

Sistem Penimbangan Otomatis dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega16

Erwin Boenyamin Liem / 0422128

Email : w3h_7@yahoo.com

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Sistem penimbangan yang sudah ada sekarang masih memerlukan peran pengguna dalam proses penimbangannya yaitu untuk menambah atau mengurangi massa barang. Berdasarkan hal tersebut, maka sistem penimbangan otomatis dibuat untuk mengatur massa barang (misalnya kopi, gula, beras dan sejenisnya) sesuai dengan yang diinginkan.

Pada Tugas Akhir ini, sistem penimbangan otomatis dirancang dengan menggunakan mikrokontroler ATmega16. Sistem ini menggunakan program *CodeVision* dengan bahasa C dan didukung oleh *load cell* sebagai sensor massanya. Komponen pendukung lainnya adalah motor DC 12V yang digunakan sebagai katup dan LCD yang digunakan untuk menampilkan program. Sistem penimbangan otomatis ini diujicobakan pada massa yang berbeda-beda.

Berdasarkan hasil percobaan, dapat ditarik kesimpulan bahwa akan lebih baik bila bahan yang ditimbang adalah bahan yang tidak “lengket” atau tidak menggumpal. Sebagai contoh yaitu gula dan beras. Sedangkan contoh bahan yang “lengket” atau menggumpal adalah kopi dan terigu. Pada percobaan penimbangan kopi, diperoleh kesalahan maksimal 8%, pada percobaan penimbangan gula diperoleh kesalahan maksimal 4% sedangkan pada percobaan penimbangan beras diperoleh kesalahan maksimal 4%.

Kata kunci : *load cell*, ATmega16, sistem penimbangan otomatis.

Automatic Weighing System by Using Microcontroller ATmega16

Erwin Boenyamin Liem / 0422128

Email : w3h_7@yahoo.com

Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering,

Maranatha Christian University,

Prof. Drg.Suria Sumantri Street, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

ABSTRACT

Weighing system recently still requires the user role in weighing process that is to increase or decrease the mass of goods. Based on this fact, automatic weighing system is made to control the mass of goods (such as coffee, sugar, rice and the others) as we desire.

In this final project, automatic weighing system is designed by using Microcontroller ATmega16. This system uses CodeVision program in C language and supported by load cell as mass sensor. Other supporting components are motor DC 12 V which are used for valves, and the LCD as to display the program. This automatic weighing system has been tested at many different mass.

Based on the experiment results, we can draw conclusions that it would be better if the materials pondered are not "sticky" or not clot, such as sugar and rice. While kinds of the "sticky" or clot materials are coffee and flour. At the experiment of coffee weighing, we gain 8% maximum error, at the experiment of sugar weighing, we gain 4% maximum error, while of rice weighing, we gain maximum error 4%.

Keywords: *load cell*, ATmega16, automatic weighing system.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Laporan Tugas Akhir yang berjudul “ **Sistem Penimbangan Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler ATmega16**” dibuat untuk memenuhi persyaratan program studi Strata-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha.

Pada pelaksanaan Tugas Akhir, penulis banyak mendapat bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Yohana Susanthi, M.Sc. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan serta pengarahan kepada penulis.
2. Dr.Ir.Daniel Setiadikarunia, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha.
3. Ir. Anita Supartono, M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha.
4. Dr.Ir.Daniel Setiadikarunia, MT., Muliady, ST.,MT., dan Heri Andrianto, ST., MT selaku Dosen Penguji Sidang dan Seminar Tugas Akhir ini.
5. Keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun material, semangat serta doanya yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis.
6. Yeshica Venessa yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doanya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
7. Raymond Wahyudi yang senantiasa memberikan ide-ide dan referensi.
8. Adrian, Hendrik, Made, Darwinto yang telah bersama-sama mengalami suka duka dalam penyusunan skripsi ini dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
9. Seluruh staff Laboratorium, Tata Usaha, dan Perpustakaan Universitas Kristen Maranatha

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Akhir kata dengan kerendahan hati penulis berharap kiranya Tugas Akhir ini dapat berguna bagi Mahasiswa/i Teknik Elektro di Universitas Kristen Maranatha khususnya dan masyarakat umum.

Bandung, Februari 2009

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Spesifikasi Alat	2
1.6 Sistematika Penulisan	2

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroler	4
2.1.1 Mikrokontroler ATmega16	4
2.1.2 Fitur ATmega16	6
2.1.3 Konfigurasi pin ATmega16	6
2.2 <i>Load cell</i>	7
2.3 Motor DC 12V (<i>Central Lock</i>)	9
2.4 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	10
2.5 <i>Keypad</i>	13
2.6 ADC (<i>Analog to Digital Converter</i>)	15

BAB 3	PERANCANGAN DAN REALISASI	
3.1	Diagram Blok Sistem	17
3.2	Perancangan Perangkat Keras	18
3.2.1	Skematik Rangkaian	19
3.2.1.1	Skematik Rangkaian <i>Keypad</i>	19
3.2.1.2	Skematik Rangkaian LCD	19
3.2.1.3	Skematik Rangkaian Motor DC 12 V (<i>Central Lock</i>)	23
3.2.1.4	Skematik Rangkaian <i>Load Cell</i>	23
3.3	Perancangan Perangkat Lunak	26
3.4	Perancangan Sistem	27
3.5	Realisasi Sistem	30
3.6	Cara Kerja Sistem dan Tampilan Program	31
BAB 4	DATA PENGAMATAN DAN ANALISA SISTEM	
4.1	Pengujian Perangkat Keras	55
4.1.1	Pengujian Sensor <i>Load Cell</i>	55
4.2	Data Pengamatan	57
4.3	Analisa Sistem	58
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan dari Tugas Akhir.....	60
5.2	Saran dari Tugas Akhir.....	60
DAFTAR PUSTAKA	.....	61
LAMPIRAN A – LISTING PROGRAM	.....	A
LAMPIRAN B – GAMBAR SISTEM	.....	B
LAMPIRAN C – DATASHEET	.....	C
LAMPIRAN D – SKEMATIK RANGKAIAN	.....	D
LAMPIRAN E – KODE-KODE TOMBOL <i>KEYPAD</i>	.....	E

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram Fungsional Atmega16	5
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler Atmega16	7
Gambar 2.3 <i>Load Cell</i>	8
Gambar 2.4 <i>Central Lock</i> yang digunakan sebagai <i>Valve</i>	9
Gambar 2.5 LCD 2*16	10
Gambar 2.6 Penghubungan LCD dengan Mikrokontroler Atmega16	11
Gambar 2.7 <i>Keypad</i> 4x4	13
Gambar 2.8 Penghubungan <i>Keypad</i> dengan Mikrokontroler Atmega16	14
Gambar 2.9 ADC <i>Control and Status Register A</i> – ADCSRA	15
Gambar 2.10 ADC <i>Multiplexer</i>	15
Gambar 2.11 <i>Register SFIOR</i>	16
Gambar 3.1 Diagram Blok	17
Gambar 3.2 Rancangan Rangkaian	18
Gambar 3.3 Skematik Koneksi <i>Keypad</i> pada Atmega16	20
Gambar 3.4 Skematik Koneksi LCD pada Atmega16	21
Gambar 3.5 Skematik Koneksi <i>Driver Central Lock</i> pada Atmega16	22
Gambar 3.6 <i>Instrumentation Amplifier</i>	24
Gambar 3.7 Skematik Koneksi <i>Load Cell</i> pada Atmega16	25
Gambar 3.8 Diagram Alir Program Utama	26
Gambar 3.9 Mekanik Sistem	28
Gambar 3.10 <i>Load Cell</i> dan Tempat Penampungan	29
Gambar 3.11 <i>Central Lock</i>	29
Gambar 3.12 Realisasi Sistem	30
Gambar 3.13 Tampilan Awal Program	31
Gambar 3.14 Tampilan “Pilihan kopi”	32
Gambar 3.15 Tampilan “Masukkan jumlah”	33
Gambar 3.16 Tampilan ”Jumlah 50 gr”	34
Gambar 3.17 Tampilan ”Ada perubahan harga?”	35
Gambar 3.18 Tampilan ”Harga baru”	36

Gambar 3.19 Tampilan Konfirmasi	37
Gambar 3.20 Tampilan Timbangan Digital Tanpa Beban	38
Gambar 3.21 Tampilan Timbangan Digital dengan Beban	39
Gambar 3.22 Kopi Hasil Penimbangan	40
Gambar 3.23 Tampilan "Ada pengulangan?"	40
Gambar 3.24 Tampilan "Mengulang kopi"	41
Gambar 3.25 Tampilan Peringatan Tabung Kosong	41
Gambar 3.26 Tampilan Massa yang Sudah Dicapai	42
Gambar 3.27 Tampilan Awal Program	43
Gambar 3.28 Tampilan "Pilihan gula"	44
Gambar 3.29 Tampilan "Masukkan jumlah"	44
Gambar 3.30 Tampilan "Ada perubahan harga?"	45
Gambar 3.31 Tampilan Harga Baru	46
Gambar 3.32 Tampilan Konfirmasi	47
Gambar 3.33 Tampilan Timbangan Digital Dengan Beban	47
Gambar 3.34 Gula Hasil Penimbangan	48
Gambar 3.35 Tampilan Awal Program	49
Gambar 3.36 Tampilan "Pilihan beras"	50
Gambar 3.37 Tampilan "Masukkan jumlah"	50
Gambar 3.38 Tampilan "Ada perubahan harga?"	51
Gambar 3.39 Tampilan Harga Baru	52
Gambar 3.40 Tampilan Konfirmasi	52
Gambar 3.41 Tampilan Tampilan timbangan digital dengan beban	53
Gambar 3.42 Beras Hasil Penimbangan	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Penjelasan Rancangan Rangkaian Sistem	18
Tabel 3.2 Penjelasan <i>Point-point</i>	31
Tabel 4.1 Penjelasan Nilai ADC	55
Tabel 4.2 Hasil percobaan penimbangan kopi	56
Tabel 4.3 Hasil percobaan penimbangan gula	56
Tabel 4.4 Hasil percobaan penimbangan beras	56
Tabel 4.5 Waktu yang diperlukan pada penimbangan kopi	57
Tabel 4.6 Waktu yang diperlukan pada penimbangan gula	57
Tabel 4.7 Waktu yang diperlukan pada penimbangan beras	57