

**RANCANG BANGUN ALAT PENGGULUNG KAWAT PADA STATOR
MOTOR BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO**

PROYEK AKHIR

*Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik Elektro*



Alhitra

NIM : 1207924 / 2012

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO D3
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGGULUNG KAWAT PADA STATOR
MOTOR BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO**

PROYEK AKHIR

*Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik Elektro*



Alfhitra

NIM : 1207924 / 2012

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO D3
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : Rancang Bangun Alat Penggulung Kawat Pada Stator
Motor Berbasis Mikrokontroler Arduino uno

Nama : Alfhitra

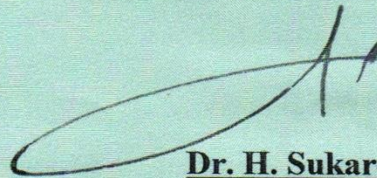
BP / NIM : 2012 / 1207924

Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Elektro DIII

Padang, 09 Februari 2017

**Disetujui Oleh,
Dosen Pembimbing**



Dr. H. Sukardi, M T
NIP. 19610510 198603 1 003

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



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

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Nama : Alfhitra
BP/NIM : 2012 / 1207924
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro DIII

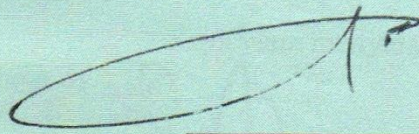
**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 08 Februari 2017**

Dewan Penguji,

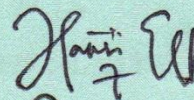
Nama

Tanda Tangan

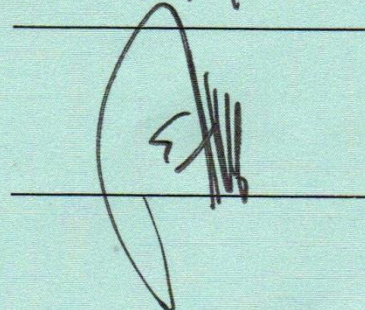
Ketua : Dr. H. Sukardi, MT



Anggota : Dr. Hansi Effendi, ST.,M.Kom



Anggota : Drs. H. Aswardi, MT



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfhitra
Nim/BP : 1207924/2012
Program Studi : Teknik Elektro DIII
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

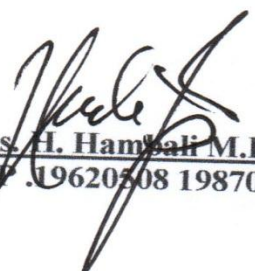
Dengan ini menyatakan bahwa skripsi/tugas akhir/proyek akhir saya yang berjudul "**Rancang Bangun Alat Penggulung Kawat Pada Stator Motor Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno**" adalah benar hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Februari 2017

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Saya yang menyatakan,


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




Alfhitra
NIM. 1207924/2012

ABSTRAK

Alfhitra (1207924/2012): “Rancang Bangun Alat Penggulung Kawat Pada Stator Motor Berbasis Mikrokontroller arduino Uno” *Proyek Akhir*. Padang: Program Studi Teknik Elektro (D3), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Pembimbing: Dr. H. Sukardi, MT.

Pada *home* industri yang menawarkan jasa service dinamo masih menggunakan alat penggulung kawat dengan peralatan yang masih manual salah satunya *thread machine*. Penggunaan alat ini tidak hanya berpengaruh pada efisiensi waktu tetapi juga terhadap hasil yang terkadang tidak sesuai dengan yang diinginkan. Berdasarkan hal tersebut, penulis mengembangkan alat penggulung kawat yang dimuat dalam proyek akhir yang berjudul rancang bangun alat penggulung kawat pada stator motor berbasis mikrokontroller arduino uno.

Komponen utama yang dipakai seperti mikrokontroller arduino uno, *keypad*, *LCD*, *Limit Switch*, *Push button* dan Motor Dc sebagai penggerak. Prinsip kerja alat ini yaitu dengan menggulung kawat secara otomatis berdasarkan jumlah gulungan yang dimasukkan menggunakan *keypad* yang kemudian ditampilkan pada *LCD* dan kecepatannya bisa dibagi menjadi 3 bagian (*low*, *medium* dan *hight*). Selanjutnya motor penggerak akan berhenti apabila jumlah gulungannya sudah sesuai dengan yang telah dimasukkan.

Berdasarkan hasil pengujian, alat ini mampu menghasilkan 31 s/d 66 gulungan dalam 1 menit (dengan kecepatan putaran yang berbeda).

Kata kunci: *Arduino Uno, Keypad, LCD, Limit Switch, Push Button, Motor DC.*

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum. Wr.Wb.

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Proyek Akhir ini dapat diselesaikan. Shalawat berangkaikan salam penulis sampaikan untuk junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW sebagai revolusioner sejati yang telah memberikan sumbangsi yang sangat besar bagi peradaban umat manusia.

Proyek Akhir ini berjudul “Rancang Bangun Alat Penggulung Kawat Pada Stator Motor Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno” Tujuan dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam pengerjaan Proyek Akhir ini, Penulis banyak sekali mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun materil.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hambali M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

4. Bapak Habibullah, S.Pd.,MT selaku ketua program studi DIII Jurusan Teknik Elektro.
5. Bapak Dr. H. Sukardi., MT selaku pembimbing Proyek Akhir penulis.
6. Ibu Irma Husnaini, ST., MT selaku penasehat akademik penulis.
7. Bapak Drs. Aswardi, MT dan Bapak Dr. Hansi Efendi, ST., M.Kom selaku Tim Penguji.
8. Staf pengaj pada Jurusan Teknik Elektro beserta Teknisi Labor, Bengkel dan Administrasi.
9. Seluruh teman-teman se-angkatan 2012 khususnya, dan seluruh mahasiswa jurusan Teknik Elektro pada umumnya.
10. Serta semua pihak yang telah membantu, memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Padang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah	3
C. Tujuan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Teori Belitan Motor Induksi	5
B. Arduino	8
C. Power Suplay	9
D. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	14
E. Keypad	15
F. Limit Switch	16
G. Motor DC.....	17
H. Push Button	18
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	
A. Blok Diagram	20
B. Perancangan Alat.....	27
C. Prinsip Kerja.....	30
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT	
A. Tujuan Pengujian Alat	33
B. Pengujian Alat	33
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. (a) Blek stator (<i>Standerblech</i>) tunggal dengan alur-alur lek stator	
(b) Rumah dan unit stator dengan sebagian lilitan stator terpasang	5
Gambar 2 . Bentuk rotor sangkar	6
Gambar 3 . Bentuk rotor lilit	7
Gambar 4 . Bentuk Fisik Arduino Uno	9
Gambar 5 . Rangkaian Power Suplay	9
Gambar 6 . (a) Bentuk gelombang sinus input penyearah gelombang penuh	
(b) Bentuk gelombang output penyearah gelombang penuh	11
Gambar 7 . Output penyearah gelombang penuh dengan filter kapasitor	12
Gambar 8. Rangkaian IC voltage regulator	13
Gambar 9 . LCD 16 x 2	15
Gambar 10. Skema <i>Keypad</i> 4 x 4	15
Gambar 11. (a). Bentuk fisik <i>Limit Switch</i>	
(b). Konstruksi kontak (NO dan NC) <i>Limit Switch</i>	17
Gambar 12. Konstruksi Motor DC Sederhana	18
Gambar 13. Simbol <i>push button</i>	19
Gambar 14. Bentuk <i>Push button</i>	19
Gambar 15. Blok Diagram Sistem	20
Gambar 16. Rangkaian <i>Power Supply</i>	21
Gambar 17. Rangkaian <i>Driver Motor</i>	23
Gambar 18. Rangkaian <i>Keypad</i>	23
Gambar 19. Rangkaian <i>Push Button</i>	25
Gambar 20. Rangkaian <i>Limit Switch</i>	26
Gambar 21. Rangkaian <i>LCD</i>	27
Gambar 22. Alat tampak atas	27
Gambar 23. Alat tampak bawah	28
Gambar 24. Alat tampak depan	28

Gambar 25. Alat tampak belakang.....	29
Gambar 26. Alat tampak samping kanan	29
Gambar 27. Alat tampak samping kiri	30
Gambar 28. Alat tampak keseluruhan	30
Gambar 29. Titik pengujian rangkaian <i>power supply</i>	34
Gambar 30. Titik pengujian rangkaian driver	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Konfigurasi hubungan <i>Push Button</i> dengan mikrokontroler	24
Tabel 2. Hasil Pengukuran power supply.....	34
Tabel 3. Hasil Pengukuran Rangkaian Driver.....	37
Tabel 4. Hasil pengujian 1.....	39
Tabel 5. Hasil Pengujian 2	40
Tabel 6. Hasil Pengujian 3	40
Tabel 7. Hasil Pengujian 4	41
Tabel 8. Hasil Pengujian 5	41

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam dunia industri saat ini kebutuhan dalam otomasi sistem kontrol semakin meningkat dan terus berkembang. Sistem kontrol industri dimana peranan manusia masih sangat dominan misalnya dalam merespon besaran-besaran proses yang diukur oleh sistem kontrol tersebut dengan serangkaian langkah berupa pengaturan panel dan saklar-saklar yang relevan telah banyak digeser dan digantikan oleh sistem kontrol otomatis. Sebabnya jelas mengacu pada faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi dan produktivitas industri itu sendiri, misalnya faktor human error dan tingkat keunggulan yang ditawarkan sistem kontrol tersebut. Selain itu banyak keuntungan lain dibandingkan dengan menggunakan proses produksi di industri yang tergolong masih manual, seperti dari segi biaya pengoperasiannya, efisiensi waktu dan faktor lainnya.

Pada era teknologi yang berkembang pesat saat ini, *home-industry* yang menawarkan jasa service dinamo banyak menggunakan alat penggulung kawat pada *stator* motor, dengan cara penghitungan jumlah lilitan kawat masih manual. Alat yang biasa digunakan untuk membuat gulungan kawat tersebut salah satunya *thread machine*. Cara kerja dari alat ini yaitu dengan memutar tuas yang ada disebelah kanan untuk membuat gulungan kawat. Pada saat melakukan penggulangan kawat, kita harus menghitung sendiri

jumlah gulungannya dan apabila gulungan yang diinginkan sudah tercapai maka kita berhenti memutar tuas. Penggunaan alat tersebut tidak hanya berpengaruh pada efisiensi waktu tetapi juga berpengaruh terhadap hasil yang terkadang tidak sesuai dengan yang diinginkan dari kawat yang akan dilakukan penggulangan.

Sehubungan dengan permasalahan yang telah di jelaskan tersebut, maka penulis mencoba untuk merancang sekaligus mengembangkan alat pembuat gulungan kawat pada stator motor yang sudah ada.

Alat sejenis ini pernah dibuat sebelumnya oleh Rudi Hadi Saputra (2006) dalam Proyek Akhir yang berjudul “Pengontrol Penggulung Kumparan Berdaya Kecil”. Namun, masih terdapat permasalahan dari alat ini seperti masih banyaknya penggunaan IC sebagai pengontrolnya sehingga akan banyak sekali rangkaian yang digunakan. Selain itu, salah satu kelemahan pada alat ini adalah motor yang digunakan untuk memutar mall tidak bisa diatur kecepatannya (konstan) sehingga efektifitas dari alat ini akan berkurang dari segi waktu pengoperasiannya. Adapun beberapa kekurangan lain yang dirasa perlu untuk diperbaiki dan dikembangkan lebih baik lagi seperti tingkat kepresisian alat yang masih kurang sehingga sering terjadi perbedaan terhadap jumlah gulungan yang diinginkan dengan jumlah gulungan yang dihasilkan. Dan juga dari segi penggunaannya hanya digunakan untuk membuat gulungan kawat dengan diameter kawat maksimal 0,65 mm.

Pada proyek akhir yang akan penulis buat ini akan terdapat banyak perbedaan dari alat yang pernah dibuat sebelumnya. Proses perancangan

pembuatan alat ini menggunakan mikrokontroller Arduino Uno sebagai pengendali utama. Mikrokontroller Arduino Uno nantinya akan mengolah data masuk berupa jumlah gulungan yang diinginkan. Mikrokontroller Arduino Uno akan memberikan tegangan ke motor sebagai penggerak. Ketika sudah mencapai jumlah gulungan yang diinginkan maka motor akan berhenti.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan maka penulis mencoba merancang sebuah proyek akhir dengan judul “ **Rancang Bangun Alat Penggulung Kawat Pada Stator Motor Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno** ”.

B. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang akan dibahas penulis merasa perlu memberikan batasan agar permasalahan di atas terfokus. Oleh karena itu, dibuatlah ruang lingkup masalah yang hanya mencakup :

1. Pembuatan *hardware* alat penggulung kawat pada stator motor
2. Mikrokontroller yang digunakan pada perancangan dan pembuatan alat penggulung kawat pada stator motor ini menggunakan seri arduino uno
3. Motor yang digunakan sebagai penggerak/pemutar mall adalah motor DC jenis *power window*
4. Mall yang digunakan pada alat ini tidak terbatas pada satu jenis saja, tetapi bisa diganti sesuai kebutuhan.
5. Ukuran gulungan yang dibuat yaitu dengan ukuran gulungan motor AC atau DC dengan gulungan motor ukuran sedang dan gulungan motor ukuran kecil.

6. Penggunaan alat ini hanya bisa untuk membuat gulungan stator motor.
7. Pemasangan gulungan pada slot yang ada pada stator motor dikerjakan secara manual karena fungsi dari alat ini hanya membuat gulungan statornya saja.

C. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam proyek akhir ini ialah dapat membuat rancangan sekaligus merealisasikan alat penggulung kawat pada stator motor dengan menggunakan mikrokontroler *Arduino UNO* sebagai pengontrolnya sesuai dengan hasil yang diinginkan.

2. Manfaat

Manfaat dari pembuatan alat ini sebagai berikut :

- a. Dengan adanya alat penggulung kawat pada stator motor maka, proses penghitungan jumlah gulungan dapat dilakukan secara otomatis dan efisiensi waktu pengoperasiannya dapat lebih ditingkatkan dari alat sejenis yang pernah dibuat sebelumnya.
- b. Pada alat ini, besarnya ukuran mall gulungan dapat diatur sesuai dengan ukuran dari stator motor yang akan kita buat gulungannya.
- c. Reflesibilitas bisa kita set untuk gulungan.