

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT PRES TAHU  
OTOMATIS BERBASIS ATMEGA 16**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memenuhi Pelaksanaan Tugas Akhir  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Diploma IV  
di Universitas Negeri Padang**



**Disusun Oleh :  
Yulma Oktarida Saputra  
55563 / 2010**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

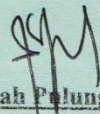
RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT PRES TAHU OTOMATIS  
BERBASIS ATMEGA 16

Nama : Yulma Oktarida Saputra  
BP / NIM : 2010 / 55563  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Padang, 7 Februari 2018

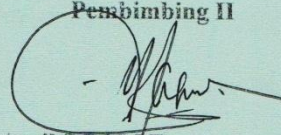
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



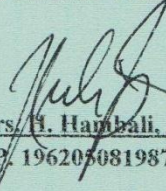
Ali Basrah Palungan, S.T, M.T  
NIP. 19741212 200312 1 002

Pembimbing II



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

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes  
NIP. 196205081987031004

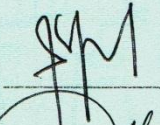

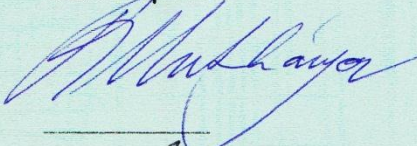

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Rancang Bangun Prototipe Alat Pres Tahu Otomatis Berbasis  
ATMEGA 16**

**Nama : Yuima Oktarida Saputra**  
**BP / NIM : 2010 / 55563**  
**Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)**  
**Jurusan : Teknik Elektro**  
**Fakultas : Teknik**

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Industri  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal 7 Februari 2018**

**Dewan Penguji,**

	<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua</b>	<b>: Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T</b>	
<b>Sekretaris</b>	<b>: Asnil, S.Pd., M.Eng</b>	
<b>Anggota</b>	<b>: Ir. Riki Mukhaiyar, S.T., M.T., Ph.D</b>	
<b>Anggota</b>	<b>: Drs. Hambali, M.Kes</b>	



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171  
Fax (0751) 705644 e-mail: info@ft.unp.ac.id



**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

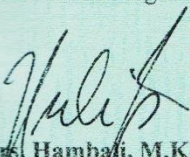
Nama : Yulma Oktarida Saputra  
NIM/TM : 55563 / 2010  
Program Studi : Teknik Elektro Industri (D4)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "**Rancang Bangun Prototipe Alat Pres Tahu Otomatis Berbasis ATMEGA 16**" adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri 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 Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

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

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

  
**Drs. Hambali, M.Kes**  
MP. 19620608 198703 1 004

Padang, 08 Februari 2018  
Saya yang menyatakan,



**Yulma Oktarida Saputra**  
NIM/BP. 55563/2010

## ABSTRAK

### **Yulma Oktarida Saputra (55563/2010) : Rancang Bangun Prototipe Alat Pres Tahu Otomatis Berbasis ATMega 16**

**Pembimbing I : Ali Basrah Pulungan, ST, MT**  
**Pembimbing II : Asnil, S.Pd, M.Eng**

Pengepresan merupakan salah satu tahapan penting dalam pengolahan tahu. Pengepresan yang selama ini dilakukan adalah dengan menggunakan batu sebagai pemberat. Cara seperti ini kurang efektif, disamping pengoperasiannya yang sulit karena harus bongkar pasang kayu penekan dan batu, waktu yang dibutuhkan  $\pm$  15 menit dengan hasil tekstur tahu yang kurang padat.

Untuk merancang alat pres tahu otomatis dibutuhkan beberapa komponen utama diantaranya Mikrokontroler ATMega 16, motor AC, catu daya.

Telah dilakukan rancang bangun prototipe alat pres tahu dengan pengoperasian secara otomatis menggunakan mikrokontroler ATMega 16. Alat pres dilengkapi dengan sebuah cetakan yang terbuat dari besi dengan ukuran panjang 30 cm lebar 26 cm dan tebal 3 cm. Untuk menghasilkan pergeseran dari tebal pengepresan yang diinginkan digunakan satu buah motor AC yang dikendalikan oleh mikrokontroler. Prototipe alat pres tahu yang dikendalikan oleh mikrokontroler telah bekerja sesuai yang diharapkan, yaitu dapat mengepres tahu secara otomatis.

**Kata kunci : Mikrokontroler ATMega 16, Motor AC, Catu daya.**

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Alat Pres Tahu Otomatis Berbasis ATMega 16”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hambali M.Kes, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Dr. Hendri, M.T, selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Industri.
4. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T dan Asnil, S.Pd, M.Eng, selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Riki Mukhayar, M.T, selaku penguji pada Tugas Akhir.
6. Bapak Drs. Hambali, M.Kes, selaku penguji pada Tugas Akhir.
7. Bapak Elfizon, S.Pd, M.Pd.T, selaku penguji Tugas Akhir.

8. Nenek ,Uni Nel, dan Bang Hardi yang turut memberi semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir.
9. Spesial thanks Wilke Ilma Sari, SKM
10. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2010.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal shaleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin...

Padang,08 Februari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Produksi Tahu.....	5
1. Komposisi Tahu.....	6
2. Beberapa macam zat kimia yang ditambahkan pada tahu.....	6
3. Proses Pembuatan Tahu.....	6
4. Peralatan Untuk Memproduksi Tahu.....	8
B. Mikrokontroler ATMega 16.....	9
1. Arsitektur ATMega 16 .....	10
2. Konfigurasi PENA (PIN) ATMega 16.....	11

3. Deskripsi Mikrokontroler ATmega 16 .....	12
4. Peta Memori ATmega 16.....	14
5. Analog To Digital Converter .....	16
C. Motor AC .....	19
D. Catu Daya ( <i>Power Supply</i> ) .....	23
E. Bahasa Pemrograman.....	24
F. <i>Flowchart</i> (Diagram Alur).....	25

### **BAB III PERANCANGAN DAN PROSES PEMBUATAN ALA**

A. Perancangan Pembuatan Alat .....	28
B. Blok Diagram Rancangan Sistem .....	28
C. Prinsip Kerja Perancangan Alat.....	29
3.1 Mekanik Gerak Motor AC sebagai Pengepres .....	29
3.2 Cara Menghitung Perbandingan Roda Gigi.....	32
3.3 Rangkaian Minimum <i>Mikrokontroler</i> .....	33
3.4 Perancangan Program .....	34
3.5 Pembuatan Alat.....	37
D. <i>Flowchart</i> Rancang Bangun Prototipe Alat Press Tahu Otomatis Berdasarkan ATmega 16 .....	41

### **BAB IV Pengujian dan Analisa**

A. Program dan Analisa Program .....	41
B. Instrumen Pengujian.....	45
1. <i>Power Supply</i> .....	45
2. <i>Limite Switch</i> .....	45
3. Driver Kontrol <i>Forward Reverse</i> .....	46

C. Sistem Kerja Keseluruhan .....	47
D. Tujuan pengujian Alat .....	47

## **BAB V Kesimpulan**

A. Kesimpulan .....	48
B. Saran .....	48

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Bagian proses pembuatan tahu .....	7
2.2 Diagram pembuatan tahu .....	8
2.3 Blok digram ATMega 16.....	11
2.4 Pena-pena ATMega 16 .....	12
2.5 Peta Memori ATMega 16 .....	15
2.6 ADC Control and Rtatus Register A- ADCSRA.....	17
2.7 ADC multiplexer .....	17
2.8 Register SFIOR.....	18
2.9 Prinsip kerja motor induksi.....	19
2.10 Belitan stator motor induksi 2 kutub .....	20
2.11 Bentuk gelombang sinusida dan timbulnya medan putar pada motor induksi .	20
2.12 Fisik motor AC kapasitor .....	22
2.13 Motor AC 220 volt .....	23
2.14 Skematik rangkaian catu daya 12 V DC untuk rangkaian <i>relay</i> .....	24
2.15 Rangkaian catu daya 9v untuk rangkaian <i>suply mikrokontroler</i> ATMega 16..	24
2.16 <i>Flowchart</i> (diagram alur).....	25
3.1 Diagram Blok Prototipe Alat Pres Tahu.....	28
3.2 Mekanik gerak motor AC sebagai pengepres.....	30
3.3 Alat tampak atas dan samping .....	31
3.4 Ukuran alat.....	31
3.5 Bentuk gear pada roda gigi .....	32
3.6 Sistem minimum mikrokontroller ATMega16 .....	34

3.7	Tampilan BASCOM-AVR .....	35
3.8	Tampilan lembar kerja BASCOM-AVR .....	35
3.9	Tampilan cara mengompile program.....	36
3.10	Tampilan compile program.....	36
3.11	Tampilan simulate program BASCOM.....	37
3.12	<i>Flowchart</i> rancang bangun alat pres tahu.....	41

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Pemilihan sumber picu ADC .....	18
4.1 Pengujian <i>power suply</i> .....	45
4.2 Hasil pengujian limite switch.....	46
4.3 Logika yang akan diberikan <i>mikrokontroler</i> pada <i>relay</i> .....	46

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tahu merupakan salah satu bahan makanan pokok di negeri ini, yang termasuk dalam makanan 4 (empat) sehat 5 (lima) sempurna. Tahu juga merupakan makanan yang mengandung sangat banyak gizi dan cukup mudah diproduksi. Untuk memproduksi tahu bahan-bahan yang dibutuhkan hanya berupa kacang kedelai. Permintaan pasar terhadap tahu semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk, tingkat pendidikan dan tingkat pendapatan manusia. Tidak heran jika saat ini kita dapat menemukan banyak sekali pabrik pembuatan tahu, baik dalam bentuk usaha kecil dan usaha menengah yang masih menggunakan cara konvensional ataupun usaha-usaha yang sudah cukup sukses dengan cara pembuatan yang lebih modern.

Terdapat berbagai macam bentuk dan ukuran dari alat pres yang digunakan dalam dunia industri, diantaranya pada industri kayu lapis, industri kertas, agroindustri yang meliputi industri kecil tepung ikan, kacang tanah rendah minyak, minyak kelapa, sari buah, pengolahan tahu dan sebagainya. Walaupun sudah dioperasikan dengan mesin, namun pengaturan waktu pengepresan dari alat-alat tersebut masih dilakukan secara manual. Pengepresan merupakan salah satu tahapan penting dalam pengolahan tahu. Pengepresan yang selama ini dilakukan adalah dengan menggunakan batu sebagai pemberat. Cara seperti ini kurang efektif, disamping pengoperasiannya yang sulit karena harus bongkar pasang kayu penekan dan

batu, waktu yang dibutuhkan  $\pm$  15 menit dengan hasil tekstur tahu yang kurang padat.

Penggunaan teknologi mikrokontroler pada berbagai peralatan elektronik telah berkembang sangat pesat. Seperti pengukuran dan pengendalian pada berbagai peralatan rumah tangga, industri dan lain-lain. Banyak keunggulan yang diperoleh dengan adanya mikrokontroler ini. Selain peralatan tersebut lebih murah, mikrokontroler dapat juga mereduksi kerumitan rangkaian elektronik dan ukuran instrumen menjadi lebih praktis.

Teknologi sebagai hasil peradaban manusia yang semakin maju dirasakan sangat membantu dan mempermudah manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya di zaman modern seperti sekarang ini. Berbagai macam penemuan merambah berbagai aspek kehidupan manusia mulai dari transportasi, telekomunikasi, komputer, kedokteran, pertanian, sampai dunia industri yang semakin canggih.

Berdasarkan persoalan tersebut, penulis tertarik untuk merancang dan membuat alat pres tahu otomatis, maka dari itu dirancnglah sebuah alat dengan teknologi yang sedang berkembang saat ini, sehingga dapat membantu mengepres tahu berbasis ATMega 16, yang akan diprogram untuk mengatur ketebalan pengepresan tahu, sehingga kita tinggal memasukkan nilai tebal pengepresan yang kita inginkan, kemudian alat bekerja sampai diperoleh nilai regangannya dan dapat mengatur pengepresan tahu sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan. Alat tersebut dapat didesain dengan cara mengatur ketebalan pengepresan bahan secara otomatis.

Dari pertimbangan diatas, maka dari itu penulis akan membuat tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Alat Pres Tahu Otomatis Berbasis ATMEGA 16”. Sehingga dengan adanya alat ini, diharapkan dapat membantu dan mempercepat produksi tahu pada industri tersebut.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari uraian latar belakang, maka dapat dibuat suatu identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Pengoperasian pres tahu secara manual sulit karena harus bongkar pasang kayu penekan dan batu.
2. Pres tahu secara manual membutuhkan waktu yang lama.
3. Hasil tekstur tahu yang kurang padat apabila dilakukan secara manual.

## **C. Batasan Masalah**

Pembuatan tugas akhir ini membatasi masalah yang akan dihadapi agar tidak meluasnya pembahasan-pembahasan yang timbul Adapun batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang Hardware dan software alat pengepres tahu berbasiskan Mikrokontroller ATMega 16.
2. Menggunakan Limit Switch sebagai sensor tekan apabila kotak tahu di masuk kan.
3. Bahasa program yang digunakan pada alat pengepres tahu ini adalah BASCOM-AVR
4. Untuk menggerakkan tuas pengepres nya, alat ini menggunakan motor AC 220 Volt.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis merumuskan permasalahan pada tugas akhir ini bagaimana merancang dan membuat alat pres tahu otomatis dengan pengendalian ATMEGA 16.

#### **E. Tujuan**

Tujuan dari pembuatan pres tahu otomatis berbasis ATMEGA 16.

1. Merancang dan membuat *software* (program) dan hardware (perangkat keras) untuk pres tahu otomatis berbasis ATMEGA 16.
2. Melakukan pengujian terhadap *software* (program) dan *hardware* (perangkat keras) pada pres tahu berbasis ATMEGA 16.

#### **F. Manfaat**

Manfaat dari perancangan pres tahu berbasis ATMEGA 16 adalah sebagai berikut :

1. Dapat digunakan sebagai pres tahu berbasis yang berjalan secara otomatis.
2. Sebagai alat bantu Home Industri yang memproduksi tahu dimana menggunakan tahu sebagai bahan bakunya.
3. Mempercepat produksi tahu dalam waktu cepat.
4. Dapat meringankan pekerjaan manusia

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengujian terhadap alat Rancang bangun prototipe alat pres tahu otomatis berbasis ATMega 16 secara keseluruhan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Alat pres tahu otomatis ini menggunakan ATMega 16 sebagai kontrol, dan limit switch sebagai sensor. Limit Switch ini akan bekerja apabila mendapatkan tekanan atau sentuhan dari kotak tahu yang dimasukkan untuk limit switch bawah, dan setelah tuas pengepresan bekerja selama 4 detik tuas akan naik dan akan menyentuh limit switch atas dan alat akan berhenti bekerja.
2. Waktu rata-rata tuas untuk pres tahu dalam wadah alat membutuhkan
3. waktu rata-rata selama 4 detik.

#### **B. SARAN**

Berdasarkan keterbatasan kemampuan dan waktu, Penulis mengakui adanya kekurangan dalam alat yang dibuat ini, berikut akan dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan aplikasi ini diantaranya adalah ;

1. Untuk proses wadah tahunya kalau dapat dibuat sedemikian rupa dengan menggunakan tenaga konveyor untuk memberikan tenaga penolakan pada wadah tahu setelah di pres tanpa sentuhan tangan manusia atau manual.

2. Untuk tahap selanjutnya alat ini masih dikembangka dengan menambahkan sistem kerja pemotong tahu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiarto, Widodo, 2010. *Robotika teori + Implementasi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Lister, Eugene C. 1993. *Mesin dan Rangkaian Listrik*. Jakarta : Erlangga.
- Sdarsono, 2010. Flowchart. <http://www.sdarsono.staff.gunadarma.ac.id>. (diakses tanggal 17 November 2015).
- Septian, Taufiq Dwi, 2010. *Buku Pintar Robotika*, Yogyakarta. Andi Ofset.
- Setiawan, Afrie. 2011. *Mikrokontroler ATMEGA 8535 & ATMEGA 16 menggunakan BASCOM-AVR*. Yogyakarta. Andi Offset.