

## LAPORAN SKRIPSI

# **PENGEMBANGAN TIMBANGAN BUAH ANALOG MENJADI DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16 DAN TERINTEGRASI ANDROID**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1  
Pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :  
**ELOK HARDIYATI RUSNINDYO**  
20140120123

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2016**

## **PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

**Nama** : **Elok Hardiyati Rusnindyo**

**NIM** : **20140120123**

**Jurusan** : **Teknik Elektro**

Menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi. Dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan daftar pustaka.

Demikian surat pernyataan ini Saya buat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Juli 2016

Elok Hardiyati Rusnindyo

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

Ibu dan Papa atas doa, dukungan, nasihat, perhatian, kesabaran, pengertian, dan beribu kebaikan yang selalu ditanamkan kepadaku sejak aku kecil hingga sekarang. Terima kasih. Semoga Ibu dan Papa selalu dilindungi Alloh.

Mbak Titis, the one and only sister, yang menjadi role model untuk adiknya, yang selalu memberikan kritik dan saran yang benar-benar membangun. Cause I know there is no better friend than sister and there is no better sister than you.

Untuk diriku sendiri, yang sudah menyelesaikan 'pertempuran' ini.

## Motto

*“Semakin banyak kita tahu,  
Semakin kita tahu,  
Betapa sedikit yang kita tahu.” -Unknown-*

*“Do the Best  
And Let ALLOH do the rest” -unknown-*

*“Do your best before all in late” -TAKW-*

*“For indeed with hardship comes ease”*

*-Qur'an (94:5)-*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
Motto.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penelitian.....	5
BAB II.....	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Mikrokontroler.....	7
2.2 Mikrokontroler ATmega16.....	8
2.2.1 Fitur ATmega16.....	8
2.2.2 Konfigurasi <i>pin</i> ATmega16.....	10
2.2.3 Arsitektur ATmega16.....	13
2.3 Strain Gauge (Load Cell).....	14
2.4 Analog to Digital Converter ADS7288.....	16

2.5 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2.....	18
2.6 Penguat Instrumentasi AMP-04.....	19
2.7 Bluetooth .....	21
2.8 Bluetooth HC-05.....	21
2.9 Smartphone.....	22
2.9.1 Android.....	23
2.9.2 Device Android.....	24
2.10 App Inventor.....	25
BAB III.....	26
PERANCANGAN SISTEM.....	26
3.1 Gambaran Umum.....	26
3.2 Perancangan Perangkat Keras.....	27
3.2.1 Sensor Load Cell.....	27
3.2.2 Modul Penguat.....	28
3.2.3 ADC Eksternal.....	29
3.2.4 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler.....	30
3.2.5 Penampil LCD 16x2.....	32
3.2.6 Bluetooth.....	33
3.2.7 Smartphone.....	33
3.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	34
3.3.1 Program Mikrokontroler.....	34
3.3.1.1 Program Konversi Data ADC.....	36
3.3.1.2 Menampilkan ke LCD.....	38
3.3.2 Program Android.....	39
3.3.2.1 Perancangan Antarmuka Menu Utama Aplikasi Android.....	41
3.3.2.2 Program Pengukuran.....	42
3.3.2.3 Program Tambah List Buah.....	43
3.3.2.4 Program Cek Stock Buah.....	44
3.3.2.5 Program Tentang pada Aplikasi.....	44
BAB IV.....	46
PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....	46

4.1 Metode Pengujian.....	46
4.2 Pengujian Fungsional.....	46
4.2.1 Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega16 dan LCD.....	47
4.2.2 Pengujian Load Cell.....	48
4.2.3 Pengujian Modul Penguat.....	50
4.2.4 Pengujian ADC Eksternal.....	53
4.2.5 Pengujian Bluetooth.....	56
4.2.6 Pengujian Beban Seluruh Sistem.....	56
4.2.7 Pengujian Aplikasi Android.....	60
4.2.8 Pengujian Seluruh Sistem dan Aplikasi.....	61
BAB V.....	65
PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan .....	65
5.2 Saran .....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	xi

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi kaki ( <i>pin</i> ) ATmega16 .....	10
Gambar 2.2 Blok diagram fungsional ATmega16 .....	13
Gambar 2.3 Strain gauge dalam sensor load cell .....	14
Gambar 2.4 Load Cell .....	15
Gambar 2.5 Strain gauge yang terpasang pada spring element load cell .....	16
Gambar 2.6 Konfigurasi pin ADS7822 .....	17
Gambar 2.7 LCD 16x2.....	18
Gambar 2.8 Konfigurasi pin AMP-04 .....	20
Gambar 2.9 Blok Diagram Fungsi AMP-04.....	20
Gambar 2.10 Bluetooth HC-05.....	22
Gambar 3.1 Blok Diagram sistem.....	27
Gambar 3.2 Skematik rangkaian ADC eksternal.....	30
Gambar 3.3 Flowchart program mikrokontroler keseluruhan.....	35
Gambar 3.4 Flowchart program untuk pengambilan data ADC.....	36
Gambar 3.5 Flowchart pengolahan data dan tampilan.....	38
Gambar 3.6 Flowchart aplikasi android.....	40
Gambar 3.7 Antarmuka dan Flowchart tampilan menu utama.....	41
Gambar 3.8 Antarmuka dan flowchart sub-menu Mulai.....	42
Gambar 3.9 Antarmuka dan flowchart sub-menu Tambah List.....	43
Gambar 3.10 Antarmuka sub-menu Cek Stock Buah.....	44
Gambar 3.11 Antarmuka sub-menu Tentang.....	45
Gambar 4.1 Pengujian mikrokontroler dan LCD.....	47
Gambar 4.2 Grafik hasil pengukuran tegangan keluaran dengan beban masukan.....	48
Gambar 4.3 Grafik hasil pengujian keseluruhan.....	59



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi khusus <i>Port B</i> .....	11
Tabel 2.2 Fungsi khusus <i>Port C</i> .....	11
Tabel 2.3 Fungsi khusus <i>Port D</i> .....	12
Tabel 2.4 Konfigurasi LCD 16x2.....	19
Tabel 3.1 Konfigurasi pin ADS7822 dan ATmega16.....	29
Tabel 3.2 Konfigurasi pin LCD.....	32
Tabel 4.1 Pengukuran rangkaian sistem minimum.....	46
Tabel 4.2 Hasil pengukuran sensor load cell.....	47
Tabel 4.3 Hasil pengujian modul penguat.....	50
Tabel 4.4 Perbandingan tegangan keluaran load cell dan modul penguat.....	51
Tabel 4.5 Tegangan Keluaran ADC dan Hasil Konversi.....	52
Tabel 4.6 Perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan nilai tegangan dan ADC.....	54
Tabel 4.7 Pengujian Koneksi Bluetooth.....	55
Tabel 4.8 Hasil pengujian beban keseluruhan.....	56
Tabel 4.9 Pengujian Aplikasi Android pada Device Lain.....	60
Tabel 4.10 Hasil pengujian seluruh sistem dan aplikasi android.....	61