POLITEKNIK NEGERI CILACAP

**TUGAS AKHIR**

# *RANCANG BANGUN ALAT PENGGULUNG LILITAN POMPA AIR MENGGUNAKAN MIKROKONTROL ATMEGA 8*

# *DESIGN AND CONSTRUCTION A WATER PUMP COIL WINDER USING MIKROKONTROL ATMEGA 8*


**Oleh :**

**IQBAL NURFAIZ ZAKI**
**NIM.19.02.04.029**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**PURWIYANTO,S.T.,M.Eng.**
**NIP. 197906192021211010**

**NOVITA ASMA ILAHI,S.Pd.,M.Si.**
**NIP. 199211052019032021**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK**
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA**
**POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

**2022**

POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

# TUGAS AKHIR

## *RANCANG BANGUN ALAT PENGGULUNG LILITAN POMPA AIR MENGGUNAKAN MIKROKONTROL ATMEGA 8*

## *DESIGN AND CONSTRUCTION A WATER PUMP COIL WINDER USING MIKROKONTROL ATMEGA 8*


**Oleh:**

**IQBAL NURFAIZ ZAKI**
**NIM.19.02.04.029**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**PURWIYANTO,S.T.,M.Eng.**
**NIP. 197906192021211010**

**NOVITA ASMA ILAHI,S.Pd.,M.Si.**
**NIP. 199211052019032021**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK**
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA**
**POLITEKNIK NEGERI CILACAP**


**2022**

*RANCANG BANGUN ALAT PENGGULUNG LILITAN POMPA AIR MENGGUNAKAN MIKROKONTROL ATMEGA 8*

**Oleh:**

**Iqbal Nurfaiz Zaki**
**190204029**

**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md) Di Politeknik Negeri Cilacap**

**Disetujui Oleh :**

| Penguji Tugas Akhir : | Dosen Pembimbing : |
|---|---|
| 1. Galih Mustiko Aji, S.T., M.T. | 1. Purwiyanto, S.T., M.Eng. |
| NIP. 198509172019031005 | NIP. 1979061920211010 |
| 2. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T. | 2. Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si. |
| NIP. 198912122019031014 | NIP. 199211052019032021 |

**Mengetahui,**
**Ketua Jurusan Teknik Elektronika**

**Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.**
**NIP. 198509172019031005**

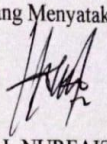
POLITEKNIK NEGERI CILACAP

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), listing program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 1 agustus 2022
Yang Menyatakan



(IQBAL NURFAIZ ZAKI)
19.02.04.029

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : IQBAL NURFAIZ ZAKI
NIM : 190204029

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas *Royalti NonEksklusif* (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul:

**" RANCANG BANGUN ALAT PENGGULUNG LILITAN POMPA AIR MENGGUNAKAN MIKROKONTROL ATMEGA 8"** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti NonEksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media atau format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan atau mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 1 agustus 2022
Yang menyatakan,

(IQBAL NURFAIZ ZAKI)

# ABSTRAK

Penggulungan kawat untuk pompa air menggunakan sistem monitoring merupakan pengembangan dari alat penggulungan konvesional yang dimana proses penggulungan kawat di lakukan manual dengan cara memutar handle sebanyak jumlah lilitan yang di inginkan. Pemutaran manual memiliki kendala antara lain kecepatan kerja yang tidak konsisten, kontinuitas penggulungan yang tergantung pada operator, hasil penggulungan dapat tidak sesuai dengan yang diinginkan, dan memerlukan pengawasan selama proses penggulungan berlangsung. Oleh sebab itu di buatlah alat penggulung dengan mengoptimalisasi sistem kerjanya dengan otomatis. Alat ini menggunkan motor dc yang berfungsi untuk memutar penggulung kumparan yang sebelumnya pada alat penggulung kovensional berupa handle. Alat ini menggunkanan sensor optocoupler yang berfungsi untuk menghitung putaran pada alat. Mikrokontrol ATmega8 digunakan untuk sistem otomatis yang telah di buat. Pengambilan data yang telah dilakukan dapat di peroleh tingkat keakuratan 96,67 % dan memiliki selisih paling besar dengan jumlah 1lilitan. Berdasarkan hasil pengambilan data yang di lakukan alat ini memiliki nilai selisih 1 lilitan.

Kata kunci: Penggulung lilitan Pompa Air, Arduino Atmega8, sensor optocoupler, Motor dc

# *ABSTRACT*

*The winding of the wire for the water pump using a monitoring system is a development of the conventional winding tool where the process of winding the wire is done manually by turning the handle as many as the desired number of turns. Manual rotation has problems including inconsistent work speed, continuity of coiling which depends on operator, the results of the winding may not be as desired, and require supervision during the winding process. Therefore, a roller is made by optimizing its working system automatically. This tool uses a dc motor which functions to rotate the coil winder which was previously on a conventional roller in the form of handles. This tool uses an optocoupler sensor which functions to calculate the rotation of the tool. The ATmega8 microcontroller is used for the automated system that has been made. The data retrieval that has been done can be obtained with an accuracy rate of 96.67% and has the largest difference with the number of turns. From some of the results of data retrieval carried out this tool has a difference of 1 winding.*



*Keywords: Water Pump winding coil, Arduino Atmega8, optocoupler sensor, dc motor*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul

**"RANCANG BANGUN ALAT PENGGULUNG LILITAN POMPA AIR MENGGUNAKAN MIKROKONTROL ATMEGA 8"**

Tugas Akhir di susun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan pada program studi Diploma III Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap guna memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua

Wassallamualaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Cilacap, 1 agustus 2022

Iqbal Nurfaiz Zaki
(Penulis)


vii

# UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat bimbingan dari bapak Purwiyanto, S.T., M.Eng. dan Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si. begitu banyak waktu, tenaga dan pikiran yang di korbankan untuk membimbing dan memberi pengarahan dengan sabar, tulus dan ikhlas. Tiada kata yang diucapkan kepada beliau, kecuali terimakasih, semoga ilmu yang di berikan selalu bermanfaat.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang sealu memberikan Kesehatan dan kenikmatan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir
2. Kedua orangtua yaitu Bapak Kusnandar, S.H. dan Ibu Endang Sri Lestari yang selalu memberikan kasih sayang dan semangat
3. Adik saya yaitu Reyhan Nabil Faiq Zaki yang selalu membuat saya semangat menjadi orang sukses
4. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T. dan Bapak Arif Sumardiono, S.Pd., M.T. selaku penguji Tugas Akhir, terimaksaih atas saran dan masukan
5. Bapak Purwiyanto, S.T., M.Eng. selaku walikelas yang telah membina, memberi motivasi, memberi nasihat.
6. Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si. dosen pembimbing II Tugas Akhir, terimakasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada perbaikan laporan
7. Seluruh dosen Jurusan Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masadepan
8. Teman teman dari Politeknik Negeri Cilacap darisemua jurusan
9. Teman teman TL-3A, terutama teman teman satu kontrakan yang selalu menemani suka duka dalam mencari ilmu untuk kebaikan di masa depan.

# DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL……..i**
**HALAMAN PENGESAHAN……...ii**
**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR ..... iii**
**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS..... iv**
**ABSTRAK..... v**
***ABSTRACT*..... vi**
**KATA PENGANTAR..... vii**
**UCAPAN TERIMA KASIH..... viii**
**DAFTAR ISI ..... ix**
**BAB I..... 1**
**PENDAHULUAN ..... 1**
1.1. Latar Belakang..... 1
1.2. Tujuan ..... 2
1.3. Rumusan Masalah..... 2
1.4. Batasan Masalah ..... 3
1.5. Manfaat..... 3
1.6. Metodologi ..... 3
1.7. Sistematika Penulisan Laporan..... 4
**BAB II LANDASAN TEORI..... 5**
2.1. Tinjauan Pustaka..... 5
2.1.1. Perancang Mesin Penggulung transformator Berbasis Mikrokontroler ATMega8535 [2]..... 5
2.1.2. Perancangan Mesin Penggulung Kumparan Motor listrik Sistem Otomatis Berbasis Mikrontroler [1] ..... 5
2.1.3. Rancang Bangun Alat Penggulung Transformator Secara Otomatis Berbasis Mikrontroler [7] ..... 5
2.1.4. Optimalisasi Mesin Penggulung Kumparan Motor Listrik Sistem Otomatis Berbasis Mikrokontroler [3] ..... 6

2.1.5. Rancang Bangun Alat Penggulung Kawat Enamel Untuk Kumparan Motor Menggunakan Arduino Uno Dengan Labview Sebagai Contrrolling Dan Monitoring [6] ..... 6
2.1.6. Perbandingan Tinjauan Pustaka Dengan Judul Tugas Akhir . 6
2.2. Kawat Konduktor..... 8
2.3. Sensor Modul Optocoupler..... 9
2.4. Motor Stepper..... 9
2.5. Lcd 16 x2..... 10
2.6. Arduino ATMega8..... 10
2.7. Keypad ..... 11
2.8. Adaptor..... 11
2.9. Mal Penggulung Lilitan Pompa Air ..... 12
**BAB III .....13**
**METODOLOGI DAN PERANCANGAN .....13**
3.1 Metode Pengumpulan Data ..... 13
3.2 Metode perancangan alat..... 13
3.3 Alat dan Bahan ..... 15
3.4 Blok Diagram ..... 17
3.5 Perancangan Rangkaian Lcd ..... 18
3.6 Perancangan Rangkaian keypad ..... 18
3.7 Perancangan Sensor Optocoupler ..... 19
3.8 Perancangan Buzzer..... 20
3.9 Perancangan Motor Dc..... 21
3.10 Perancangan Rangkaian Keseluruhan Counter..... 21
3.11 Flowchart..... 23
**BAB IV .....25**
**PENGUJIAN DAN ANALISA .....25**
**BAB V.....41**
**PENUTUP .....41**
**DAFTAR PUSTAKA.....42**
**LAMPIRAN A……44**
**LAMPIRAN B……45**

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor optocoupler ..... 9
Gambar 2. 2 Motor stepper DC ..... 10
Gambar 2. 3 LCD..... 10
Gambar 2. 4 Arduino ATmega8 ..... 11
Gambar 2. 5 Keypad ..... 11
Gambar 2. 6 Adaptor..... 12
Gambar 2. 7 Mal Penggulung lilitan..... 12
Gambar 3. 1 Desain Tampak Atas..... 14
Gambar 3. 2 Desain Tampak Depan..... 14
Gambar 3. 3 Blok Diagram ..... 17
Gambar 3. 4 Gambar Rangkaian Lcd ..... 18
Gambar 3. 5 Gambar Rangkaian Keypad..... 19
Gambar 3. 6 Gambar Rangkaian Optocoupler ..... 20
Gambar 3. 7 Gambar Rangkaian Buzzer..... 20
Gambar 3. 8 Gambar Rangkaian Motor DC..... 21
Gambar 3. 9 Gambar Rangkaian Keseluruhan Counter..... 22
Gambar 3. 10 Flowchart Alat Penggulungan ..... 23
Gambar 4. 1 Grafik Penggulungan Kawat 0,25 mm..... 30
Gambar 4. 2 Grafik Penggulungan Kawat 0,35mm..... 33
Gambar 4. 3 Grafik Penggulungan Kawat 0,55mm..... 37

# DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Tinjauan Pustaka dengan Judul Tugas Akhir ..... 7
Tabel 3. 1 Spesifikasi alat penggulung lilitan ..... 14
Tabel 3. 2 Alat Pembuatan ..... 15
Tabel 3. 3 Tabel Bahan ..... 16
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Optocoupler ..... 25
Tabel 4. 2 Spesifikasi Mal Penggulung Lilitan ..... 27
Tabel 4. 3 Hasil Uji Penggulungan Mal ke-1 ..... 27
Tabel 4. 4 Hasil Uji Penggulung Mal Ke-2 ..... 28
Tabel 4. 5 Hasil Uji Penggulungan Mal ke-3 ..... 28
Tabel 4. 6 Hasil Uji Penggulungan Mal Ke-4 ..... 29
Tabel 4. 7 Hasil Uji Penggulungan Mal Ke-5 ..... 29
Tabel 4. 8 Hasil Uji Penggulungan Mal ke-1 ..... 31
Tabel 4. 9 Hasil Uji Penggulungan Mal Ke-2 ..... 31
Tabel 4. 10 Hasil Uji Penggulungan Mal Ke-3 ..... 32
Tabel 4. 11 Hasil Uji Penggulungan Mal Ke-4 ..... 32
Tabel 4. 12 Hasil Uji Penggulungan Mal Ke-5 ..... 33
Tabel 4. 13 Hasil Uji Penggulungan Mal Ke-1 ..... 34
Tabel 4. 14 Hasil Uji Penggulungan Mal Ke-2 ..... 35
Tabel 4. 15 Hasil Uji Penggulungan Mal Ke-3 ..... 35
Tabel 4. 16 Hasil Uji Penggulung Mal Ke-4 ..... 36
Tabel 4. 17 Hasil Uji Penggulungan Mal Ke-5 ..... 36
Tabel 4. 18 Hasil Pengukuran Ketelitian/Keakuratan Alat Menggunkan Mal Ke-1 dengan ukuran kawat 0,25 mm ..... 38
Tabel 4. 19 Hasil Persentase Ketelitian /Keakuratan dengan Mal ke-1 kawat 0,25 mm ..... 38

# DAFTAR ISTILAH

| | | |
|---|---|---|
| Modul Optocoupler | : | Modul yang berfungsi sebagai sensor pengghitung halangan atau objek di depannya |
| Volt | : | Satuan tegangan |
| Kawat Enamel | : | Suatu kawat yang dilapisi oleh lapisan tipis isolator |
| Human Error | : | Kesalahan manusia |
| Flowchart | : | Diagram alir atau bagan yang mewakili algoritma. Alir kerja atau proses, yang menampilakan langkah-langkah dalam bentuk simbol-simbol grafis dan urutannya disambungkan dengan panah. Diagram ini mewakili ilustrasi atau penggambaran penyelesaian masalah |

# DAFTAR SINGKATAN

| | | |
|---|---|---|
| DC | : | Dirrect Current |
| AC | : | Alternatif Current |
| LCD | : | Liquid Crystal Display |
| SCL | : | Serial Clock |
| SDA | : | Serial Data |