

**PROTOTIPE PENYUSUNAN DRUM MINYAK OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Sebagai salah
satu persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan*



OLEH :

**NYCO ANTONI
1201999/2012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

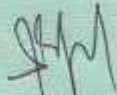
**PROTOTIPE PENYUSUNAN DRUM MINYAK OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535**

Nama : Nycø Antoni
BP/NIM : 2012/1201999
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D IV)

Padang, 13 Februari 2017

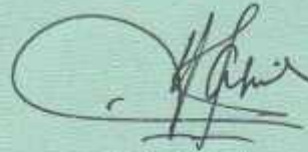
Disetujui oleh

Pembimbing I,



Ali Basrah Palungan, ST, MT
NIP. 19741212 200312 1 002

Pembimbing II,



Asnil, S.Pd, M.Eng
NIP. 19811007 200604 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Drs. H. Hambali, M. Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR






PROTOTYPE PENYUSUNAN DRUM MINYAK OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535

Oleh

Nama : Nyco Antoni
BP/NIM : 2012/1201999
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D IV)

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Program Studi Teknik Elektro Industri (D IV)
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 08 Febuari 2017

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Ali Basrah Pulungan, S.T M.T	
Sekretaris : Asnil, S.Pd, M.Eng	
Anggota : Dr. Ir. Riki Mukhaiyar, M.T	
Anggota : Elfizon, S.Pd, M.Pd.T	
Anggota : Hastuti, S.T, M.T	

ABSTRAK

Nyco Antoni (1201999/2012): Prototipe penyusunan drum minyak otomatis berbasis mikrokontoler Atmega8535.

Pembimbing I : Ali Basrah Pulungan S.T, M.T

Pembimbing II : Asnil, S.Pd, M.Eng

Masih kurangnya konsep pengamanan pemindahan dan penyusunan pada drum minyak, sering terjadinya permasalahan dalam suatu pekerjaan saat operator memindahkan drum minyak dan operator mengalami kelalaian saat pemindahan drum sehingga terjadinya minyak tertumpah dan drum tersebut rusak. Dalam hal ini penyusunan drum minyak otomatis dibuat dalam bentuk prototipe, tidak membahas tentang pengisian drum minyak dan drum yang disusun sebanyak dua buah.

Pembuatan prototipe penyusunan drum minyak tugas akhir ini, menggunakan mikrokontroler ATmega8535, lalu menggunakan motor DC dan *loadcell* sebagai data berat timbangan yang diterima ATmega8535. Setelah power supply dihidupkan lalu drum diletakan di tempat penaikan, drum minyak dibaca oleh *loadcell* dan berat drum minyak harus sesuai dengan yang telah ditentukan setelah drum minyak dinaikan maka motor DC 1 hidup kemudian motor DC 2 akan menggerakkan magnet untuk mengangkat drum minyak dan motor DC 3 akan bergerak menuju tempat penyusunan drum minyak yang telah ditentukan. Apabila drum minyak terbaca oleh *loadcell* kosong maka drum minyak akan diturunkan, motor DC 3 dan motor DC 2 bergerak menuju ketempat drum kosong maka motor DC 2 akan menurunkan magnet untuk mengangkat drum minyak kosong lalu motor DC 3 akan bergerak ketempat penurunan dan magnet akan menurunkan drum minyak maka motor DC 1 bergerak untuk menurunkan drum minyak tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian prototipe penyusunan drum minyak ini mampu menyusun drum sesuai tempat yang telah ditentukan dengan pengontrolan yang diinginkan. Dalam tugas akhir ini tidak membahas tentang kecepatan pada motor DC.

Kata kunci: *Load Cell*, ATmega8535, Motor DC, Lampu indikator

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Prototipe Penyusunan Drum Minyak Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATmega 8535”**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV (D4).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ali Basrah Pulungan,ST,MT selaku Pembimbing I dan Bapak Asnil, S.Pd, M. Eng selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis sampai Tugas Akhir ini selesai. Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. H. Hambali, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Asnil, S.Pd.,M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro
4. Bapak Drs. Aswardi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Industri (DIV).
5. Bapak Ali Basrah Pulungan,ST,MT selaku pembimbing I dan Bapak Asnil, S.Pd.,M.Eng selaku Pembimbing II yang telah memberi motivasi dan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dr. Ir. Riki Mukhaiyar, Bapak Elfizon, S.Pd, M.Pd.T dan Ibuk Hastuti, S.T, M.T selaku dosen penguji dalam tugas akhir ini.

7. Bapak/Ibu staf pengajar Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa studi.
8. Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan dorongan, doa, dan semangat serta kasih sayang kepada penulis.
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri (D4) Universitas Negeri Padang angkatan 2012.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan dan penulis mengharapkan saran demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin

Padang, Februari 2017

Nyco Antoni

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Indenfikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan masalah	3
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Sistem Kendali	5
1. Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka (<i>Open Loop System</i>)	7
2. Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka (<i>Open Loop System</i>)	8

B. Mikrokontroler ATmega 32	9
1. Arsitektur AVR ATmega8535	9
2. Konfigurasi Pin ATmega8535.....	11
3. Peta Memori ATmega8535	12
4. Sistem Intrupsi ATmega8535.....	14
C. Motor DC	15
1. Konstruksi Motor DC	16
2. Prinsip Kerja Motor DC.....	17
3. Motor DC Magnet permanen	17
4. Driver Motor	19
D. Magnet	20
1. Pengertian Magnet.....	20
2. Teori Kemagnetan.....	20
3. Cara Kerja Bagian Elektromagnet	21
E. Sensor <i>Load Cell</i>	22
F. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	25
G. Catu Daya (<i>Power Supply</i>)	27
1. Transformator	27
2. Penyearah Jembatan	28
H. Bascom AVR	30
1. Kontruksi BahasaBASIC pada BASCOM AVR.....	32
2. Pengarah Preprosesor	32

3. Tipe Data	32
4. Konstanta	33
I. Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	37
1. <i>Flow Direction Symbol</i>	37
2. <i>Processing Symbol</i>	37
3. <i>Input/ Output Symbol</i>	38

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Blok Diagram.....	40
B. Prinsi Kerja Rangkaian Secara Keseluruhan	43
C. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	44
1. Perancangan Elektronik	44
a. Rangkaian Minimum Sistem ATmega8535	44
b. Rangkaian LCD	45
c. Rangkaian H-Bridge	46
d. Rangkaian Sensor <i>Load Cell</i>	47
e. Rangkaian Catu Daya (<i>Power Supply</i>)	48
f. Rangkaian Lampu Indikator	49
D. Perancangan Mekanik.....	50
E. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	51
F. Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	51
G. Pembuatan Alat	55

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Tujuan Pengujian Alat	58
B. Alat Ukur untuk Pengujian Alat	59
1. <i>Multimeter</i>	59
2. <i>Tacho Meter</i>	59
C. Pengujian dan Analisa pada (<i>hardware</i>).....	59
1. <i>Catu Daya (Power Supply)</i>	59
2. <i>Sistem Minimum ATmega8535</i>	63
3. <i>Pengujian Rangkaian LCD</i>	65
4. <i>Pengujian Rangkain Load Cell</i>	66
5. <i>Pengujian Driver Motor</i>	69
6. <i>Pengujian Motor DC</i>	72
7. <i>Pengujian Magnet Remanent</i>	76
8. <i>Hasil Perbandingan untuk Skala yang Sebenarnya</i>	78
a. <i>Perbandingan Skala Load Cell</i>	78
b. <i>Perbandingan Skala Motor DC</i>	79
c. <i>Perbandingan Skala Magnet Remanent</i>	79
9. <i>Pengujian Sistem Keseluruhan</i>	80
10. <i>Analisa Pemograman</i>	82

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	93
B. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Blok Sistem Kendali Secara Umum	6
2. Blok Diagram Sistem Kendali Terbuka/ <i>Open Loop</i>	7
3. Blok Diagram Sistem Kendali Tertutup/ <i>Close Loop</i>	8
4. Blok Diagram Mikrokontroler ATmega8535	10
5. Konfigurasi Pin ATmega8535	11
6. Konfigurasi Peta Memori Data AVR Atmega8535	13
7. Memori Program AVR ATmega8535	14
8. Bagian Motor Arus Searah	16
9. Rangkaian Motor DC Magnet Permanent	18
10. Bentuk Motor Magnet Permanen	19
11. Konfigurasi Pin IC L298	20
12. Bentuk Elektromagnet	21
13. Rangkaian Dasar <i>Load Cell</i>	22
14. Bentuk Fisik <i>Load Cell</i>	23
15. Karakteristik <i>Load Cell</i>	23
16. Bentuk Fisik LCD 2x16	26
17. Penyearah Gelombang Penuh dengan Jembatan	28
18. Bentuk Gelombang Jembatan Penyearah Penuh	29
19. Penyearah Gelombang Penuh dengan Penyaring C	30

20. Blok Diagram Rancangan Penyusunan Drum Minyak Otomatis.....	41
21. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega8535	45
22. Rangkaian LCD	46
23. Rangkaian H-Bridge	47
24. Rangkaian Sensor <i>Load Cell</i>	48
25. Rangkaian Skematik <i>Power Supply</i>	49
26. Rangkaian Lampu Indikator	50
27. Perancangan Mekanik Alat	50
28. Diagram Alur (<i>Flowchart</i>)saat Penaikan Drum Minyak.....	53
29. Diagram Alur (<i>Flowchart</i>)saat Penurunan Drum Minyak	54
30. Pengujian Catu Daya (<i>Power Supply</i>).....	60
31. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535.....	64
32. Tampilan LCD Tanpa Program	65
33. Tampilan LCD Setelah diberi Program	66
34. Pengujian Rangkaian <i>Load Cell</i>	66
35. Ukuran Drum Minyak Percobaan	67
36. Pengujian Driver Motor DC 12 Volt	70
37. Tahanan Magnet	71
38. Perbandingan Rancangan dengan Hasil Pembuatan Prototipe Drum Minyak	82

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Macam-Macam Sumber Intrupsi Pada AVR ATmega8535	14
2. Intruksi Dasar Bascom AVR	31
3. Hasil Pengujian dan Pengukuran Catu Daya	60
4. Nilai Terukur dan Gelombang pada CRO	61
5. Nilai Pengukuran Mikrokontroler ATmega8535	64
6. Hasil Pengujian Rangkaian Keluaran <i>Load Cell</i>	67
7. Hasil Pengujian Driver Motor	70
8. Berat Beban Drum Minyak Saat tidak Berbeban 200 Gram	72
9. Berat Beban Drum Minyak Saat Berbeban 200 Gram	73
10. Berat Beban Drum Minyak Saat tidak Berbeban 250 Gram	73
11. Berat Beban Drum Minyak Saat Berbeban 250 Gram	74
12. Pengujian Sistem Keseluruhan	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar Rangkaian Keseluruhan.....	81
2. Gambar Alat Prototipe Penyusunan Drum Minyak	82
3. Program Keseluruhan Menggunakan Bahasa Bascom AVR.....	83
4. Data Sheet Mikrokontroler ATmega 8535.....	114
5. Data Sheet Sensor <i>Load Cell</i>	126
6. Data Sheet Liquid Crystal Display (LCD)	133

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bahan bakar fosil merupakan salah satu sumber energi yang membutuhkan proses hingga dapat dikonsumsi oleh masyarakat. Salah satu bahan bakar fosil yaitu minyak. Minyak fosil berasal dari perut bumi yang diangkat menuju permukaan bumi (eksploitasi) dan diolah menjadi minyak mentah (*crude oil*) yang siap untuk diproses lebih lanjut. Proses untuk memperoleh jenis-jenis bahan bakar yang diinginkan dari *crude oil* disebut dengan *oil refinery*.

Oil refinery atau disebut petroleum refinery merupakan sebuah proses industri dimana minyak mentah (*crude oil*) diproses atau disuling menjadi produk yang lebih berguna seperti bensin, solar, aspal, kerosin, dan Liquid Petroleum Gas (LPG). Salah satu wadah hasil penyulingan atau penampungan minyak mentah tersebut adalah drum logam .

Drum logam umumnya terbuat dari baja atau aluminum. Drum baja banyak digunakan untuk minyak solar, goreng, oli, bensin dan lain-lain. Bentuk drum yang lain yaitu jemblung dibuat dari kaleng dengan bahan dasar seng, biasanya digunakan untuk krupuk atau makanan jajan kering lainnya. Drum logam untuk minyak solar, biasanya dipakai secara berulang sehingga jarang ditemui drum masih baru. Pada dinding drum biasanya dibentuk gelang-gelang (*simpay*) dengan menekan keluar dinding sisi, agar drum mudah digelindingkan. Bagian penutup mempunyai dua lubang, yaitu

lubang kecil untuk lubang ngin, dan lubang besar untuk mengeluarkan produk (Herman, AS, 1990).

Di perusahaan biasanya untuk memindahkan drum minyak dari lantai satu kelantai dua memerlukan lift atau jenzang kontrol untuk mengangkat drum minyak. Pada penempatan untuk meletakkan drum ditempat lainnya, operator memerlukan tenaga yang sangat besar untuk memindahkan drum ditempat yang diinginkan dan biasanya operator mengalami kecelakaan kerja akibat tertimpa drum, minyak drum tumpah dan hal lainnya. Masih kurangnya keselamatan pada operator saat pemindahan dan penyusunan drum minyak tersebut. Pada saat penyusunan drum minyak operator tidak meletakkan drum minyak di tempat posisi yang mana telah ditentukan.

Berdasarkan masalah yang terjadi, maka salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut dengan membuat sebuah Tugas Akhir dengan judul **Prototipe Penyusunan Drum Minyak Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535**. Sehingga dengan adanya alat ini, diharapkan dapat membantu mempermudah penyusunan dan pemindahan drum minyak serta dapat memberikan dampak positif pada maksimalnya pekerjaan operator.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat diidentifikasi kan masalah yang terdapat dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu:

1. Masih kurangnya konsep pengamanan pemindahan dan penyusunan pada drum minyak.
2. Sering terjadinya kecelakaan kerja pada operator saat pemindahan drum minyak.
3. Sering terjadinya kelalaian operator saat pemindahan drum terjadinya minyak tertumpah dan drum tersebut rusak.

C. Batasan Masalah

Agar lebih terarah pembahasan sesuai topik yang dibahas, maka perlu dilakukan batasan masalah yaitu :

1. Penyusunan drum minyak otomatis dibuat dalam bentuk prototipe.
2. Tidak membahas pengisian minyak tersebut.
3. Drum yang disusun sebanyak dua buah.
4. Tidak membahas kecepatan motor.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari idenfikasi masalah dan batasan masalah, dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas yaitu bagaimana merancang dan membuat suatu prototipe penyusunan drum minyak otomatis berbasis mikrokontroler Atmega8535.

E. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat rancangan *hardware* dan *software* penyusunan drum minyak otomatis berbasis mikrokontroler Atmega8535.
2. Membuat cara kerja penyusunan drum minyak otomatis berbasis mikrokontroler Atmega8535.
3. Melakukan pengujian dan menganalisa cara kerja prototipe sistem penyusunan drum minyak otomatis berbasis Atmega8535.

F. Manfaat

Manfaat yang diambil dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Agar terhindar dari kecelakaan kerja yang akan dialami oleh para operator tersebut.
2. Sebagai alat bantu untuk penyusunan dan pemindahan drum minyak solar tanpa menggunakan tenaga operator yang bertugas.
3. Untuk mengaplikasikan ilmu yang didapat selama di bangku kuliah dan menerapkan ilmu secara nyata.
4. Dapat digunakan sebagai bahan referensi atau pembelajaran dan menambah wawasan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa hardware, software, dan mekanik pada pembuatan Rancang Bangun *Prototype* Penyusunan Drum Minyak Otomatis Berbasis ATmega8535, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan alat ini melakukan pengoperasian seperti yang direncanakan pada bab sebelumnya yaitu mampu mengangkat beban drum minyak dengan berat 250 gram sesuai kebutuhan dengan pergerakan yang selalu konstan dan pengontrolan dilakukan melalui mikrokontroler Atmega 8535, sehingga secara keseluruhan dapat dikatakan sistem ini bekerja sesuai dengan rancangan yang dibuat.
2. Pada pengujian dan perhitungan perbandingan skala bisa diterapkan pada industri.

B. SARAN

Selama proses pembuatan Tugas Akhir ini, ditemukannya berbagai keterbatasan. Berikut akan dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan sistem ini.

1. Disarankan untuk melakukan penggantian motor dengan spesifikasi motor yang lebih besar sehingga bisa diterapkan pada peralatan yang sebenarnya.
2. Diperlukannya sistem *interface* timbal balik agar monitoring dapat dilakukan hanya dengan cara yang lebih baik.
3. Disarankan pada pengembangan alat selanjutnya lebih memperhatikan bentuk mekanik dari alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhamad. 2013. *Modul Kuliah Sistem Kendali Terdistribusi, Konsep Dasar Sistem Kontrol*. Bahan Ajar. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Yogyakarta.
- Departemen Pendidikan nasional. (2007). *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir atau Skripsi*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Bolton, W. 2006. *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*. Jakarta: Erlangga.
- Harto, Budi. 2010. *Motor Servo*. Jakarta: Erlangga.
- Herman, AS. 1990. "Fungsi Drum Minyak. Malang: UM Press.
- Malvino, Albert Paul. 1999. *Prinsip-Prinsip Elektronika Edisi Ketiga Jilid 1*.
- Malvino, Albert Paul. 2003. *Prinsip-Prinsip Elektronika Edisi Jilid 1*. Jakarta: Salemba.
- Petruzella, Frank D. 2001. *Elektronika Industri*. Yogyakarta: Andi.
- Rashid. 1999. "*Power Electronics Circuits, Devices, and Applications*", Prentice Hall.
- Setiawan. 2011. *Penggunaan LCD*. Bandung: Informatika Bandung.
- Setyawan, Aris Agung. 2002. *Load Cell Handbook*. Palembang :Sriwijaya.
- Sucipto, Bambang. 2008. *Pemanfaatan Mikrokontroler BASSCOM Dalam Sistem Kendali Otomatis Menggunakan Bahasa Pemrograman*. Jurnal Universitas Gajah Mada.
- Sumardi. 2013. *Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Surjono. 2007. *Elektronika Teori dan Penerapannya*. Bandung: ITB
- Suyahdi. 2010. *Dasar Penyearah Gelombang (Rectifier)*. Bahan Ajar. Sriwijaya: Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.