

PENGUKURAN PANJANG PLASTIK ROL BERBASIS MIKROKONTROLLER AT Mega 8535

Kukuh Setyadjit, Balok Hariadi
Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
kukuh@untag-sby.ac.id

ABSTRACT

The development of a microcontroller system in the control system more advanced, more and enable people to perform the control of a device automatically without a computer device. This makes the control systems in various industries increasingly easy and cheap. In this study will be made of plastic cutting machine control system roll sensor-based optocoupler. This tool uses two dc motors, one as a driver to roll up the plastic so that the plastic to form a roll (a roll), and other dc motor to move the heater (seal) and cutter. For the heating process (seals) used a wire niklin while cutting process using a saw blade. Untuk menentukan long pieces of plastic then used an optocoupler sensor and microcontroller ATmega16 as the main control center.

Kata kunci : Mikrokontroller AT Mega 8535

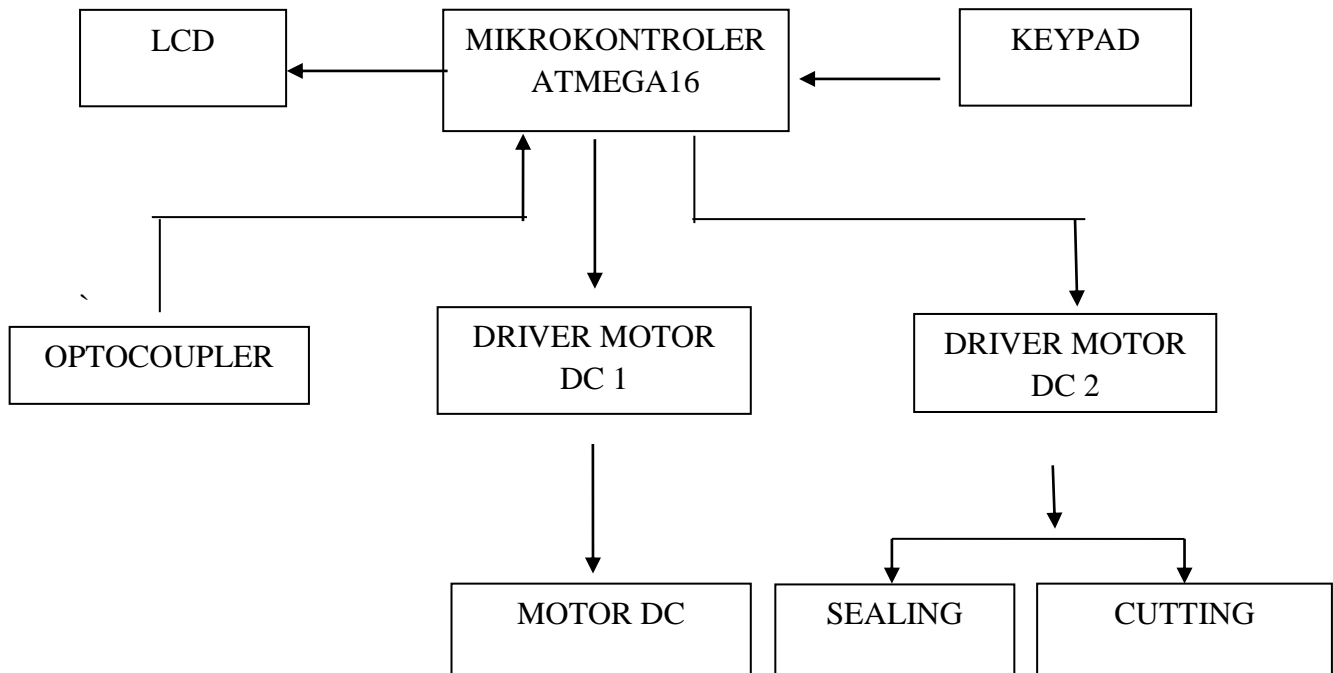
PENDAHULUAN

Perkembangan sistem kontrol dan sistem mikrokontroler yang semakin maju pada saat ini, membantu memudahkan manusia dalam menjalankan segala aktifitasnya. Hal ini membuat sistem dan sistem kerja manusia dalam menjalankan aktifitasnya menjadi lebih efektif dan efisien.

Dalam Penelitian ini akan dibuat sebuah sistem kontrol untuk mesin potong plastik roll berbasis mikrokontroler ATMEGA16. Diharapkan dengan adanya alat ini mampu menjadi salah satu solusi alternatif pada sistem kontrol mesin yang sudah ada dengan biaya yang lebih murah namun tetap fleksibel dan handal. Sehingga memudahkan industri kecil maupun rumah tangga tetap mampu menjalankan bisnisnya dengan efektif, efisien dan berdaya saing tinggi.

Sistem kontrol ini menggunakan mikrokontroler ATMEGA16 yang memiliki beberapa kelebihan seperti memiliki kapasitas memori yang cukup besar, saluran (port) I/O sebanyak 32 buah, Selain itu mikrokontroler ATmega16 juga sudah dilengkapi PWM untuk pengendalian kecepatan motor.

Secara garis besar sistem ini terdiri dari beberapa bagian yaitu keypad 3x4, Mikrokontroler ATmega16, LCD 2x16, *optocoupler*, motor dc1 dan motor dc2. Adapun diagram blok rangkaian seperti terlihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Diagram Blok Rangkaian Sistem

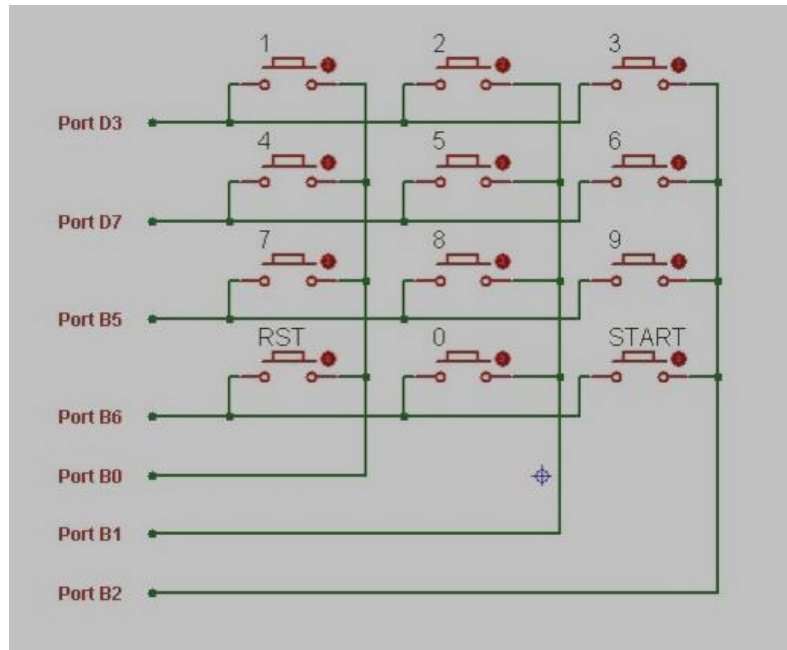
Cara kerja dari gambar diagram diatas adalah dengan menekan tombol *keypad* terlebih dahulu yaitu pada tombol satu untuk menentukan panjang plastik yang akan dipotong kemudian tekan tombol dua untuk menentukan jumlah plastik yang akan dipotong. Setelah itu data masukan tadi akan disimpan di mikrokontroler kemudian akan ditampilkan ke LCD. Kemudian Setelah data dimasukkan dan tombol start ditekan maka mikrokontroler akan mengaktifkan rangkaian *driver* untuk menghidupkan motor yang berfungsi untuk memutar rol sebagai penarik plastik. Kemudian dari putaran rol akan dibaca oleh sensor optocoupler yang berguna untuk menentukan panjang plastik. Setelah ditentukan jumlah potongan dan panjang plastik.

a. Rangkaian Keypad

Keypad yang digunakan dalam Tugaas Akhir ini memiliki konfigurasi *matrix* 3x4, sehingga ada 12 angka susunan saklar *push-button*. Masing- masing tombol tersebut memiliki fungsi sebagai berikut:

- Tombol RST, berfungsi untuk mereset sebelum tombol angka ditekan
- Tombol angka 0 – 9, berfungsi untuk memasukkan data ke mikrokontroler sesuai dengan panjang plastik dan jumlah potongan yang diinginkan
- Tombol start, berfungsi untuk mengaktifkan pemrosesan kerja mikrokontroler

Cara kerja dari *keypad* adalah persilangan antara kolom dan baris. Setiap kali tombol ditekan akan terjadi persilangan, hal ini akan menghasilkan sinyal dan kemudian diproses oleh mikrokontroler. Tombol- tombol yang akan dihubungkan ke *port- port* mikrokontroler (PB0, PB1, PB2, PB5, PB6, PD2, DAN PD7), seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2. persilangan baris dan kolom yang terjadi akibat penekanan tombol- tombol keypad diperlihatkan pada tabel 3.1.



Gambar 2. Hubungan Keypad ke Port mikrokontroler
Tabel .1 Kondisi Keypad ke Port mikrokontroler

Port Mikrokontroler			
	PB0	PB1	PB2
PD3	1	2	3
PD7	4	5	6
PB5	7	8	9
PB6	RST	0	START

Berdasarkan tabel diatas cara kerja keypad ini merupakan persilangan antara baris dan kolom. Saat mikrokontroler ATmega16 dihidupkan maka pada port B atau D akan menuliskan logika “1” , lalu port B atau D (PD3, PD7, PB5, PB6) diprogram guna mengirimkan logika “0” secara scanning, kemudian hasilnya dibaca pada port B (PB0, PB1, PB2). misalnya jika tombol 1 ditekan maka pada port PD3 mengeluarkan logika “0” untuk dikirim ke port PB0 Sehingga angka 1 = 0111011.

Hasil persilangan antara baris dan kolom menghasilkan logika “0”, keluaran ini akan dikirimkan ke mikrokontroler melalui port PA1 dan PA3 untuk dikeluarkan ke LCD dengan menggunakan sistem scanning. Dibawah ini tabel kondisi port PB dan port PD yang akan dikirimkan ke mikrokontroler melalui port PA1 dan port PA3

Tabel .2 Kondisi Keluaran Keypad

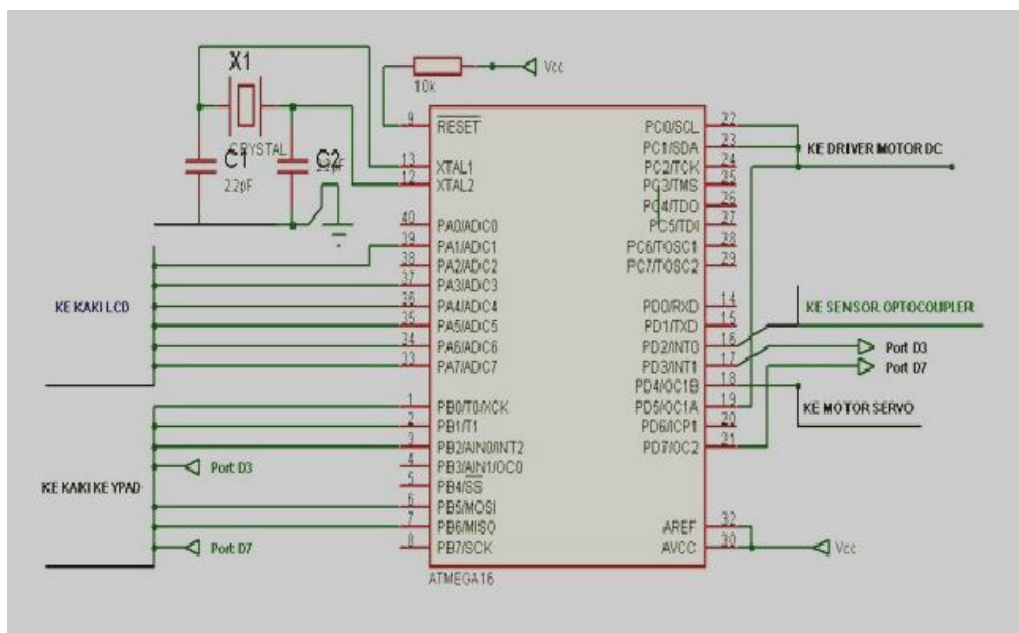
Papan Tombol	Kondisi Port- Port Mikrokontroler						
	PD3	PD7	PB5	PB6	PB0	PB1	PB2
0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	1
2	0	1	1	1	1	0	1
3	0	1	1	1	1	1	0
4	1	0	1	1	0	1	1

5	1	0	1	1	1	0	1
6	1	0	1	1	1	1	0
7	1	1	0	1	0	1	1
8	1	1	0	1	1	0	1
9	1	1	0	1	1	1	0
RST	1	1	1	0	0	1	1
START	1	1	1	0	1	1	0

b. Rangkaian Mikrokontroler ATmega16

Rangkaian mikrokontroler ATmega16 beserta jalur hubungannya dapat dilihat pada gambar 3.3. Rangkaian reset terdiri dari R = 10 K. rangkaian reset diperlukan supaya mikrokontroler ATmega16 dapat mereset secara otomatis pada saat pertama kali catu daya dihidupkan. Keadaan reset diperoleh ketika port reset diberi logika 1 selama minimal 2 siklus mesin (22 periode osilator).

Rangkaian osilator terdiri dari osilator kristal yang menghasilkan frekwensi 11 MHz. rangkaian ini didapat dengan cara menghubungkan port XTAL 1 dan XTAL 2 ke dua buah kapasitor (C1 dan C2) yang berharga 22 pF. Dengan menggunakan kristal 11 MHz, maka 1 siklus mesin memerlukan waktu 1µs (11 periode).



Gambar 3 Rangkaian Mikrokontroler ATmega16 Beserta Port yang Digunakan

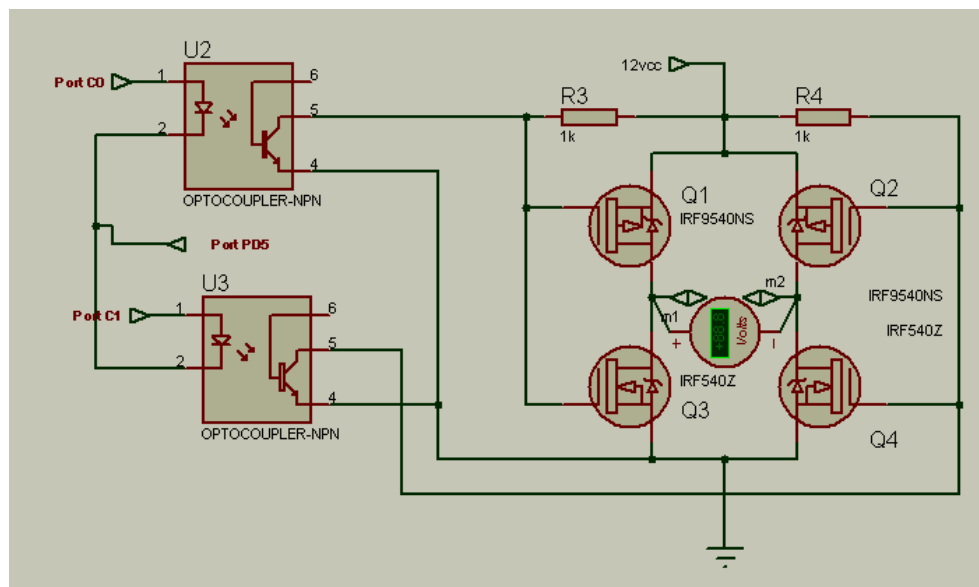
Berikut adalah jalur- jalur port yang digunakan:

- **Port A**
Yaitu port PA 1, PA3, PA4, PA5, PA6, PA7 yang dihubungkan ke kaki LCD 2x16
- **Port B**
Yaitu port PB0, PB1, PB2, PB5. PB6 yang dihubungkan ke keypad 3x4
- **Port C**
Yaitu port PC0 DAN PC1 yang dihubungkan ke driver motor dc
- **Port D**

Yaitu *port* PDA2 yang dihubungkan ke sensor *optocoupler*, PD2 dan PD7 yang dihubungkan ke keypad, PD4 yang dihubungkan ke driver motor servo dan PD5 yang dihubungkan driver motor dc

c. Rangkaian Driver Motor DC 2

Untuk mengatur kecepatan putaran motor dc digunakan metode PWM (*Pulse Width Modulation*) yang dibangkitkan dari melalui fitur *timer* pada mikrokontroler. dan output dari ATmega16 sebelum masuk ke rangkaian *driver* motor perlu adanya pemisahan rangkaian ATmega16 dengan rangkaian driver motor. Hal ini diperlukan supaya terhindar dari adanya arus balik dari motor, sehingga diperlukan *optocoupler*. Rangkaian *optocoupler* mendapat masukan dari mikrokontroler yang berupa data pergerakan motor selanjutnya dihubungkan ke driver motor. Pada rangkaian *optocoupler*, keluaran dari mikrokontroler dihubungkan dengan kaki katoda dari *optocoupler*. Sehingga untuk mengaktifkan *optocoupler* dibutuhkan data dengan logika “0” atau aktif low. Adapun rangkaian *driver* ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Rangkaian *Driver* Motor DC

Rangkaian ini terdiri dari dua buah mosfet kanal P dan dua buah mosfet kanal N. prinsip kerja rangkaian adalah dengan mengatur hidup- mati ke empat mosfet tersebut. Yaitu pada saat mosfet Q1 dan mosfet Q4 on sedangkan mosfet Q2 dan mosfet Q3 off, maka sisi kiri dari gambar motor akan terhubung dengan kutub negatif dari catu daya, sedangkan sisi kanan motor akan terhubung dengan kutub positif dari catu daya sehingga motor akan bergerak searah jarum jam (cw).

Sedangkan jika mosfet Q2 dan mosfet Q3 on sedangkan mosfet Q1 dan mosfet Q4 off, maka sisi kanan motor akan terhubung dengan kutub positif dari catu daya sedangkan sisi kiri motor akan terhubung dengan kutub negatif dari catu daya, maka motor akan bergerak berlawanan arah jarum jam (ccw).

Konfigurasi lainnya adalah apabila mosfet Q1 dan mosfet Q2 sedangkan mosfet Q3 dan mosfet Q4 off. Konfigurasi ini akan menyebabkan sisi kiri dan kanan motor terhubung pada kutub yang sama yaitu kutub positif sehingga tidak ada perbedaan tegangan diantara dua buah polaritas motor, sehingga motor akan diam. Konfigurasi seperti ini disebut dengan konfigurasi *break*.

Begitu pula jika mosfet Q3 dan mosfet Q4 saklar on, sedangkan mosfet Q1 dan mosfet Q2 off, kedua polaritas motor akan terhubung pada kutub negatif dari catu

daya. Maka tidak ada perbedaan tegangan pada kedua polaritas motor, dan motor akan diam. Konfigurasi yang harus dihindari adalah pada saat mosfet Q1 dan mosfet Q3 *on* secara bersamaan atau mosfet Q2 dan mosfet Q4 *on* secara bersamaan. Pada konfigurasi ini akan terjadi hubungan arus singkat antara kutub positif catu daya dengan kutub negatif catu daya dan berikut tabelnya.

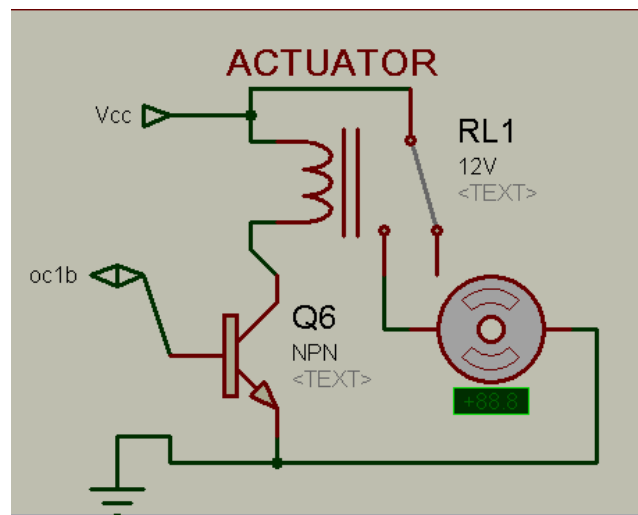
Tabel 3 Konfigurasi Pengujian *Driver Motor DC*

Q1	Q2	Q3	Q4	Aksi
1	0	0	1	Motor berputar searah jarum jam (cw)
0	1	1	0	Motor berputar bellawanan arah jarum jam (ccw)
0	0	0	0	Bebas
0	0	1	1	Pengereman
1	1	0	0	Pengereman

Transistor jenis mosfet dipilih karena transistor ini sanggup dilalui arus yang relatif besar jika dibandingkan transistor lain, serta memiliki daya disipasi yang kecil sehingga transistor ini dapat menghemat pemakaian daya. Sisi daya masukan tegangan rendah juga dipisahkan dengan optocoupler.

d. Rangkaian Motor DC 1

Motor dc 1 berfungsi sebagai penarik roll plastik, driver Motor ini menggunakan sebuah relay 12 volt . Dan berikut adalah gambar rangkaian motor servo.



Gambar 5 Rangkaian Motor DC 1

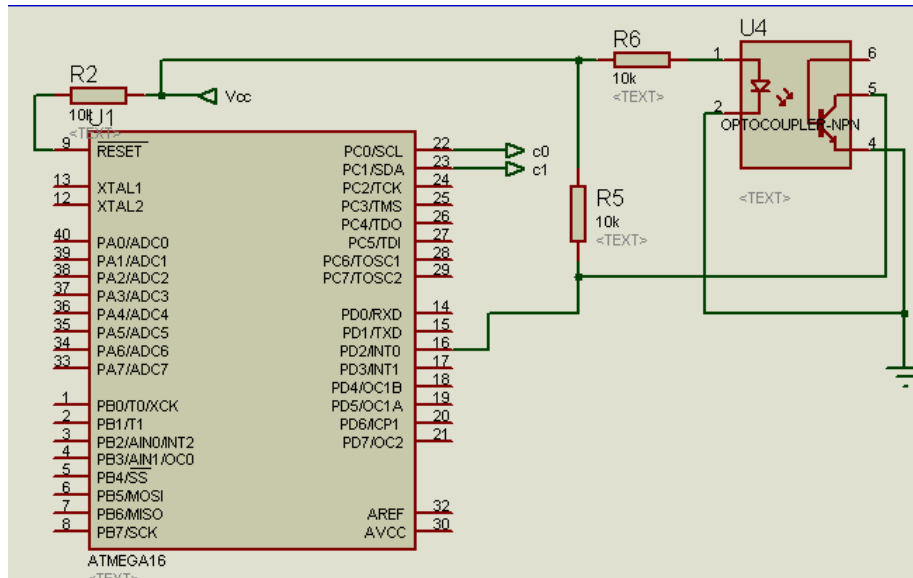
Secara umum untuk menggerakkan motor servo tipe standard adalah dengan cara memberikan pulsa high selama 1,5 ms dan menguulangnya setiap 20 ms, maka posisi servo akan berada ditengah atau netral (0°).

e. Rangkaian Sensor Optocoupler

Rangkaian sensor optocoupler terdiri dari transmitter dan receiver. Transmitter merupakan LED infra merah yang akan mentransmisikan cahaya infra merah ke receiver

yang berupa photo transistor. Apabila cahaya dari LED infra merah tidak tertutup oleh suatu material atau benda yang tidak bisa menembus cahaya, maka photo transistor akan *cut off*.

Dari cara kerja *optocoupler* ini dapat digunakan untuk mendeteksi banyaknya suatu putaran mekanik. Dengan penambahan sistem mekanik yang mampu menutup dan membuka secara sesaat, maka cahaya dari LED infra merah akan menuju ke photo transistor. Berikut adalah gambar rangkaian sensor *optocoupler*.



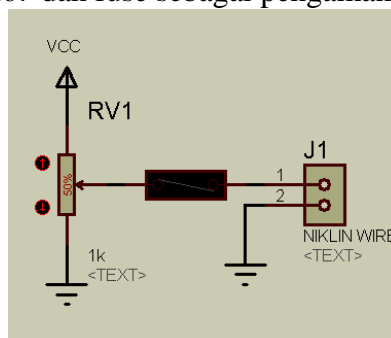
Gambar.7 Rangkaian Sensor *Optocoupler*

Rangkaian sensor optocoupler terdiri dari:

- *Optocoupler*
- Resistor 10 K 2 buah

f. Rangkaian Pemanas

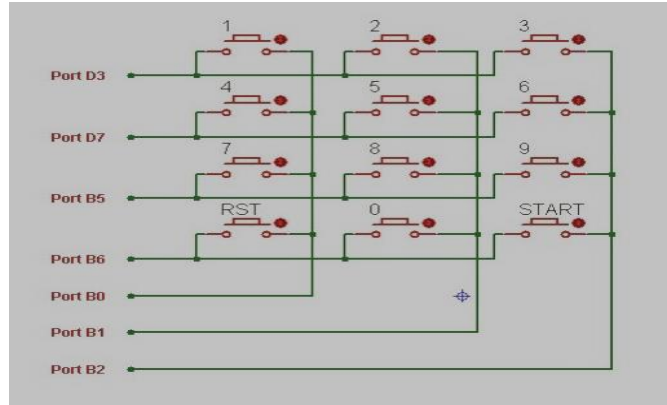
Rangkaian Pemanas yang digunakan dalam tugas akhir ini menggunakan kawat niklin yang diberi tegangan sumber dc yang dapat diatur tingkat kepanasannya dengan menggunakan *variable resistor* dan fuse sebagai pengaman.



Gambar.8 Rangkaian Pemanas Menggunakan Kawat Niklin

ANALISA DAN PENGUJIAN ALAT

Pengujian keypad bertujuan untuk mengetahui hasil keluaran tombol yang ditekan. Hasil pengukuran keypad ditampilkan gambar.



Gambar 9. Rangkaian Keypad

Pada saat pertama kali ATMega16 dinyalakan semua port yang menuju pada keypad berlogika “1” kemudian proses scanning secara bergantian yaitu pada port P D.3, P D.7, P B.5 dan P B.6 sebagai keluaran logika “0” secara bergantian, sedangkan pada port P B.0, P B.1 dan P B.2 sebagai masukan logika “0”. Contoh penekanan tombol, bila tombol 1 kita tekan maka pada P D.3 akan mengirim logika “0” pada P B.0 sehingga data yang terbaca pada port 2 adalah 0111011.

Keterangan

- 0 Volt = Logika “0”
- 5 Volt = Logika “1”

g. Pengujian Driver Motor

Tabel 4. Hasil Pengukuran Driver Motor

Port C0		Port C1		Kondisi Motor
1	0	0	1	Putar Kanan
0	1	1	0	Putar Kiri
0	0	0	0	Bebas
0	0	1	1	Pengereman
1	1	0	0	Pengereman

Dari hasil pengujian diatas telah menunjukkan bahwa rangkaian driver motor dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan.

Keterangan

- 0 Volt = Logika “0”
- 12 Volt = Logika “1”

h. Pengujian Sensor Optocoupler

Tabel 5. Hasil Pengukuran Sensor Optocoupler

Optocoupler	Data Keluaran Optocoupler
Terhalang	Low
Tidak Terhalang	High

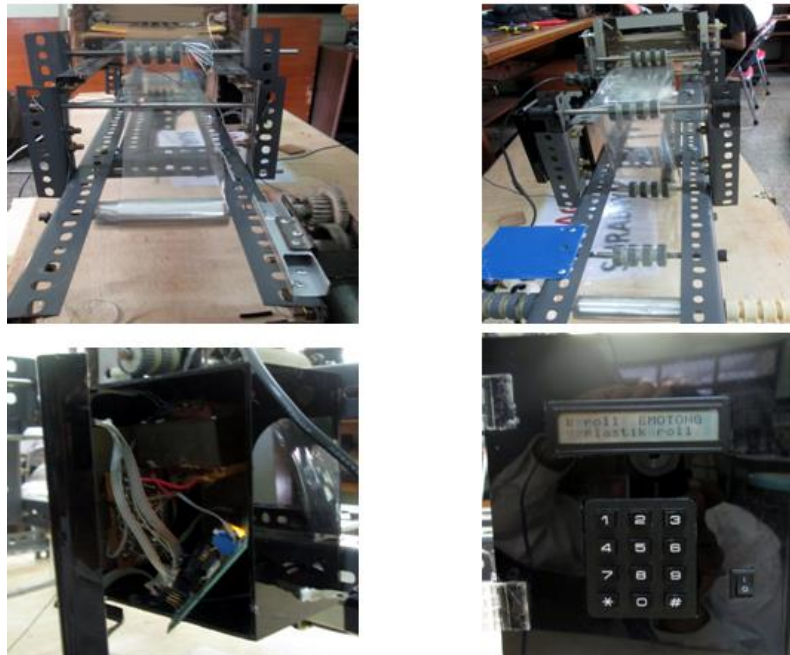
Dari hasil pengujian diatas telah menunjukkan bahwa rangkaian sensor optocoupler dapat bekerja sesuai perencanaan.

Keterangan :

- 0 Volt = Logika "0"
- 5 Volt = Logika "1"

i. Pengujian Mekanik

Pengujian mekanik dilakukan guna mengetahui bahwa seluruh sistem yang dirancang dapat bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan dengan cara menekan angka pada tombol keypad sebagai data masukan untuk panjang plastik yang akan dipotong, kemudian tekan tombol start untuk menjalankan mesin. Pengujian dilakukan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 10. Foto Mekanik Dan Kontrol

Setelah proses pemotongan plastik selesai alat akan menunggu perintah dari awal lagi, demikian siklus alat ini bekerja.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian terhadap perangkat keras maupun perangkat lunak, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pemotongan plastik tidak terlihat jelas
2. Hasil pemanasan plastik kurang terlihat karena kawat niklin kurang panas
3. Arus yang dikeluarkan dari *power supply* (trafo) kurang besar sehingga mengakibatkan putaran motor dc satu dan dua kencang dan kawat niklin kurang panas

DAFTAR PUSTAKA

1. Andrianto Heri, “Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 menggunakan bahasa C”, Bandung, Indonesia : Penerbit Informatika, 2008.
2. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/28677>. Diakses 29/4/2014 08:55
http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/A/T/M/E/ATMEGA16.shtml.
html.
Diakses 07/05/2014 05:20
4. http://eprints.undip.ac.id/20735/1/kendali_motor_dc_sebagai_penggerak_mekanik.pdf. Diakses 9/5/2014 14:50
5. Sumanto, 1984. Mesin Arus Searah: Generator dan Motor DC. Andi Offset: Yogyakarta.
6. <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/motor-servo/> Diakses 11:15 10/5/2014
7. http://guru-indonesia.net/admin/file/f_9346_mikrokontrl.pdf Diakses 5/15/2014 10:55
8. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/24857>