

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SOFTWARE TIMBANGAN  
BUAH ELEKTRONIK SISTEM DIGITAL DENGAN OUTPUT  
SUARA DISERTAI TAMPILAN PADA LCD BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika Sebagai  
Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahlimadya*



Oleh :

**REZA AFRI RAMADONI**

**NIM : 03300**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2012**

**PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SOFTWARE TIMBANGAN BUAH  
ELEKTRONIK SISTEM DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA  
DISERTAI TAMPILAN PADA LCD BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16**

**Nama** : Reza Afri Ramadoni  
**NIM** : 03300  
**Program Studi** : D3 Teknik Elektronika  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, Mei 2012**

**Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing**

**Drs. Almasri, MT**  
**NIP. 19640713 198803 1 016**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Drs. Putra Jaya, MT**  
**NIP. 19621020 198602 1 001**

## HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN

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

**Judul** : Perancangan dan Pembuatan Software Timbangan Buah Elektronik Sistem Digital dengan Output Suara disertai Tampilan pada LCD Berbasis Mikrokontroler Atmega16

**Nama** : Reza Afri Ramadoni

**NIM** : 03300

**Program Studi** : D3 Teknik Elektronika

**Jurusan** : Teknik Elektronika

**Fakultas** : Teknik

Padang, Mei 2012

**Tim Penguji :**

	<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua</b>	: Muhammad Anwar, S.Pd, MT	1. _____
<b>Anggota</b>	: 1. Drs. Almasri, MT	2. _____
	2. Drs. Putra Jaya, MT	3. _____

## ABSTRAK

### **Reza Afri Ramadoni : Perancangan dan Pembuatan Software Timbangan Buah Elektronik Sistem Digital dengan Output Suara disertai Tampilan pada LCD Berbasis Mikrokontroler Atmega16**

Timbangan yang ditemui umumnya masih berupa timbangan konvensional. Kelemahan timbangan konvensional ini antara lain : Berat barang yang ditimbang tidak bisa ditentukan dengan tepat, diperlukan pengecekan berkala tentang keakuratan timbangan tersebut. Proyek Akhir dengan judul Perancangan dan Pembuatan Software Timbangan Buah Elektronik Sistem Digital dengan Output Suara disertai Tampilan pada LCD Berbasis Mikrokontroler Atmega16 ini, merupakan sebuah karya aplikatif dari IC Mikrokontroler Atmega16. Alat ini dibuat dengan tujuan untuk menampilkan kode, berat, nama dan harga buah pada LCD kemudian kode dan nama buah disuarakan melalui speaker 8 ohm 0,5 watt.

Timbangan yang dirancang diaplikasikan untuk menimbang berat buah-buahan. Untuk mendeteksi berat timbangan digunakan sensor berat (*load cell*). Sensor berat ini akan mengkonversikan gaya tekanan ke dalam bentuk tegangan. Tegangan yang masih berbentuk analog ini dikonversikan menjadi besaran digital menggunakan ADC (*Analog Digital Converter*) yang terdapat di dalam mikrokontroler ATMEGA16. Selanjutnya mikrokontroler ATMEGA16 akan memproses besaran digital tersebut dan menampilkan nilai berat yang telah ditimbang pada layar LCD (*Liquid Crystal Display*). Nilai ini juga disuarakan pada *speaker* melalui IC *Chipcorder* ISD25120.

Pada timbangan elektronik tersebut juga dilengkapi dengan *keypad* yang berfungsi memasukkan kode barang, dalam hal ini kode barang tersebut sudah ditentukan dan tersimpan pada EEPROM mikrokontroler ATMEGA16. Sistem juga memiliki fasilitas yang mampu menyimpan data transaksi (maksimal 60 transaksi). Timbangan buah elektronik dapat menjawab semua kelemahan timbangan konvensional atau timbangan yang bersifat manual, serta timbangan buah elektronik ini dapat mempermudah pelanggan yang tunanetra (orang buta) untuk bertransaksi.

Kata kunci : Mikrokontroler Atmega16, *Sensor Loadcell*, LCD (*Liquid Crystal Display*), Bahasa *Bascom AVR*, *Keypad*, *ISD25120*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran 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 Software Timbangan Buah Elektronik Sistem Digital dengan Output Suara disertai Tampilan pada LCD Berbasis Mikrokontroler Atmega16”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT 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 segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. H. Ganefri, M.Pd, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Putra Jaya, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, sekaligus dosen penguji.

3. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika dan Penasehat Akademis sekaligus dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan pemikiran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
5. Bapak Drs. Almasri, MT, selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
6. Bapak Muhammad Anwar, S.Pd, MT, selaku Ketua penguji Proyek Akhir.
7. Bapak Dedy Irfan, S.Pd, M.Kom, yang memberikan semangat dan motifasi.
8. Ibu dan Ayah tercinta, adik, kakakku yang selalu memberi dorongan, doa serta kasih sayang.
9. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
10. Teman - teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Semoga semua mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Di pengujung kata penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap pihak dan penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Semoga semua bantuan, kritik dan saran yang telah diberikan menjadi catatan positif bagi penulis.

Padang, Mei 2012  
Penulis

Reza Afri Ramadoni  
2008/03300

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	5
D. Perumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Proyek Akhir .....	6
F. Manfaat Proyek Akhir .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	8
B. Mikrokontroler .....	9
C. Mikrokontroler AVR Atmega16 .....	12
D. Konfigurasi AVR Atmega16.....	14
E. Bahasa Pemrograman .....	19
F. IC Chipcorder ISD2512.....	37
<b>BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN</b>	
A. Context Diagram .....	42
B. Data Flow Diagram .....	45

C. Blok Diagram .....	46
D. Cara Kerja Alat.....	47
E. Rangkaian Fisik Alat .....	48
F. Flow Chart.....	48
G. Menginstal BASCOM-AVR .....	50
H. Langkah-Langkah Pemrograman .....	58

#### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA**

A. Langkah Pengujian Program .....	63
B. Analisa Software .....	63
C. Peta Alamat Yang Tersimpan Pada IC ISD25120 .....	68
D. Analisis Hasil Pengukuran .....	69

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	73
B. Saran.....	74

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar.1 Pin-pin ATmega16 kemasan 40-pin .....	15
Gambar.2 Rangkaian Osilator .....	16
Gambar.3 Rangkaian Reset .....	18
Gambar.4 Konfigurasi Pin IC ISD25120 .....	38
Gambar.5 Blok Diagram IC ISD25120.....	39
Gambar.6 Context Diagram .....	43
Gambar.7 Data Flow Diagram .....	45
Gambar.8 Blok Diagram Rangkaian .....	46
Gambar.9 Rangkaian Fisik Alat.....	48
Gambar.10 Flow Chart.....	49
Gambar.11 Installation Wizard .....	50
Gambar.12 Readme File.....	51
Gambar.13 License Agreement .....	51
Gambar.14 Destination Location .....	52
Gambar.15 Backup Replaced Files .....	53
Gambar.16 Select Program Manager Group.....	53
Gambar.17 Select Installation .....	54
Gambar.18 Start Installation .....	54
Gambar.19 Finish.....	55
Gambar.20 Installations Completed.....	55
Gambar.21 Tampilan Bascom-avr .....	56
Gambar.22 Membuat Program Baru .....	56
Gambar.23 Menyimpan Program.....	57
Gambar.24 Kompilasi Program .....	57
Gambar.25 Ikon Bascom-AVR.....	58
Gambar.26 Membuka File → New.....	58
Gambar.27 File → Save.....	59

Gambar.28 Program → Compile .....	59
Gambar.29 Icon PonyProg 2000 .....	60
Gambar.30 Format Program.....	60
Gambar.31 Folder Litsning Prgram .....	61
Gambar.32 Kode Hexa.....	61
Gambar.33 Ikon “Write Program Memory Flash” .....	61
Gambar.34 Konfigurasi Upload kode hexa.....	62

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel.1 Tipe-tipe Data .....	19
Tabel.2 Data Suara .....	68
Tabel.3 Hasil Pengukuran tegangan <i>input</i> dan <i>output</i> rangkain Keseluruhan .....	69
Tabel.4 Data Pengujian suara ISD25120 .....	70
Tabel.5 Nilai rata-rata pembacaan pengukuran berat buah-buahan.....	71

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan dunia elektronika saat ini semakin pesat, disetiap kegiatan bisa didapatkan segala kemudahan. Semakin mudah untuk menggunakannya sehingga membuat manusia semakin ringan dalam menyelesaikan sebuah masalah atau pekerjaan tertentu. Hal itu dapat diraih dengan menciptakan berbagai alat yang tersistem secara otomatis. Misalnya, saat ini alat penimbangan ditemui umumnya masih berupa timbangan konvensional belum berupa timbangan elektronik. Berat barang yang ditimbang tidak bisa ditentukan dengan tepat sehingga hal ini dirasakan kurang efektif dan efisien.

Penggunaan timbangan berat sangat membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam bidang jual beli barang. Timbangan berat ini banyak ditemui di pasar tradisional, toko kelontong maupun warung yang menjual kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Namun timbangan yang ditemui umumnya masih berupa timbangan konvensional. Kelemahan timbangan konvensional ini antara lain : Berat barang yang ditimbang tidak bisa ditentukan dengan tepat, diperlukan pengecekan berkala tentang keakuratan timbangan tersebut. Timbangan elektronik dapat menjawab semua kelemahan timbangan konvensional serta timbangan buah ini dapat mempermudah pelanggan yang tunanetra (orang buta). Namun timbangan ini

umumnya hanya ditemui di toko yang menjual buah-buahan segar (*Fruit Shop*). Hal ini disebabkan harga timbangan elektronik tersebut relative mahal.

Timbangan-timbangan elektronik yang sudah pernah dibuat dalam bentuk proyek akhir dan tugas akhir antara lain : Timbangan berat badan manusia yang terkomputerisasi dibuat oleh : mahasiswa D3 Teknik Elektronika **Rahmat Taufiq**, Bp/Nim 2003/41328 dengan judul ***“Pengembangan Alat Pengukur Berat Badan Manusia Dengan Menggunakan Loadcell Berbasis PC”***. Sedangkan **Yohana Dewi**, Bp/Nim 2004/49363 dengan judul ***“Pengembangan Software Pengukur Berat Badan Manusia Dengan Menggunakan Loadcell Berbasis PC”***. Dalam proyek akhir ini sensor *ultrasonic* sebagai sensor tinggi dan *loadcell* sebagai sensor berat. Mahasiswa D3 Teknik Elektronika oleh : **Robi Saputra**, Bp/Nim 2006/74136 dengan judul ***“Perancangan dan Pembuatan Alat Pengolah Data Jati Diri Bayi Berbasis Mikrokontroler AT89S51”***. sedangkan **Nikey Yolanda**, Bp/Nim 2006/74137 dengan judul ***“Perancangan dan Pembuatan Software Pengolah Data Jati Diri Bayi Berbasis Mikrokontroler AT89S51”***. Dalam Proyek Akhir ini Sensor *ultrasonic* mengeluarkan pulsa *output high* pada ping SIG, setelah memancarkan gelombang *ultrasonic* dan gelombang pantulan terdeteksi Ping akan membuat *output low* pada pin SIG. Mahasiswa S1 Pendidikan Teknik Elektronika oleh : **Seprizal Irawan**, Bp/Nim 2004/48986 dengan judul ***“Rancang Bagun Sistem Timbangan Digital Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535”***. Dalam Tugas akhir ini diintegrasikan

dengan perangkat elektronik seperti mikrokontroler sebagai kendali program dan sensor massa *loadcell single point type*.

Timbangan yang dirancang diaplikasikan untuk menimbang berat buah-buahan. Untuk mendeteksi berat timbangan digunakan sensor berat (*load cell*). Sensor berat ini akan mengkonversikan gaya tekanan ke dalam bentuk tegangan. Tegangan yang masih berbentuk analog ini dikonversikan menjadi besaran digital menggunakan ADC (*Analog Digital Converter*) yang terdapat di dalam mikrokontroler ATMEGA16. Selanjutnya mikrokontroler ATMEGA16 akan memproses besaran digital tersebut dan menampilkan nilai berat yang telah ditimbang pada layar LCD (*Liquid Crystal Display*). Nilai ini juga disuarakan pada *speaker* melalui IC *Chipcorder* ISD25120.

Pada timbangan elektronik tersebut juga dilengkapi dengan *keypad* yang berfungsi memasukkan kode barang, dalam hal ini kode barang tersebut sudah ditentukan dan tersimpan pada EEPROM mikrokontroler ATMEGA16. Jadi pada saat buah diletakkan di atas timbangan, nilai berat buah tersebut tampil secara otomatis pada LCD (*Liquid Crystal Display*), disertai dengan kode buah, nama buah dan harga buah tersebut. Sistem juga memiliki fasilitas yang mampu menyimpan data transaksi (maksimal 60 transaksi), sehingga penjual dapat melihat data transaksi pada hari tersebut.

Dari uraian diatas Penulis membuat sebuah Proyek Akhir yang berjudul ***“Perancangan dan Pembuatan software Timbangan Buah Elektronik Sistem Digital dengan Output Suara disertai Tampilan Pada LCD Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16 ”***. Sedangkan bagian *Hardware*

dibuat oleh Zaldel Tanjung (2008/06219) dengan judul *“Perancangan dan Pembuatan Alat Timbangan Buah Elektronik Sistem Digital dengan Output Suara disertai Tampilan Pada LCD Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16 ”*.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Timbangan buah dipasaran pada umumnya masih menggunakan timbangan manual, maka berat yang ditimbang tidak bisa ditentukan dengan tepat, diperlukan pengecekan berkala tentang keakuratan timbangan.
2. Hasil penimbangan pada timbangan manual masih berupa analog untuk itu dirancang timbangan sistem digital yang hasil penimbangan berupa berat buah, nama buah dan kode buah ditampilkan pada LCD.
3. Timbangan analog maupun timbangan digital sangat sulit digunakan oleh orang yang tunanetra, oleh karena itu dirancang timbangan buah yang mengeluarkan hasil penimbangan berupa suara yang dikeluarkan melalui speaker.

### C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Program pengendali perangkat keras seperti : Inisialisasi awal IC, Inisialisasi awal LCD (*Liquid Crystal Display*), Inisialisasi awal ADC (*Analog Digital Converter*), Program tampilan awal pada LCD (*Liquid Crystal Display*), Program penyimpanan buah pada EEPROM, Program pembacaan keypad, Program pembacaan tombol, Program hapus data pada EEPROM, Program merubah harga, Program baca sensor *Loadcell*.
2. Program pengendali peralatan menggunakan bahasa pemrograman BASCOM-AVR.
3. Perancangan *Software* untuk proses pengiriman kode buah dari *keypad* sebagai input data yang ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) untuk mengetahui harga.
4. Membuat batas ukur timbangan buah elektronik dengan batasan minimal 0,00 kg dan batasan maksimal 8,00 kg, dengan toleransi 0.01 kg.
5. Sensor berat dapat mendeteksi perubahan gaya yang diberikan oleh buah yang ditimbang, sehingga data yang diterima mikrokontroler ATMEGA16 dapat diproses lebih lanjut dan diteruskan ke proses penampilan berat buah pada layar LCD.



#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah dapat dirumuskan permasalahannya yaitu ***“Bagaimana Merancang dan Membuat Software Aplikasi Mikrokontroler ATMEGA16 Pada Timbangan Elektronik”***.

#### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Tujuan dari perancangan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan *software* yang mampu menampilkan kode buah, harga buah dan berat buah yang ditimbang pada layar LCD (*Liquid Crystal Display*) dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA16 sebagai pengendali.
2. Untuk mendayagunakan mikrokontroler ATMEGA16 sebagai pengendali dari peralatan yang dirancang.
3. Terbentuknya *software* untuk proses pemasukan kode buah kemudian ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dan disimpan pada EEPROM mikrokontroler ATMEGA16.

#### **F. Manfaat Proyek Akhir**

Adapun manfaat dari perancangan dan pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kemudahan dalam menimbang buah dan hasil penimbangan buah dapat ditampilkan pada layar LCD (*Liquid Crystal Display*) dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA16 sebagai pengendali.

2. Memberikan kemudahan bagi penjual dan pembeli buah karena pada saat timbangan ini diaplikasikan akan mengeluarkan *output* suara pada *speaker* yang terprogram pada IC *Chipcorder* ISD25120.
3. Memberikan nilai kemajuan khususnya dibidang teknologi karena saat ini kebanyakan timbangan dipasaran pengontrolannya masih secara manual.