

RANCANG BANGUN ALAT PENGGULUNG KAWAT EMAIL UNTUK KUMPARAN MOTOR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ATMEGA328 SEBAGAI UNIT PENGENDALI

Design of Roller Wire E-mail Coils using Microcontroller Atmega 328 as Motor Control Unit

Oleh :

Valdi Rizki Yandri*, Desmiwarman**
Politeknik Negeri Padang, Kampus Unand Limau Manis Padang 25163

*valdi_rizki@yahoo.com

**desmi1959@yahoo.co.id

Abstract

Application of automation in the production process at this point is very helpful, easy and can be used to cover the human limitations in increasing the productivity better. Application of automation is very suitable for secondary industry, because, automation is inexpensive and can be realized only with a computer device can even be stored on a chip that stores various kinds of commands as a controller equipment you want to control, of course, with the right program.

One application can be applied to the coil wire roller by utilizing the microcontroller ATmega328 as the unit will store the control command to specify the amount of the roll, set the pace rolling, and stop rolling. With the keypad as the input number of reels, set the speed of the rolling process by using pot to change the value of the PWM, and a limit switch as a unit calculating the number of rolls, after the suppression amount is equal to the value of the limit switch input, the process will stop. Once embodied in a tangible form, this tool can work well, the input values 25 rolls dihasilkann much as 25 rolls with PWM 150, but a mechanical fault suppression limit switch occurs at high speed, the difference between the input value and the results can be within 4 pieces of excess rolls the PWM value of 255.

Keywords: Automation, ATmega328 as a control unit, Total reels, wire coil winder equipment.

1. Pendahuluan

Pada saat ini proses ataupun sistem otomasi sudah banyak diaplikasikan untuk keperluan berbagai macam pihak, baik itu industri, usaha menengah bahkan ke usaha kecil. Pemanfaatan program dapat dilakukan dengan cara menghubungkan perangkat komputer atau tersimpan pada sebuah chip (mikrokontroler) yang menyimpan berbagai macam perintah sebagai pengendali peralatan yang akan dikendalikan.

Salah satu pengaplikasian dari sistem otomasi dapat diberlakukan pada proses penggulangan kawat kumparan, sebagai contoh selama ini, banyak ditemukan proses penggulangan untuk kawat kumparan untuk motor listrik masih menggunakan cara manual dengan tenaga manusia, adapun peralatan otomatis yang diciptakan sudah ada, namun dari segi harga peralatan tersebut masih membutuhkan biaya yang cukup besar.

Untuk menghindari pengeluaran yang besar tersebut, alat penggulangan kumparan motor dapat dibuat dengan harga yang cukup

terjangkau dengan memanfaatkan mikrokontroler yang dapat dimanfaatkan sebagai unit pengendali yang akan melakukan penggulangan dengan jumlah yang tepat, jadi kemungkinan untuk jumlah kumparan yang salah dapat dihindari. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, dibuat sebuah alat yang untuk menggulasi kumparan dengan memanfaatkan Mikrokontroler sebagai unit pengendali.

2. Deskripsi Alat

Sebelum memulai proses pengerjaan, dijelaskan terlebih dahulu gambaran alat yang akan dibuat. Alat yang dibuat adalah sebuah perangkat yang dapat dimanfaatkan dalam proses penggulangan kawat kumparan. Untuk menentukan jumlah kumparan yang akan digulung, dapat dilakukan dengan memasukkan angka melalui *keypad*, kemudian pada saat proses penggulangan.

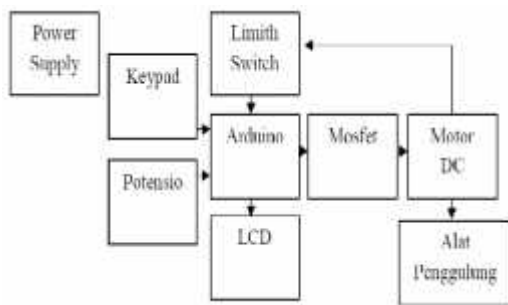
Nilai yang dimasukkan dari *keypad* akan dihitung jumlahnya dari 0 hingga nilai tertentu tercapai oleh penekanan *limit switch* yang dilakukan oleh sebuah penekan yang

terpasang pada poros motor *power window*. Pada saat nilai input tercapai proses penggulangan akan berhenti secara otomatis, dan juga pada saat proses penggulangan, kecepatan *motor power window* dapat diatur dengan menggunakan potensiometer yang akan mengatur lebar pulsa yang masuk ke rangkaian *driver mosfet*. Unit yang melakukan proses pembacaan input, proses penghitung jumlah kawat yang sedang digulung, dan pengatur lebar pulsa untuk motor dilakukan oleh arduino dengan tipe arduino uno.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Perancangan Sistem

Dalam perancangan sebuah sistem, hal utama yang diperlukan adalah membuat blok diagram sesuai dengan cara kerja alat yang dibuat, kemudian mendiskripsikan kerja dari masing-masing penyusunan sistem. Cara kerja alat penggulangan kumparan motor ini ditunjukkan pada blok diagram seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Alat yang akan dirancang

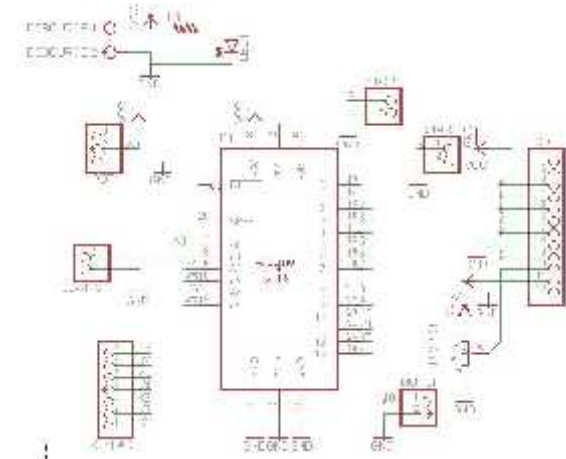
Berdasarkan blok diagram tersebut dapat diketahui cara kerja alat adalah sebagai berikut:

Power supply digunakan sebagai sumber tegangan yang diperlukan untuk beberapa blok. Unit input yaitu keypad sebagai unit untuk memasukkan nilai gulungan kawat yang akan digulung, dan potensio sebagai pengatur lebar pulsa yang akan mengatur kecepatan motor penggerak. Arduino selaku piranti elektronik yang didalamnya terdapat chip mikrokontroler ATmega328 berfungsi sebagai pengolah sinyal input dan memprosesnya untuk mengatur jalannya alat yang dioperasikan.

Setelah diproses sinyal keluaran dari arduino diterima oleh LCD sebagai penampil beberapa informasi pengoperasian alat dan *Driver Mosfet* yang akan melanjutkan sinyal keluaran dari arduino tersebut ke motor penggerak. Motor DC bertindak sebagai penggerak alat penggulangan dan pada poros motor terdapat sebuah penekan yang akan menekan *limit switch* yang akan melakukan perbandingan nilai output dan input yang akan menentukan waktu penghentian proses penggulangan

3.2 Pembuatan Rangkaian Shield Arduino

Rangkaian ini berfungsi untuk mempermudah dalam menghubungkan pin masukan maupun keluaran untuk arduino, sehingga untuk menghubungkannya dengan komponen lain, cukup hanya dengan menggunakan *pin header* dan *black* atau *white housing*. Rangkaian shield arduino dapat merangkai jalur hubungan antara rangkaian masukan yaitu *keypad*, potensiometer, *limit switch*, dan tombol start stop, kemudian dengan rangkaian output yaitu, LCD, driver motor. Rangkaian kendali mikrokontroler arduino ditunjukkan pada gambar 2.

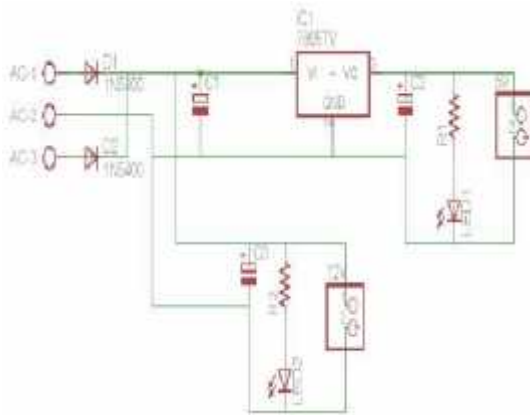


Gambar 2. Rangkaian Kendali Mikrokontroler Arduino

3.3 Pembuatan Rangkaian Power Supply

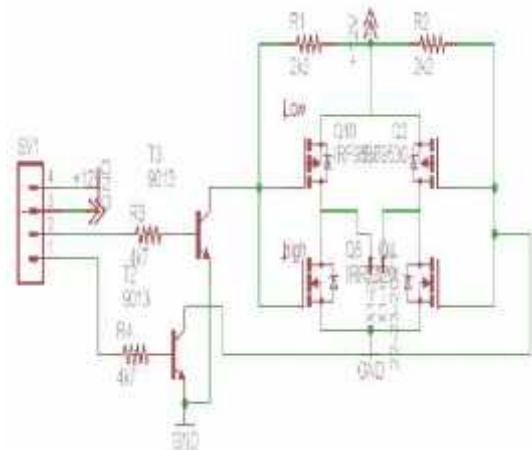
Power supply berfungsi untuk menyediakan tegangan yang dibutuhkan oleh seluruh blok rangkaian. Untuk menurunkan tegangan 220V AC menjadi 12V DC digunakan transformator step down, kemudian disearahkan dengan menggunakan dioda sehingga tegangan tersebut menjadi tegangan

DC 12V. Oleh karena tegangan yang keluar dari dioda masih belum sempurna, maka digunakan sebuah kapasitor agar tegangan yang keluar dari dioda menjadi jernih tanpa adanya riak. Tegangan 12Vdc digunakan sebagai supply driver mosfet untuk masukan ke motor, untuk sumber tegangan arduino, digunakan sebuah IC regulator 7805 yang berguna untuk menjadikan tegangan menjadi 5Vdc dengan arus maksimum 1A. Rangkaian *power supply* ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian *Power Supply*

hanya dengan daya trigger kecil. Driver motor mosfet ini dapat mengatur kecepatan motor dengan mengatur PWM. H-Bridge tersedia sebagai rangkaian terintegrasi seperti IC L298 atau dapat dibangun dari komponen yang terpisah menggunakan komponen utama seperti mosfet dan transistor. Rangkaian driver mosfet ditunjukkan pada gambar 4.

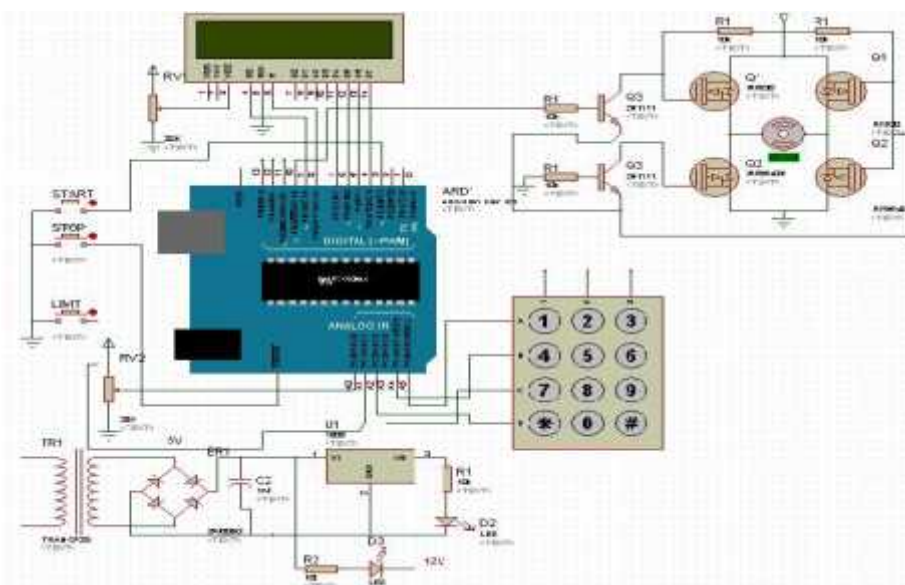


Gambar 4. Rangkaian *Driver Mosfet*

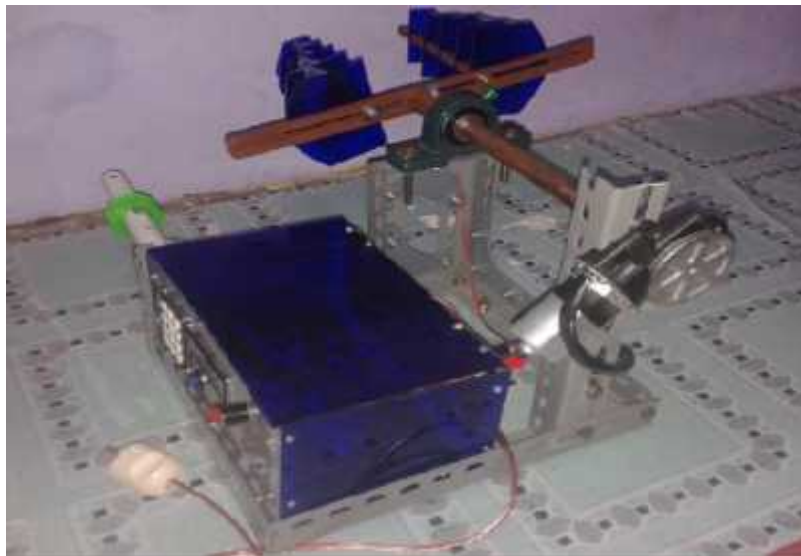
3.4 Pembuatan Rangkaian *Driver Mosfet*

Rangkaian driver motor DC digunakan untuk mengaktifkan dan menggerakkan motor DC. Rangkaian ini juga disebut dengan rangkaian *Hbridge*, yaitu suatu rangkaian elektronik yang memungkinkan motor DC dapat bergerak maju (CW) dan mundur (CCW)

Gabungan rangkaian secara keseluruhan ditunjukkan pada gambar 5. Konstruksi Alat secara keseluruhan ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 5. Gabungan Rangkaian Kendali Mikrokontroler Arduino, *Power Supply*



Gambar 6. Konstruksi Keseluruhan Alat yang dibuat

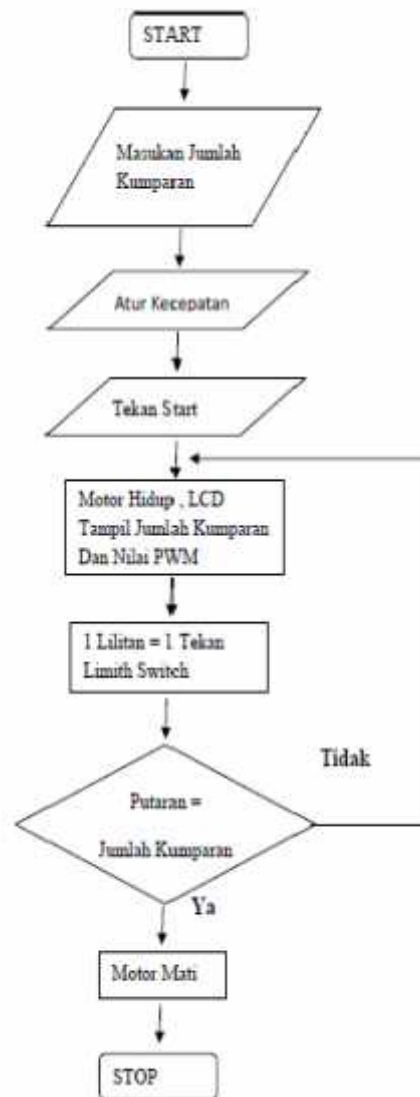
3.5 Perancangan Software

Port arduino yang digunakan untuk pengendali alat ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Port Arduino yang digunakan

| PORT | INPUT/OUTPUT | KETERANGAN |
|----------------------|--------------|---------------|
| A0 | INPUT | Potensiometer |
| A1 | INPUT | Limit Switch |
| A2,A3,A4,A5,11,12,13 | INPUT | Keypad |
| 3 | INPUT | Start |
| Reset | INPUT | Reset |
| 4,5,6,7,8,9 | OUTPUT | LCD |
| 10 | OUTPUT | PWM |

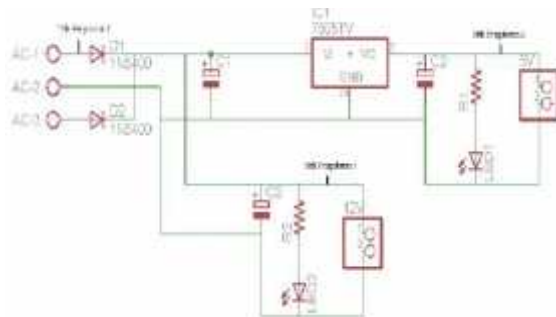
Flowchart dalam perancangan sistem ini ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Flowchart Sistem

3.6 Pengujian Rangkaian Catu Daya

Rangkaian catu daya berguna sebagai suplai tegangan untuk masing-masing blok rangkaian yang ada pada alat, tegangan yang awalnya bernilai 220Vac atau tegangan jala PLN di turunkan menjadi 12Vac dengan menggunakan trafo step down, kemudian disearahkan menjadi tegangan dc menggunakan 2 dioda penyearah. Tegangan dc ini terbagi menjadi 2 nilai yaitu 12Vdc sebagai suplai untuk motor power window dan 5Vdc untuk suplai arduino. Pengukuran untuk catu daya ditunjukkan pada gambar 8. Hasil pengukuran ini ditunjukkan pada tabel 2.



Gambar 8. Pengukuran untuk Catu Daya

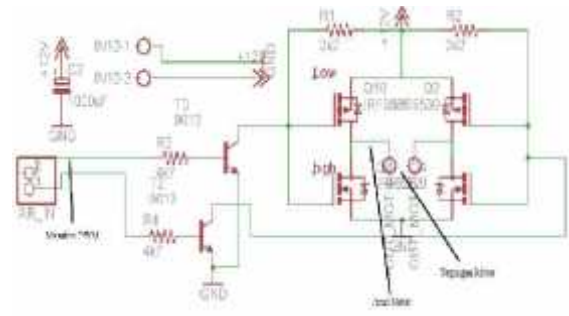
Tabel 2. Hasil Pengukuran Catu Daya

| Titik Pengukuran | Multimeter | Osiloskop |
|------------------|------------|-----------|
| 1 | 12,4 Vac | 35Vpp |
| 2 | 5,03Vdc | 5Vdc |
| 3 | 12,3Vdc | 16Vpp |

4. Hasil Pengujian

4.1 Pengujian Rangkaian Driver Motor

Rangkaian driver motor adalah rangkaian yang akan mengatur hidup, mati, dan kecepatan dari motor power window yang digunakan sebagai pemutar pengguling kawat kumparan. Rangkaian driver ini terdiri dari 2 buah mosfet irf9540 dan irf530 yang terhubung secara jembatan, dikontrol menggunakan arduino yang tersambung pada pin 10 arduino, dari pin tersebut hidup, mati, dan kecepatan motor diatur. Rangkaian dan hasil ini ditunjukkan pada gambar 8 dan tabel 2.



Gambar 9. Pengujian Rangkaian Driver Motor

Tabel 3. Hasil Pengukuran di Rangkaian Driver Motor

| Nilai PWM | Tegangan Motor DC (V) | Arus Motor (A) |
|-----------|-----------------------|----------------|
| 50 | 2,23 | 1,85 |
| 100 | 4 | 2,31 |
| 150 | 5,2 | 2,23 |
| 200 | 7,4 | 1,54 |
| 255 | 8,57 | 0,89 |

Nilai PWM (lebar pulsa) yang ada pada tabel diatas merupakan sinyal masukan yang berasal dari arduino, yang mana PWM tersebut merupakan pulsa on dan pulsa off yang bertugas mengatur kecepatan dari motor dc dengan membandingkan besarnya nilai on dan off pulsa yang diberikan. Semakin lebar pulsa on dari PWM maka kecepatan motor akan meningkat, namun apabila lebar pulsa off lebih besar dari pada pulsa on maka kecepatan motor akan lambat. Untuk pulsa on dan off itu sendiri dapat dilihat dengan pengukuran menggunakan osiloskop, yang mana titik pengukuran dilakukan pada terminal masukan motor *power window*.

4.2 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat telah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan dan direncanakan sebelumnya. Pada tabel 4, ditunjukkan hasil baik input maupun output dari alat yang dibuat.

Tabel 4. Hasil I/O Untuk ukuran Kawat 0,5mm

| Input | | Output | | | |
|--------|-------------------------------|-----------------|--------------|-------------|--------|
| Keypad | Jumlah Penekanan Limit Switch | Jumlah Gulungan | Tampilan LCD | | |
| | | | V | Jumlah | PWM |
| 10 | 10 | 10 | V = 10 | Jumlah = 10 | P = 50 |
| 25 | 25 | 25 | V=25 | Jumlah = 25 | |
| 30 | 30 | 30 | V=30 | Jumlah = 30 | |
| 10 | 10 | 10 | V = 10 | Jumlah = 10 | P=100 |
| 25 | 25 | 25 | V=25 | Jumlah = 25 | |
| 30 | 30 | 30 | V=30 | Jumlah = 30 | |
| 10 | 10 | 10 | V = 10 | Jumlah = 10 | P=150 |
| 25 | 25 | 25 | V=25 | Jumlah = 25 | |
| 30 | 30 | 30 | V=30 | Jumlah = 30 | |
| 10 | 10 | 10 | V = 10 | Jumlah = 10 | P=200 |
| 25 | 26 | 26 | V=25 | Jumlah = 25 | |
| 30 | 31 | 31 | V=30 | Jumlah = 30 | |
| 10 | 14 | 14 | V = 10 | Jumlah = 10 | P=255 |
| 25 | 29 | 29 | V=25 | Jumlah = 25 | |
| 30 | 38 | 38 | V=30 | Jumlah = 30 | |

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan alat yang telah ditelusuri, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penekanan atau sinyal masukan yang berasal dari limit switch dikirimkan ke arduino dan 1 kali penekanan atau pengiriman sinyal akan terhitung 1 yang berarti 1 kali gulung.
2. Dengan input dari potensiometer kecepatan motor penggerak dapat dirubah dengan mengatur keluaran PWM yang ada pada arduino.
3. Untuk mendapatkan gulungan yang rapid dan perhitungan gulungan yang tepat maka kecepatan motor harus diatur dengan nilai PWM dibawah 210.

Daftar Pustaka

1. Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Andi
2. Petruzella, Frank D. 2001. Industrial Electronics yang diterjemahkan oleh Sumanto. Yogyakarta; Andi
3. Rijono, Yon. 2004. Dasar Teknik Tenaga Listrik, Yogyakarta: Andi
4. Hami, Pradipta M. 2013 “Perbaikan Motor Induksi 3 Fasa (Dahlander) di Pt

Krakatau Steel (Persero) Tbk”. Makalah seminar Kerja Praktek. Mahasiswa Universitas Diponegoro.

5. Jefri, Niakmat Alnur. 2014. “Rancang Bangun Alat Pengangkut Box Makanan dan Minuman Kemasan Dengan Menggunakan Mikrokontroler”. Tugas Akhir. Padang: Teknik Elektro PNP.
6. Modul Bahan Ajar SMK. 2005 “Melilit dan Membongkar Kumparan” Departemen Pendidikan Nasional.
7. Prianto, Eko.dkk. 2013 “Desain Sistem Kendali Kecepatan dan Counter Putaran Berbasis Teknologi Otomasi Pada Industri Kecil dan Menengah” Simposium Nasional RAPI XII - 2013 FT UMS.