

**Aplikasi Mikrokontroller ATmega 16 Dengan
Load Cell Pada Lift 3 Lantai**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

Gandhi Sumantri

0612 3032 0945

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

**Aplikasi Mikrokontroler ATmega 16 Dengan
Load Cell Pada Lift 3 Lantai**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Gandhi Sumantri
0612 3032 0945**

**Palembang, Juli 2015
Menyetujui,**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Evelina, S.T., M. Kom.
NIP. 19641113 198903 2 001**

**Ir. Yordan Hasan, M. Kom.
NIP. 19591010 199003 1 004**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gandhi Sumantri
NIM : 0612 3032 0945
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektronika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “**APLIKASI MIKROKONTROLLER ATMEGA 16 DENGAN LOAD CELL PADA LIFT 3 LANTAI**” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2015

Gandhi Sumantri

ABSTRAK

APLIKASI MIKROKONTROLLER ATMEGA 16 DENGAN *LOAD CELL* PADA *LIFT* 3 LANTAI

(2015, xv + 63 halaman + daftar pustaka, 41 gambar, 5 tabel, lampiran)

GANDHI SUMANTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Load cell merupakan suatu transduser yang berfungsi sebagai pendeteksi berat suatu objek. *Load cell* biasanya terdapat pada timbangan untuk mengetahui nilai berat suatu benda. Pada *prototype lift* 3 lantai ini, *load cell* digunakan sebagai penentu kapasitas muatan pada ruangan *lift* agar motor penggerak *lift* dapat berfungsi dengan baik dengan beban yang telah ditentukan. Pada pembuatan *prototype lift* 3 lantai ini menggunakan mikrokontroler jenis ATmega 16 dengan beban pada *load cell* sebagai *input* awalnya. *Load cell* yang digunakan memiliki kapasitas beban maksimal 1 kg. Cara kerja dari sistem ini adalah dengan menggunakan beban buatan yang dimasukkan ke dalam ruang *lift*, nilai berat beban akan ditampilkan ke LCD, semakin berat nilai beban benda maka nilai pada LCD semakin besar. Apabila berat benda melebihi kapasitas dari nilai *load cell* yang ditentukan maka mikrokontroler ATmega 16 akan memerintahkan *relay* untuk memberi *input* ke PLC dan memberikan instruksi agar motor berhenti serta membunyikan *buzzer* sebagai peringatan.

Kata Kunci : *Load Cell*, Mikrokontroler ATmega 16, LCD, *relay*, *buzzer*.

ABSTRACT

APPLICATION OF MICROCONTROLLER ATMEGA 16 WITH LOAD CELL ON THE 3 FLOOR LIFT

(2015, xv + 63 pages + bibliography, 41 pictures, 5 tables, attachment)

GANDHI SUMANTRI

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STUDY PROGRAM OF ELECTRONICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Load cell is a transducer that functions as a detector of the weight of an object. Load cell usually found on the scales to determine the weight of an object value. In the elevator load cell is used as a determinant of cargo capacity in the room so that the motor of the elevator lift to function properly. On the third floor elevator prototype uses a microcontroller 16 with a load cell ATmega as originally input. Load cell used has a maximum load capacity of 1 kg. The workings of this system is to use artificial load that is inserted into a space elevator, the weight value will be displayed to the LCD, the heavier the object, the load values greater value on the LCD. If the weight of the object exceeds the capacity of load cell value determined ATmega microcontroller 16 will instruct the relay to give input to the PLC to dismiss the motor as well as a warning buzzer rang.

Key Word : Load Cell, Microcontroller ATmega 16, LCD, relay, buzzer.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “**Aplikasi Mikrokontroller ATmega 16 Dengan Load Cell Pada Lift 3 Lantai**”, yang diajukan sebagai syarat menyelesaikan studi pada program Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mendapat banyak saran, pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Evelina, S.T., M.Kom. selaku Pembimbing I
2. Bapak Ir. Yordan Hasan, M.Kom. selaku Pembimbing II

Yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh dosen dan karyawan pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang yang membantu penulis dalam kelancaran penulisan Laporan Akhir ini.
6. Ayah dan Ibu yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan kelas 6 EEB Teknik Elektronika 2012.

Penulis menyadari dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Laporan Akhir ini.

Akhir kata penulis mohon maaf bila ada kekeliruan, semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Palembang, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Metodologi Penulisan	2
1.6.1 Metode Observasi	2
1.6.2 Metode Studi Pustaka	3
1.6.3 Metode Wawancara	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sejarah Mikrokontroler	5
2.2 Mikrokontroler ATmega 16	7
2.2.1 Arsitektur ATmega 16	8
2.2.2 Konfigurasi <i>Pin</i> Mikrokontroler ATmega 16	10

2.2.3	Deskripsi <i>Pin</i> Mikrokontroler ATmega 16	10
2.2.4	Peta Memori Mikrokontroler ATmega 16	12
2.2.4.1	Memori Program	12
2.2.4.2	Memori Data	13
2.3	IC INA 125P (Penguat <i>Load Cell</i>)	14
2.4	Pengertian Sensor	15
2.5	Persyaratan Umum Sensor	15
2.5.1	Linearitas	15
2.5.2	Sensitivitas	16
2.5.3	Tanggapan Waktu	16
2.6	Klasifikasi Sensor	17
2.6.1	Sensor <i>Thermal</i> (Panas)	18
2.6.2	Sensor Mekanis	18
2.6.3	Sensor Optik	18
2.7	Sensor Berat atau <i>Load Cell</i>	18
2.8	<i>Relay</i>	27
2.9	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	29
2.10	<i>Buzzer</i>	32
2.11	PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	33

BAB III RANCANG BANGUN

3.1	Umum.....	36
3.2	Tujuan Perancangan	36
3.3	Blok Diagram Rangkaian	37
3.4	<i>Flowchart</i>	39
3.5	Metode Perancangan	40
3.6	Perancangan Alat	40
3.6.1	Perancangan Elektronik	41
3.6.1.1	Rangkaian Catu Daya	42
3.6.1.2	Rangkaian Sistem Minimum ATmega 16	43
3.6.1.3	Rangkaian <i>Driver Load Cell</i> IC INA 125P	45

3.6.1.4 Rangkaian LCD 16x2	46
3.6.1.5 Rangkaian <i>Relay</i>	48
3.6.1.6 Rangkaian Keseluruhan	49
3.6.2 Perancangan Mekanik	50
3.6.2.1 Kerangka <i>Lift</i> Tampak Depan	50
3.6.2.2 Kerangka <i>Lift</i> Tampak Samping Kiri	51
3.6.2.3 Kerangka <i>Lift</i> Tampak Samping Kanan	51
3.6.2.4 Kerangka <i>Lift</i> Tampak Belakang	52
3.6.2.5 Kerangka <i>Lift</i> Tampak Atas	53
3.6.2.6 Kerangka <i>Lift</i> Tampak Bawah	53
3.6.2.7 Kerangka <i>Lift</i> Tambahan (Modifikasi)	54
3.7 Prinsip Kerja Alat	55

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Umum	56
4.2 Tujuan Pengujian dan Pengukuran Alat	56
4.3 Instrumen Pengukuran	56
4.4 Langkah – Langkah Pengukuran	56
4.5 Titik Pengukuran	57
4.6 Hasil Pengukuran	59
4.6.1 Titik Pengukuran 1 (+ dan – sinyal, + dan – eksitasi <i>load cell</i>)	59
4.6.2 Titik Pengukuran 2 (<i>output</i> dari penguat <i>load</i> <i>cell</i> IC INA 125P)	60
4.6.3 Titik Pengukuran 3 (<i>output</i> pada <i>relay</i> 24 V Dc) ...	61
4.6.4 Titik Pengukuran 4 (<i>output</i> sistem minimum)	61
4.7 Analisa Hasil Percobaan	61

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Blok Diagram ATmega 16.....	9
Gambar 2.2 Konfigurasi <i>Pin</i> Mikrokontroler ATmega 16	10
Gambar 2.3 Peta Memori Program Mikrokontroler ATmega 16	12
Gambar 2.4 Peta Memori Data Mikrokontroler ATmega 16	13
Gambar 2.5 Konfigurasi <i>Pin</i> IC INA 125P	14
Gambar 2.6 Keluaran Dari Transduser Panas (D Sharon dkk, 1982)..	16
Gambar 2.7 Temperatur Berubah Secara Kontinyu (D. Sharon, dkk, 1982)	17
Gambar 2.8 <i>Load Cell</i>	19
Gambar 2.9 Kontak <i>Relay</i> Elektromagnetis (<i>Electromechanical relay</i> = EMR)	28
Gambar 2.10 Penggunaan <i>Relay</i> Untuk Mengontrol Rangkaian Beban Tegangan Tinggi Dengan Rangkaian Kontrol Tegangan Rendah	29
Gambar 2.11 LCD Karakter 16x2	30
Gambar 2.12 Konstruksi <i>Pin</i> LCD 16x2	31
Gambar 2.13 (a) <i>Buzzer</i> (b) Simbol <i>Buzzer</i>	33
Gambar 2.14 Perangkat Utama PLC	33
Gambar 2.15 Blok Diagram PLC	35
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan <i>Lift</i> 3 Lantai	37
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	39
Gambar 3.3 Skema Rangkaian Catu Daya	42
Gambar 3.4 <i>Layout</i> Rangkaian Catu Daya	42
Gambar 3.5 Tata Letak Komponen Rangkaian Catu Daya	43
Gambar 3.6 Skema Rangkaian Sistem Minimum ATmega 16	43
Gambar 3.7 <i>Layout</i> Rangkaian Sistem Minimum ATmega 16	44
Gambar 3.8 Tata Letak Komponen Rangkaian Sistem	

Minimum ATmega 16	44
Gambar 3.9 Skema Rangkaian <i>Driver Load Cell</i> IC INA 125P	45
Gambar 3.10 <i>Layout</i> Rangkaian <i>Driver Load Cell</i> IC INA 125P	45
Gambar 3.11 Tata Letak Komponen Rangkaian <i>Driver Load Cell</i> IC INA 125P	46
Gambar 3.12 Skema Rangkaian LCD 16x2	46
Gambar 3.13 <i>Layout</i> Rangkaian LCD 16x2	47
Gambar 3.14 Tata Letak Komponen Rangkaian LCD 16x2	47
Gambar 3.15 Skema Rangkaian <i>Relay</i>	48
Gambar 3.16 <i>Layout</i> Rangkaian <i>Relay</i>	48
Gambar 3.17 Tata Letak Komponen Rangkaian <i>Relay</i>	48
Gambar 3.18 Rangkaian Keseluruhan	49
Gambar 3.19 Kerangka <i>Prototype Lift</i> Pada Tampak Depan	50
Gambar 3.20 Kerangka <i>Prototype Lift</i> Pada Tampak Samping Kiri	51
Gambar 3.21 Kerangka <i>Prototype Lift</i> Pada Tampak Samping Kanan ..	52
Gambar 3.22 Kerangka <i>Prototype Lift</i> Pada Tampak Belakang	52
Gambar 3.23 Kerangka <i>Prototype Lift</i> Pada Tampak Atas	53
Gambar 3.24 Kerangka <i>Prototype Lift</i> Pada Tampak Bawah	53
Gambar 3.25 Kerangka <i>Lift</i> Tambahan (Modifikasi)	54
Gambar 4.1 Titik Uji Rangkaian <i>Load Cell</i>	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Pengukuran Sinyal Masukkan Dari <i>Load Cell</i> Ke Penguat <i>Load Cell</i> IC INA 125P	59
Tabel 4.2 Pengukuran Eksitasi Masukkan Dari <i>Load Cell</i> Ke Penguat <i>Load Cell</i> IC INA 125P	59
Tabel 4.3 Pengukuran <i>Output</i> Dari Penguat <i>Load Cell</i> IC INA 125P ..	60
Tabel 4.4 Pengukuran Pada <i>Output Relay</i>	61
Tabel 4.5 Pengukuran <i>Output</i> Sistem Minimum Ke <i>Relay</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Lembar Rekomendasi dan Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran B Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir

Lampiran C *Datasheet*

Lampiran D Gambar Rangkaian Keseluruhan *Lift* 3 Lantai Ukuran A3

Lampiran E Gambar Titik Uji Rangkaian Keseluruhan *Load Cell* Ukuran A3