

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM PADA ALAT  
PEMBUATAN AIR TEH DAUN KAWA OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Untuk memenuhi Syarat Menyelesaikan Program Studi Diploma 3  
(DIII) Pada Jurusan Teknik Elektronika Prodi Teknik Elektronika Fakultas  
Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh :

Erni Zetri

NIM : 1208074.2012

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2016

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

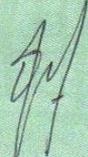
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM PADA ALAT  
PEMBUATAN AIR TEH DAUN KAWA OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16

NAMA : Erni Zetri  
NIM : 1208074  
Program Studi : Teknik Elektronika D3  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2016

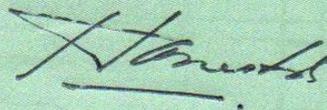
Disetujui Oleh

Pembimbing,



Delsina Fafza, ST, MT.  
NIP. 19830413 200912 2002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Hanesman, MM.  
NIP. 19610111 198503 1 002

**PENGESAHAN**  
**Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji**  
**Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika**  
**Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Judul** : Perancangan dan Pembuatan Program Pada Alat  
Pembuatan Air Teh Daun Kawa Otomatis Berbasis  
Mikrokontroler ATmega16

**Nama** : Erni Zetri

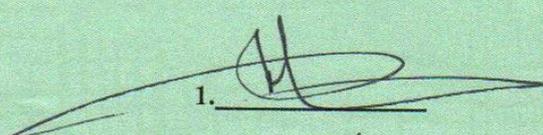
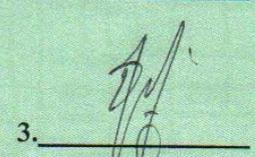
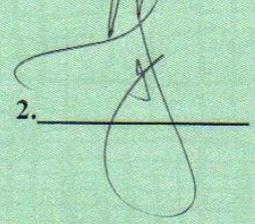
**NIM** : 1208074

**Program Studi** : Teknik Elektronika D3

**Jurusan** : Teknik Elektronika

**Fakultas** : Teknik

Padang, Agustus 2016

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Almasri, MT.	1. 
2. Anggota	: Delsina Faiza, ST, MT.	3. 
3. Anggota	: Thamrin, S.Pd, MT.	2. 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Agustus 2016

Yang Menyatakan



Emi Zetri

1208074/2012

## Abstrak

**Erni Zetri : Perancangan dan Pembuatan Program Pada Alat Pembuatan Air Teh Daun Kawa Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16**

Air teh daun kawa merupakan sensasi meminum teh yang berbeda dari biasanya dimana minuman ini berasal dari tumbuhan yang materi utamanya berasal dari daun kopi. Pengolahan minuman ini masih sangat manual dan dikerjakan oleh tangan manusia seutuhnya yang membutuhkan waktu yang lama. Seiring dengan kemajuan dibidang teknologi yang dapat mempermudah pekerjaan sehari-hari, akan mengubah gaya hidup manusia dari yang bersifat manual ke yang bersifat otomatis.

Pada kesempatan proyek akhir ini penulis berinisiatif untuk membuat alat pembuatan air teh daun kawa otomatis berteknologi tepat guna agar dapat membantu pekerjaan manusia dengan mudah. Alat ini dapat memasak air bersamaan dengan daun kawa hingga mencapai suhu yang ditentukan, pada awalnya sensor infrared akan mendeteksi keberadaan gelas, jika sensor bernilai 1 atau ada gelas maka suhu air akan diukur dengan sensor thermocouple dan ditampilkan pada LCD. Heater akan diaktifkan hingga suhu yang ditentukan. Untuk menggerakkan keran air, membuka katup gula dan mengangkat penyaringan ampas daun teh menggunakan motor DC.

Dari hasil proyek akhir alat pembuatan air teh daun kawa otomatis ini bekerja sesuai yang direncanakan dan diharapkan yaitu memasak air, mengisi gelas, menuangkan gula dan mengangkat tempat penyaringan ampas teh secara otomatis.

*Keyword: Daun kawa, Sensor Thermocouple, Heater, LCD, Sensor Infrared, Power window.*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Program Pada Alat Pembuatan Air Teh Daun Kawa Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16”**. Selanjutnya salawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diplomat Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Syahril, ST, MSCE, Phd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, MM, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

3. Bapak Drs. Almasri, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika dan penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
4. Bapak Dr. Edidas, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Zulwisli, M.eng selaku Penasehat Akademik.
6. Ibu Delsina Faiza, ST, MT selaku pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Bapak Thamrin, S.Pd, MT selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Seluruh staf pengajar, pegawai beserta teknisi labor jurusan teknik elektronika.
9. Orang tua, kakak-kakak dan adik-adik yang telah banyak memotivasi dan selalu memberi dorongan serta kasih sayang kepada penulis selama pembuatan Proyek Akhir ini.
10. Rekan - rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2012, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat penulis.
11. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala motivasi, dorongan, dan bantuan serta bimbingan yang diberikan menjadi amal jariah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini, dan juga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Agustus 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Proyek Akhir .....	5
F. Manfaat .....	6
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Mikrokontroler .....	7
1. Perlengkapan Dasar Mikrokontroler .....	8

B. Mikrokontroler ATmega 16 .....	10
1. Fitur –Fitur Yang Dimiliki Oleh Mikrokontroler ATmega16...	10
2. Arsitektur ATmega 16 .....	11
3. Konfigurasi Pin Mikrokontroler .....	12
4. Mode Pengalamatan .....	14
5. Register .....	15
6. Memori ATmega 16 .....	17
C. Algoritma Dan Flowchart .....	19
1. Pedoman –Pedoman Dalam Membuat Flowchart .....	21
2. Jenis-Jenis Flowchart.....	22
3. Flowchart Sistem .....	23
D. Bahasa Bascom .....	24
1. Dasar Statement Bascom .....	25
2. Struktur Dasar Logika Pemrograman Bascom .....	26
3. Tipe Data .....	26
4. Konstanta .....	27
5. Variabel .....	27
E. Khazama Programmer .....	35

### **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN**

A. Blok Diagram Alat .....	36
B. Proses Pembuatan Program dengan BASCOM-AVR .....	38
C. Algoritma Perangkat Lunak .....	41
D. Men-download Program ke Mikorokontroler ATmega 16 .....	43

## **BAB IV HASIL PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA**

A. Langkah Pengujian Program.....	45
B. Pengujian Fungsional.....	45
C. Pembahasan .....	59
D. Gambar Alat .....	60

## **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	61
B. Saran .....	61

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Konfigurasi Pin ATMega16.....	12
Gambar 2. Peta Memori flash .....	17
Gambar 3. Contoh flowchart.....	23
Gambar 4. Blok Diagram .....	36
Gambar 5. Bascom AVR.....	39
Gambar 6. Tampilan Save Program .....	40
Gambar 7. Compiler.....	40
Gambar 8. Flowchart pembuatan air teh daun kawa otomatis .....	42
Gambar 9. Tampilan awal khazama AVR Programer .....	43
Gambar 10 Membuka File yang akan di buka .....	43
Gambar 11. Memilih File yang akan dibuka di program Khazama AVR .....	44
Gambar 12. Memilih jenis mikrokontroler dan cara men-download program .....	44
Gambar 13. Flowchart bagian inisialisasi port dan register .....	46
Gambar 14. Flowchart Liquid Crystal Display (LCD) .....	49
Gambar 15. Tampilan LCD.....	51
Gambar 16. Pembacaan flowchart sensor thermocouple .....	52
Gambar 17. Pembacaan flowchart sensor infrared .....	53

Gambar 18. Pembacaan flowchart heater.....	54
Gambar 19. Pembacaan flowchart motor DC .....	57
Gambar 20. Gambar Keseluruhan Alat.....	60

## **DAFTAR TABEL**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Konfigurasi Setting untuk Port I/O .....	16
Tabel 2. Simbol-simbol flowchart .....	21
Tabel 3. Tipe Data .....	27

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan Alat Pembuat Air Teh Daun Kawa Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMega16.....	63
Lampiran 2. Listing Program Alat Pembuat Air Teh Daun Kawa Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMega16 .....	64

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Di zaman modern, semua manusia selalu menginginkan semuanya serba otomatis, serba modern, serba praktis, dan juga serba fleksibel. Semua orang berlomba-lomba menciptakan alat – alat modern yang dapat membantu manusia mengerjakan segala aktivitasnya dengan mudah dan hemat waktu. Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer. Sebagai teknologi baru yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun membutuhkan ruang yang kecil, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen untuk membuat alat-alat bantu yang lebih canggih yang dapat dioperasikan secara otomatis salah satunya dapat diterapkan pada pembuatan makanan dan minuman.

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang lebih banyak bergerak di bidang sektor pertanian memiliki hasil bumi yang melimpah diantaranya yaitu teh dan kopi. Teh dan kopi merupakan bahan minuman yang berasal dari dua tumbuhan yang berbeda. Teh merupakan bahan minuman yang berasal dari tumbuhan teh yang materi utamanya berasal dari daun teh yang dipetik dan diolah untuk menjadi minuman yang terkenal dengan sensasi rasa daunnya. Sedangkan kopi merupakan bahan minuman yang berasal dari tumbuhan kopi yang bahan utama diambil dari biji kopi yang kemudian diolah menjadi minuman. Berbeda dengan teh kawa atau di daerah

Minangkabau Sumatera Barat yang biasanya disebut aia kawa, yang merupakan minuman teh yang berasal dari daun kopi bukan dari bijinya.

Lahirnya air teh daun kawa merupakan salah satu lambang dari penderitaan masyarakat Indonesia pada masa penjajahan di Minang Kabau. Dimana pada masa penjajahan hasil bumi penduduk Indonesia dirampas dan penduduk dijadikan budak dilahan mereka sendiri. Ketika itu masyarakat ingin menikmati kopi dari hasil yang mereka tanam sendiri. Namun karena kopi menjadi salah satu rampasan *colonial*, masyarakat tidak dapat menikmati hasil bumi mereka sendiri. Untuk mengatasi hal tersebut, timbul pemikiran masyarakat pada saat itu untuk dapat menikmati hasil bumi mereka sendiri dengan menikmati minuman yang terbuat dari daun kopi. Minuman air teh daun kawa tersebut mengisi keragaman kuliner dan menjadi minuman *favorite* masyarakat di Sumatera Barat dan Indonesia.

Di Sumatera Barat proses pembuatan air teh daun kawa masih secara alami atau manual menggunakan tenaga manusia seutuhnya, ada 3 cara yang biasa dilakukan masyarakat. Pertama, mengumpulkan daun kopi yang terpilih tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua. Daun kopi yang dikumpulkan lalu di keringkan selama 12 jam di terik matahari atau hingga daun benar-benar kering. Kedua, daun yang telah kering direbus selama beberapa jam menggunakan periuk untuk perebusan dan kayu bakar sebagai sumber panasnya atau sebagian masyarakat sudah menggunakan kompor dan lainnya. setelah itu disaring dengan saringan teh. Ketiga, sebagai tambahan sebagian orang ada yang memberikan gula biasa atau gula merah sebagai sensasi rasa

manis dan teh daun kawa siap dihidangkan dalam keadaan panas. Tentunya cara manual ini membutuhkan waktu yang lama serta kerumitan yang dialami dalam proses pembuatannya.

Dalam hal ini, faktor efisiensi dan otomatisasi sangat dibutuhkan masyarakat dalam melakukan kegiatan sehari-hari, terutama dalam pengolahan air teh daun kawa. Oleh karena itu, dikembangkanlah suatu cara pada sistem pembuatan air teh daun kawa otomatis, dengan menggunakan ATmega16 sebagai pengontrolan sistem yang telah diprogram sebelumnya dengan menggunakan bahasa pemrograman BASCOM-AVR. BASCOM-AVR sendiri adalah salah satu *tool* untuk pengembangan atau pembuatan program untuk kemudian ditanamkan dan dijalankan pada mikrokontroler. BASCOM-AVR menggunakan bahasa *basic* yang memiliki penulisan program yang mudah dimengerti walaupun untuk orang awam sekalipun.

Sistem kerja alat ini yaitu daun kopi yang telah kering akan direbus langsung bersamaan dengan air dengan menggunakan *heater* sebagai pemanas serta dilengkapi sistem penyaringan yang bekerja secara otomatis, menggunakan sensor *thermocouple* untuk mendeteksi suhu air, serta modul MP3 dan *speaker* sebagai media informasi suara dalam pemberitahuan untuk siap penyajian dan LCD 2x16 media tampilan dari suhu yang terdeteksi dari pemanasan air pada proses pengolahan air teh daun kawa.

Berdasarkan penjelasan ini, maka penulis mencoba merancang suatu proyek akhir yang berjudul “*Perancangan dan Pembuatan Program pada Alat Pembuatan Air Teh Daun Kawa Otomatis Berbasis Mikrokontroler*”

*ATMega16*". Sedangkan pada bagian *hardware* dibahas oleh Sisko dengan judul "*Pembuat Alat Air Teh Daun Kawa Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMega16*".

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Pembuatan program untuk menampilkan suhu pada LCD.
2. Pembuatan program untuk membaca sensor *thermocouple* sebagai sensor pembaca suhu air.
3. Pembuatan program untuk membaca sensor inframerah sebagai pendeteksi kondisi wadah gelas.
4. Pembuatan program mengeksekusi motor *power window* sebagai penggerak pada keran air.
5. Pembuatan program untuk mengeksekusi modul MP3 sebagai media *output* yang menghasilkan informasi berupa suara.

## **C. Batasan Masalah**

Agar perancangan yang dibahas pada proyek akhir ini tidak terlalu luas dan menyimpang dari topik yang ditentukan, maka dalam perancangan ini dibatasi beberapa hal yaitu :

1. Menggunakan bahasa pemrograman BASCOM-AVR dalam menunjang sistem pembuatan air teh daun kawa secara otomatis.

2. Alat ini merupakan satu kesatuan yang tidak terpisah antara *hardware* dan *software (integrated)* dan saling menunjang kerja dan fungsi masing-masing.
3. Menggunakan Modul MP3 sebagai media dalam menginformasikan air teh daun kawa siap disajikan.
4. Menggunakan gula pasir sebagai sensasi rasa manis.

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

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah yaitu : *bagaimana merancang software alat pembuatan air teh daun kawa secara otomatis berbasis mikrokontroler ATMega16.*

#### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Adapun tujuan proyek akhir ini adalah :

1. Untuk merancang dan membuat suatu program yang dapat mengontrol alat pembuatan air teh daun kawa otomatis sesuai dengan yang diinginkan.
2. Terbentuknya sebuah program yang dapat mengontrol alat pembuatan air teh daun kawa dengan memanfaatkan sensor *thermocouple* sebagai pendeteksi suhu pada air .
3. Terbentuknya sebuah program yang dapat mengontrol alat pembuatan air teh daun kawa dengan memanfaatkan *heater* sebagai pemanas pada air .

## **F. Manfaat**

Adapun manfaat dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Mempermudah dan meringankan pekerjaan manusia dalam pengolahan teh daun kawa yang tidak perlu ditunggu dan mengurangi pekerjaan saat dimasak.
2. Mengurangi pemakaian tenaga manusia serta pemborosan waktu dalam hal memasak teh daun kawa.
3. Alat ini diharapkan dapat diaplikasikan pada alat yang lebih sederhana dan berguna bagi kebutuhan orang banyak.
4. Menambah wawasan masyarakat dalam perkembangan teknologi masa kini.