmega16 yang ditampilkan pada LCD dan mengeluarkan suara.

Kata kunci : Sensor Ultrasonik, *Load Cell*, Sensor koin, Modul Mp3, LCD dan Speaker

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan Dan pembuatan Alat Pengukur Berat Dan Tinggi Badan Manusia Dengan Keluaran Suara Berbasis Mikrokontroler ATmega16** “. Selanjutnya shalawat beserta salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini, merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan dengan baik, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, dan sekaligus Dosen Pembimbing

yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

4. Bapak Zulwisli, Spd.,M.Eng selaku Dosen Penasehat Akademik
5. Bapak Dr. Edidas, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3.
6. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Ibuk Delsina Faiza, ST, M.T., selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Orang tua serta kakak dan adik tersayang yang telah banyak memotivasi dan selalu memberi dorongan kepada penulis selama pembuatan Proyek Akhir.
9. Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang khususnya teman-teman D3 Teknik Elektronika 2013 yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
10. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena tidak ada sempurna didunia ini selain Allah SWT. Penulis sangat berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini

Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi Allah SWT.

Padang, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Sistem Kontrol	5
B. Mikrokontroler	8
C. Arsitektur Mikrokontroler	11
D. Sensor Beban (Load Cell)	18
E. Buzzer	20
F. LCD	21
G. Algoritma dan Flowchart	22
H. Bahasa Pemrograman	26

BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

A. Blok Diagram Alat	36
B. Algoritma Perangkat Lunak	37
C. Proses Pembuatan dan Pengisian Program ke Mikrokontroler	40

BAB IV. HASIL PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA

A. Langkah Pengujian Alat	47
B. Pengujian Fungsional	47
C. Program Keseluruhan	54
D. Langkah-langkah Pengoperasian.....	59
E. Gambar Bentuk Alat	59

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan	61
B. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA	62
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	63
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Konfigurasi Setting untuk Port I/O	25
2. Merupakan definisi pin konektor LCD	38
3. Instruksi proses inisialisasi pada LCD karakter	39
4. Pengukuran Rangkaian Sensor Ultrasonik.....	61
5. Pengukuran Parameter Sistem Minimum Atmega 16.....	62
6. Pengukuran Rangkaian LCD.....	64
7. Pengukuran Rangkaian modul Mp3.....	64
8. Pengukuran Rangkaian Load Cell.....	66
9. Pengukuran Rangkaian Sensor Koin.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Umum Sistem Kontrol	6
2. Sistem Kendali Lup Terbuka	7
3. Sistem Kendali Lup Tertutup	8
4. Sistem Pengendali Digital	11
5. Sistem kendali Secara Lengkap	14
6. Konfigurasi Pin ATmega16	20
7. Blok Diagram Struktur Dasar Arsitektur ATmega16	21
8. Gambar Rangkaian Load Cell	31
9. Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik	32
10. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik	32
11. Rangkaian Gelombang Sensor Ultrasonik	33
12. Rangkaian Penerima Gelombang Ultrasonik	35
13. Bentuk Fisik Sensor Koin	37
14. LCD <i>matrix</i> 2 x 16 Karakter	38
15. Lokasi Alamat DDRAM Pada Display LCD karakter	40
16. Bentuk Fisik Dari Speaker	44
17. WTV020SD	44
18. Rangkaian Power Supply (Catu Daya)	46
19. Blok Diagram	49
20. Rangkaian Sistem Minimum ATmega 16	52
21. Rangkaian Sensor Ultrasonik	52
22. Rangkaian Load Cell	53
23. Rangkaian Speaker	53
24. Rangkaian LCD <i>matrix</i> 2 x 16	54
25. Rangkaian Modul Mp3	55
26. Rangkaian Keseluruhan Alat Pengukur Berat dan Tinggi Badan	56
27. Rangkaian Rancangan Fisik Alat	57
28. Rangkaian Pengukuran Sensor Ultrasonik	61
29. Rangkaian Pengukuran Sistem Minimum Atmega 16	62
30. Rangkaian Pengukuran LCD	63
31. Rangkaian Pengukuran Modul MP3	64
32. Rangkaian Pengukuran Load Cell	65
33. Rangkaian Keseluruhan Alat	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Sheet ATmega16	72
2. Data Sheet Load Cell	92
3. Data Sheet Sensor Ultrasonik.....	96

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan dunia elektronika saat ini semakin pesat, di setiap kegiatan bisa didapatkan segala kemudahan. Semakin mudah untuk menggunakannya sehingga membuat manusia semakin ringan dalam menyelesaikan sebuah masalah atau pekerjaan tertentu. Hal ini dapat diraih dengan menciptakan berbagai alat yang tersistem secara otomatis. Misalnya, saat ini timbangan masih analog belum berupa timbangan elektronik. Berat dan tinggi seseorang yang ditimbang tidak bisa ditentukan dengan tepat sehingga cara ini dirasakan kurang efektif dan efisien. Kelemahan timbangan analog ini antara lain, berat seseorang tidak bisa ditentukan dengan tepat, diperlukan pengecekan berkala untuk keakuratan timbangan tersebut. Timbangan elektronik dapat menjawab kelemahan dari timbangan analog ini.

Dalam kehidupan sehari-hari manusia perlu memperhatikan kesehatannya. Salah satu yang harus diperhatikan adalah mengenai masalah berat badan yang ideal atau tidak. Apabila berat badan tidak ideal, kekurangan atau kelebihan, maka akan menimbulkan penyakit dalam tubuh. Oleh karena itu manusia perlu memantau berat badannya.

Seseorang yang berat badannya ideal akan lebih tahan terhadap penyakit daripada yang tidak ideal, kekurangan atau kelebihan berat badan. Untuk itu seseorang perlu memantau berat badannya dengan melakukan pengukuran secara berkala.

Faktor yang mempengaruhi seseorang itu disebut ideal atau tidak adalah berat badan dan tinggi badan. Ketika penimbangan berat badan seringkali juga diiringi dengan pengukuran tinggi badan. Alat penimbang berat badan perlu di jadikan satu alat dengan alat pengukur tinggi badan.

Pada saat ni, alat penimbang berat badan dan pengukur tinggi badan masih menggunakan indra mata untuk mengetahui berapa hasilnya. Ketika timbangan dan pengukur tinggi badan digunakan oleh BALITA tentu perlu didampingi orang dewasa normal untuk membaca hasil pengukuran. Begitu juga apabila alat timbangan digunakan oleh penyandang tuna netra tentu perlu juga di damping oleh orang dewasa normal.

Saat pembacaan hasil timbangan dan berat badan masih menggunakan indra mata tentu berpeluang terjadinya kesalahan pembacaan. Hal ini bisa ditanggul ulangi dengan membuat 2 macam hasil pengukuran, yaitu diterima melalui indra penglihatan dan indra pendengaran. Dengan dua macam bentuk hasil pengukuran sipengguna alat dapat membandingkan 2 macam hasil yang di terima sehingga mengurangi terjadinya kesalahan ketika menerima hasil pengukuran.

Timbangan elektronik yang sudah pernah dibuat dalam proyek akhir yaitu mahasiswa D3 Teknik Elektronika Rahmat Taufik, BP/NIM 2003/41328 dengan judul “Pengembangan Alat Ukur Berat Badan Manusia Dengan Menggunakan *Load Cell* Berbasis PC”. Dalam proyek akhir tersebut belum ada pengembangan pengukuran tinggi dan juga belum menerapkan sistem berbayar saat melakukan penimbangan. Oleh karena itu penulis

menambahkan sistem memasukkan koin sebelum menggunakan timbangan.

Alat ini menggunakan koin seribu sebanyak dua buah (Rp.2000,-)

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, penulis akan merancang suatu alat yang dituangkan dalam bentuk Proyek Akhir dengan judul “*Perancangan dan Pembuatan Alat Pengukur Berat dan Tinggi Badan Manusia dengan Keluaran Suara Berbasis Mikrokontroler ATmega16*”. Sedangkan bagian *software* di rancang dan dibuat oleh Sinta Permatasari (2013/1307734) yang diharapkan mampu mengatasi masalah dalam pengukur berat dan tinggi badan manusia.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Penimbangan analog masih kurang efektif dan efisien, karena berat dan tinggi seseorang yang di timbang tidak bisa ditentukan dengan tepat, diperlukan pengecekan berkala untuk keakuratan timbangan.
2. Alat penimbang badan dan pengukuran tinggi masih kurang efektif karena pada saat menimbang dan mengukur tinggi badan penyandang tuna netra masih perlu didampingi oleh orang dewasa normal.
3. Proses pembacaan hasil timbangan dan berat badan masih menggunakan indra mata berpeluang terjadinya kesalahan pembacaan.

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan proyek akhir ini, maka penelitian dibatasi oleh beberapa hal berikut :

1. Menggunakan mikrokontroler Atmega16 sebagai pengontrol utama pada pengukur berat dan tinggi badan seseorang.
2. Pada alat ini hanya mendeteksi koin seribu.
3. LCD menampilkan tinggi badan dengan satuan centimeter dan berat badan dengan satuan kilogram dalam bilangan bulat dengan resolusi pengukuran ketinggian adalah 45 cm dan berat badan adalah 20 kg. Kalibrasi untuk tinggi badan digunakan meteran dan berat badan digunakan timbangan berat badan.
4. Output dari alat ini berupa suara yang menyatakan berat dan tinggi badan seseorang ideal atau tidaknya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah dapat dirumuskan permasalahan yaitu **“Bagaimana merancang dan membuat alat pengukur berat dan tinggi badan manusia dengan keluaran suara berbasis Mikrokontroler ATmega16 ?”**.

E. Tujuan Proyek Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka dapat tujuan dari proyek akhir ini, antara lain:

1. Merancang suatu alat yang mampu menampilkan berat dan tinggi badan seseorang ideal atau tidaknya pada layar LCD dan *speaker* dengan menggunakan mikrokontroler ATmega16 sebagai pengendali.
2. Merancang dan membuat timbangan yang lebih teliti dan dapat diaplikasikan oleh penyandang tuna netra.

F. Manfaat Proyek Akhir

Pembuatan proyek akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan kemudahan dalam menimbang dan mengukur tinggi badan dan output nya dapat ditampilkan pada layar LCD.
2. Memberikan nilai kemajuan pada bidang teknologi dan ekonomi.
3. Memberikan kemudahan pada penyandang tuna netra dalam mengukur berat dan tinggi badannya.