

**RANCANG BANGUN MESIN PELIPAT ACRYLIK BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 32**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan
Pada Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



OLEH

MAHMUDIN NASUTION

98816/2009

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO INDUSTRI (D4)

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Elektro Industri
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

RANCANG BANGUN MESIN PELIPAT ACRYLIK BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 32

Nama : Mahmudin Nasution
NIM/BP : 98816/2009
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Fakultas : Teknik

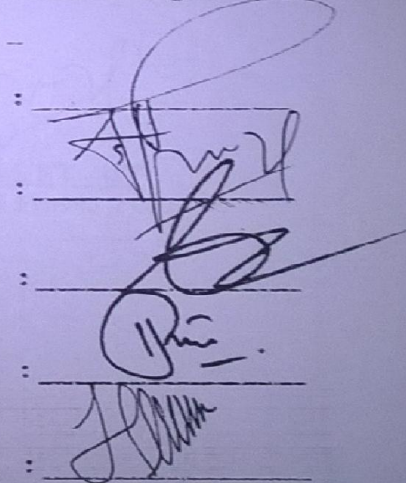
Padang, Februari 2016

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Prof. H. Ganefri, P.hD
2. Anggota : Irma Husnaini, ST. MT
3. Anggota : Drs. H. Aslimeri, MT
4. Anggota : Oriza Chandra, ST. MT
5. Anggota : Habibullah, S.Pd, MT

: _____
: _____
: _____
: _____
: _____



HALAMAN PERSETUJUAN

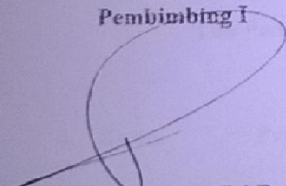
RANCANG BANGUN MESIN PELIPAT ACRYLIK BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA 32

Nama : Mahmudin Nasution
NIM / BP : 98816/2009
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro Industri
Fakultas : Teknik

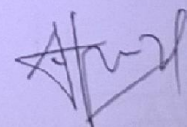
Padang, Februari 2016

Disetujui oleh,

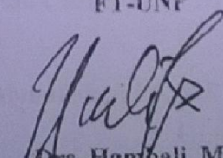
Pembimbing I


Prof. H. Ganefri, P.hD
NIP. 19631217 198903 1 003

Pembimbing II


Irma Husnaini, ST, MT
NIP. 19720929 198903 2 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro
FT-UNP


Drs. Hambali, M.kes
NIP. 19620508 198703 1 004



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jl. Prof Dr. Hamka - Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131
Telp/Fax. (0751) 7055644, 445998, E-mail: info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Mahmudin Nasution
NIM/TM : 98816/2009
Program Studi : Teknik Elektro Industri (DIV)
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : FT UNP

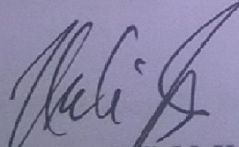
Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir yang berjudul "**Rancang Bangun Mesin Pelipat Acrylic Berbasis Mikrokontroler Atmega 32**" adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP 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

Padang, Februari 2016
Saya yang menyatakan,


Drs. Hambali, M. Kes
NIP. 19670508 198703 1004



Mahmudin Nasution
NIM/BP. 98816/2009

ABSTRAK

Mahmudin Nasution (98816/2009) : Rancang Bangun Mesin Pelipat Acrilik Berbasis Mikrokontroler Atmega 32.

Pembimbing I : Prof. H. Ganefri, M.Pd, Ph.D
Pembimbing II : Irma Husnaini, ST, MT

Mesin Pelipat acrilik yang ada pada sekarang ini di usaha reklame dan perabot masih menggunakan tenaga manusia dalam proses pelipatan acrilik. Biasanya hasil dari pelipatan acrilik tersebut seringkali tidak sesuai dengan sudut kemiringan yang di inginkan. Kelemahan lain dan kekurangan diantaranya hanya menggunakan Hair Dryer untuk melipat sebuah acrilik yang suhunya sekitar 45° C dan untuk akrilik yang bisa dibengkokkan hanya berukuran 2 mm, kemiringan yang di inginkan belum akurat dan masih menggunakan tangan dan alat seadanya untuk membengkokkan acrilik.

Dari kondisi yang ada saat sekarang ini penulis ingin memenuhi kebutuhan dibidang reklame dengan membuat mesin pelipat acrilik berbasis Atmega32 yang bertujuan untuk mempermudah pelipatan acrilik, mengepesiensikan waktu pelipatan akrilik, mendapatkan akurasi kemiringan yang maksimal dan menganalisis kerja mesin pelipat acrilik yang dibuat. Sistem kerja mesin pelipat acrilik ini adalah sensor infra red yang akan mendeteksi adanya acrylik yang akan dibenkokkan, setelah acrylik terdeteksi oleh sensor infra red maka kawat elemen pemanas akan aktif, kawat elemen pemanas akan memanaskan acrilik berdasarkan ketebalan acrilik. Kemudian setelah acrilik dipanaskan berdasarkan waktu yang telah ditentukan maka motor dc akan berputar melakukan pelipatan acrilik sampai membentuk sudut 90° .

Hasil pelipatan acrilik ketebalan 2 mm membutuhkan waktu 1 menit dengan suhu yang terdeteksi oleh sensor 68° C, ketebalan 3 mm membutuhkan waktu 3 menit dengan suhu yang terdeteksi oleh sensor 86° C, dan untuk ketebalan 5 mm membutuhkan waktu 6 menit dengan suhu yang terdeteksi oleh sensor 110° C. Berdasarkan hasil pengujian terhadap mesin pelipat acrilik berbasis Mikrokontroler Atmega32 disimpulkan bahwa mesin pelipat acrilik sudah mampu melipat acrilik yang berukuran 2 mm, 3 mm, 5 mm dalam waktu yang telah ditentukan.

Kata kunci : ATmega 32, Sensor suhu , *kawat elemen* dan Motor DC

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN MESIN PELIPAT ACRILIK BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 32”**. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Drs. Syahril, ST,M.SCE, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Hambali, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Bapak Drs. Aslimeri, M.T, selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Industri sekaligus anggota penguji Tugas Akhir ini.
4. Bapak Prof. H. Ganefri, Ph.D Selaku pembimbing I yang memberikan banyak masukan dan saran selama pembuatan Tugas Akhir ini.
5. Ibuk Irma Husnaini, S.T, M.T, selaku pembimbing II yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Oriza Chandra, ST, M.T selaku Dosen Jurusan Teknik Elektro sekaligus anggota penguji Tugas Akhir ini.

7. Bapak Habibullah S.Pd, M.T. selaku Dosen Jurusan Teknik Elektro Industri sekaligus anggota penguji Tugas Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
9. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa dalam kemampuan baik moral ataupun materil dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro Industri angkatan 2009.
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 saleh dan mendapat 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. Akhirnya besar harapan agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Padang, Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	vii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Mikrokontroler	5
1. Random Acces Memory (RAM).....	5
2. Read Only Memory (ROM).....	6
3. Register	6
4. Inpufut dan Ouput Pin.....	6
5. Interrupt.....	7

a) Arsitektur Mikrokontroler ATmega 32.....	7
b) Peta memori Mikrokontroler ATmega 32.....	12
B. Motor DC	
1. Prinsip kerja Motor dc.....	17
2. Pengaturan arah putaran Motor dc	18
3. Driver Motor dc.....	20
C. Catu Daya	
1. Penyerah gelombang penuh	22
2. Penyaring (filter)	23
3. Penstabilan tegangan.....	24
D. Sensor Suhu LM35	
1. Struktur sensor LM35	25
2. Karakteristik sensor LM35	27
E. Sensor Infra Red (infra merah)	30
F. Fotodiode	32
G. Elemen Pemanas (Heater).....	33
H. Penguat Operasional Amplifier (OP-AMP).....	35
I. LCD (liquid crystal display)	37
J. Bahasa Pemrograman Bascom AVR.....	39
1. Tipe data	39
2. Variabel.....	39
3. Operasi – operasi dalam bascom AVR	40
a. Operasi relasi.....	41

b. Operasi logika	41
c. Operasi fungsi	41
K. Flow Chart (diagram alur).....	42
1. Flow direction simbols.....	42
2. Prosesing symbols.....	43

BAB III PEMBUATAN DAN PERANCANGAN ALAT

A. Blok diagram sistem.....	43
B. Perancangan Hardware.....	47
1. Perancangan mesin pelipat acrilik.....	47
2. Gambar rangkaian	50
a. Rangkaian catu daya.....	50
b. Rangkaian sistem minimum mikrokontroler Atmega 32	52
c. Rangkaian driver motor.....	53
d. Rangkaian Driver Elemen Pemanas (Heater).....	56
e. Rangkaian LCD.....	57
f. Rangkaian sensor infrared dan photo dioda.....	58
g. Rangkaian keseluruhan	59
C. Poses Pembuatan Alat	
1. Perancangan papan PCB	59
a. Pembuatan jalur.....	60
b. Pemindahan jalur.....	60
2. Pelarutan.....	60
3. Pembersihan dan pengeboran.....	61

4. Pemasangan komponen.....	61
D. Flowchart	62

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Tujuan Pengujian Alat.....	64
B. Instrumentasi Pengujian Alat	64
C. Pengujian dan Analisa Hardware.....	65
1. Gambar Mekanik.....	65
2. Pengujian Rangkaian power supplay	67
a. Output 5 VDC	68
b. Output 24 VDC	69
c. Analisa dari pengukuran catu daya	70
3. Pengujian Rangkaian mikrokontroler	71
4. Pengujian Rankaian sensor infrared.....	72
5. Pengujian driver motor L298	74
6. Analisa Kawat Elemen Pemanas.....	75
7. Pengujian LCD.....	76
D. Pengujian dan analisa Program	77
1. Bagian deklarasi dan konfigurasi	78
a. Deklarasi konfigurasi LCD	78
b. Inisialisasi port	79
c. Deklarasi konfigurasi I/O.....	79
d. Deklarasi konfigarasi ADC	80
e. Listing program.....	80

E. Pengujian Sistem dan Kinerja Alat Secara Keseluruhan	81
1. Pengujian pelipat acrilik.....	81

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	84
B. Saran.....	85

DAFTAR PUSTAKA	86
----------------------	----

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam perkembangan dunia usaha banyak terjadi hambatan terutama dibidang Reklame dan usaha perabot, dari pengamatan selama ini di dalam dunia usaha reklame terdapat beberapa salah satunya masalah pelipatan acriliknya, dimana akrilic yang ingin dilipat tidak sesuai ukuran yang akan di inginkan.

Mesin Pelipat acrilik yang ada pada sekarang ini di usaha reklame dan perabot masih menggunakan tenaga manusia dalam proses pelipatan acrilik. Biasanya hasil dari pelipatan acrilik tersebut seringkali tidak sesuai dengan sudut kemiringan yang di inginkan. Kelemahan lain dan kekurangan diantaranya hanya menggunakan Hair Dryer (Pengering rambut) untuk melipat sebuah acrilik yang suhunya sekitar 40⁰ C dan untuk akrilic yang bisa dibengkokkan hanya berukuran 2 mm, ada juga yang menggunakan tangan dan alat seadanya untuk membengkokkan acrilic tersebut. Banyak acrilic yang sudah di bengkokkan hasilnya tidak sesuai dengan kemiringan yang di inginkan dan juga sering terjadi kecelakaan pada tangan pada saat membengkokkan acrilic tersebut.

Dari Kelemahan sistem yang didapatkan tersebut maka dirancanglah sebuah mesin pelipat acrilik otomatis dengan memampatkan teknologi mikrokontroler, teknologi Mikrokontroler yang cerdas namun cukup praktis

untuk digunakan sebagai sistem pengontrolan. Berdasarkan kelebihan dari mikrokontroler tersebut penulis mencoba menerapkan teknologi tersebut dalam mengotomatisasi sebuah mesin pelipat akrilik yang berbasis mikrokontroler yang dapat membantu industri kecil dalam membangun sebuah usaha yang dengan penggunaan mesin ini dapat membantu produksi dari usaha reklame.

Dari kondisi yang ada saat sekarang ini penulis ingin membantu mempercepat pekerjaan dibidang reklame serta ingin membantu masalah yang terjadi di dunia usaha reklame, dengan membuat mesin pelipat akrilik berbasis Mikrokontroler Atmega 32. Alat yang akan dibuat ini akan dapat membantu mempercepat pekerjaan Industri – Industri kecil dibidang reklame. Untuk membengkokkan akrilik yang berukuran ketebalan 2 mm, 3 mm, 5 mm membutuhkan suhu 75° C. Mesin ini menggunakan Motor DC untuk melakukan pelipatan akrilik dan Sensor Infrared yang mendeteksi adanya akrilik, dan Kawat elemen (Nikrom) yang akan membuat akrilik menjadi panas.

B. Identifikasi Masalah

1. Alat Pelipat akrilik yang manual menggunakan suhu 40° C .
2. Jenis akrilik yang dibengkokkan dengan suhu 40° C hanya 2 mm.
3. Hasil pelipatan akrilik yang dilipatan menggunakan tangan tidak sesuai dengan yang dilipat.
4. Pelipat akrilik yang manual yang menggunakan tangan memakai Hair Dryer (Pengereng rambut) untuk membengkokkan akrilik 2 mm.

C. Batasan Masalah

Dalam perancangan Tugas Akhir ini diperlukannya pembatasan ruang lingkup untuk menghindari kerancuan dan pembahasan yang meluas dalam Tugas Akhir ini diantaranya adalah:

1. Mikrokontroler Atmega 32 sebagai pengendali utama dari mesin pelipat akrilik.
2. Sensor infrared sebagai pendeteksi adanya akrilik yang akan dilipat.
3. Motor DC sebagai pengatur lengan untuk melipat betuk acrylic sesuai yang di inginkan.
4. LM35 pendeteksi panas kawat elemen.
5. Trafo 10 Amper sebagai sumber kawat elemen
6. Ketebalan akrilik yang dilipat 2 mm, 3 mm, 5 mm.
7. Ketebalan akrilik yang dilipat maksimal lebarnya 20 cm x 30 cm dan minimum 5cm x 5 cm.
8. Panjang kawat elemen 50 cm.
9. Bahasa Pemrograman menggunakan Bascom AVR.

D. Perumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu :

1. Bagaimana merancang dan membuat pengontrolan mesin pelipat akrilik berbasis Mikrokontroler Atmega 32 ?

2. Bagaimana sistem pembengkokan akrilik dapat membentuk sudut yang di tentukan ?

E. Tujuan

Adapun tujuan yang dicapai dalam perancangan dan pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat mesin pelipat akrilik berbasis Mikrokontroler ATMEGA 32.
2. Melakukan pengujian dan menganalisa kinerja mesin pelipat akrilik yang dibuat.

F. Manfaat

Dalam pembuatan tugas akhir ini, terdapat beberapa manfaat antara lain :

1. Membantu industri kecil yang bergerak dibidang reklame untuk mempercepat proses pekerjaannya melipat akrilik.
2. Meningkatkan inovasi dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
3. Membantu mahasiswa lebih memahami dan mengembangkan konsep perancangan alat.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap Mesin pelipat acrilik berbasis Mikrokontroler Atmega32, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembuatan Mesin pelipat acrilik berbasis Mikrokontroler Atmega32 dari hasil pengamatan untuk membengkokkan sudut acrilik 90^0 masih belum mencapai sudut 90^0 masih terdapat error sudutnya $0,2^0-0,4^0$, sensor infrared dari hasil pengamatan sudah bekerja dengan baik mendeteksi adanya objek acrilik yang akan dibengkokkan, motor DC dari hasil pengamatan untuk mengangkat tuas pelipat acrilik terkadang putarannya melambat, sensor LM35 dari hasil pemangamatan terkadang tidak setabil pembacaannya.
2. Mesin pelipat acrilik berbasis mikrokontroler Atmega32 telah mampu bekerja melipat acrilik yang berukuran 2 mm dengan suhu 68^0 C, untuk acrilik yang berukuran 3 mm dengan suhu 71^0 C, dan unutup acrilik berukuran 5 mm dengan suhu 100^0 C, hasil percobaan untuk pengujian acrilik ke 4 sampai ke 6, masih terdapat beberapa error untuk sudut pelipatannya, untuk acrilik 3 mm terdapat error sudut $0,2^0$ dan untuk 5 mm terdapat error sudut $0,4^0$.

B. Saran

Penulis menyadari banyaknya kekurangan yang ditemukan dalam pembuatan tugas akhir ini. Berikut akan dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan aplikasi ini diantaranya adalah:

1. Sebaiknya ditambahkan sebuah alat yang bisa mengukur langsung sudut acrilik yang ditentukan.
2. Sebaiknya Posisi motor DC di perdekati lagi ke depan supaya motor DC tersebut tidak menjai lambat untuk mengangakat tuas pelipat acrilik tersebut.
3. Untuk Sensor LM35 seharusnya bisa diganti dengan Sensor SHT11 dimana sensor tersebut akurasinya lebih baik dari pada sensor LM35

DAFTAR PUSTAKA

Ardi Winoto, 2008. Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrograman Dengan Bahasa C pada WinAVR. Cirebon: Informatika.

Aswardi,(2010).Modul Elektronika Daya,Diklat Penyertaan Guru dalam jabatan kerjasama FT UNP dengan P4TK Medan.

ATmega 32 Data Sheet. www.atmel.com/avr/32. diakses tanggal 23Oktober 2014.

Budiharto, Widodo. 2010.*Robotika Teori dan Implementasi*. Yogyakarta: Andi.

Datasheet L298 Dual full bridge driver diakses tanggal 12 November 2014.

Malvino, Albert Paul. (2003). *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta: Salemba Teknika.

Malvino, Albert Paul (2000). "Prinsip-Prinsip Elektronika Edisi ke 3 Jilid 2". Jakarta: Erlangga,

Setiawan, Afrie. 2011. *Mikrokontroler ATmega8535 &Atmega 16 Menggunakan BASCOM-AVR*.

Yogyakarta: Andi.

Syahrul. 2014. *Pemrograman Mikrokontroler AVR*. Bandung: Informatika

Universitas Negeri Padang. 2011. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/ Skripsi*.

Universitas Negeri Padang: Padang

<http://elektronika-dasar.web.id/artikel-elektronika/sensor-suhu-LM35/>.diakses tanggal 2

Oktober 2014.

<http://toko-elektronika.com/artikel-LCD/>diakses tanggal 29 Oktober 2014.