

**PERANCANGAN *PROTOTYPE* ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS  
UNTUK BIBIT KAKAO BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Program Studi Teknik Elektro  
sebagai salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar  
Ahli Madya*



**Oleh :**

**MIL SEPTIAN DEVI**

**1104897/2011**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

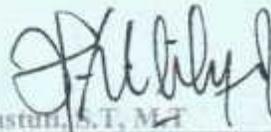
**Perancangan *Prototype* Alat Penyiram Tanaman Otomatis Untuk Bibit**

**Kakao Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535**

Nama : Mil Septian Devi  
BP / NIM : 2011 / 1104897  
Program Studi : D3 Teknik Elektro  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

**Padang, Januari 2017**

**Disetujui Oleh  
Dosen Pembimbing,**



Hastuti, S.T., MT

NIP. 19760525 200801 2 018

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



Dr. H. Hambali, M.Kes

NIP. 19620508 198703 1 004

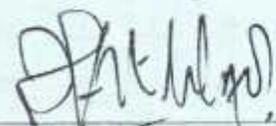
## HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Perancangan *Prototype* Alat Penyiraman Tanaman Otomatis untuk Bibit  
kakao Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535

Nama : Mil Septian Devi  
NIM / BP : 1104897 / 2011  
Program Studi : DIII Teknik Elektro  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek  
Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang Pada Tanggal 11 Januari 2017

### Dewan Penguji

Nama		Tanda Tangan
1. Hastuti, S.T, M.T	(Ketua)	
2. Elfizon, S.Pd, M.T	(Anggota)	



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. 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 bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mil Septian Devi  
NIM/TM : 1104897 / 2011  
Program Studi : Teknik Elektro (D3)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Perancangan *Prototype* Alat Penyiraman Tanaman Otomatis untuk Bibit Kakao Berbasis Mikrokontroller ATmega 8535 ”** 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

  
Dr. H. Hambali, M. Kes  
NIP. 19620508 198703 1 004

Saya yang menyatakan,

  
  
Mil Septian Devi  
NIM/BP.1104897/2011

## ABSTRAK

**Mil Septian Devi  
(1104897 / 2011 )**

**: Perancangan *Prototype* Alat Penyiram  
Tanaman Otomatis Untuk Bibit Kakao  
Berdasarkan Mikrokontroler ATmega 8535**

**Pembimbing**

**: Hastuti, ST,MT**

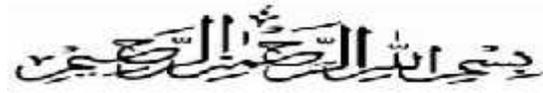
Kakao atau sering juga disebut dalam bahasa latin *Theobroma Cacao* merupakan tumbuhan berwujud pohon yang berasal dari Amerika Selatan. Biji tumbuhan kakao ini dapat dihasilkan beberapa produk olahan yang dikenal seperti coklat. Dalam pembibitan kakao diperlukan penyiraman yang teratur dan membutuhkan waktu yang cukup lama dan tenaga karena lokasi pembibitan yang cukup luas, sehingga dibutuhkan inovasi terbaru untuk membantu meringankan kegiatan penyiraman.

Sistem alat penyiraman bibit kakao terdiri dari aquarium, wadah tanaman dan sistem ini bekerja secara otomatis yang dikontrol dengan mikrokontroler atmega 8535 dan RTC untuk mengatur waktu penyiraman tanaman menggunakan pompa aquarium. Proses penyiraman dilakukan pada pagi hari dan sore, Pada pukul 08.00 wib untuk penyiraman pagi dan pukul 17.00 wib untuk penyiraman sore hari.

Sistem otomatis alat ini dapat bekerja dengan baik, penyiraman berlangsung sesuai dengan penyiraman waktu yang diinginkan. Pompa bekerja selama 2 kali sehari dengan kelembaban antara 50% sampai 70 % itu kondisi normal.

**Kata kunci :** ATmega 8535, RTC, LCD, Kelembaban.

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“Perancangan *Prototype* Alat Penyiram Tanaman Otomatis Untuk Bibit Kakao Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535”**. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Drs. Syahril, S.T, MSCE, Ph.D. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hambali, M. Kes, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro sekaligus penguji proyek Akhir.
3. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T, selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Asnil, S.Pd., M. Eng, selaku Penasehat Akademik
5. Ibuk Hastuti S.T., M.T , selaku pembimbing proyek akhir ini, yang telah banyak memberikan masukan serta motivasi selama pembuatan Proyek Akhir ini.
6. Bapak Elfizon, S.Pd, M.Pd.T, selaku penguji Proyek Akhir ini.

7. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
8. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa dalam kemampuan baik moral ataupun materil dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro angkatan 2011.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Proyek 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.

Proyek Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya besar harapan agar Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Padang, Januari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat.....	5
<b>A. BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Mikrokontroler ATmega 8535.....	6
1. Arsitektur Mikrokontroler ATmega 8535.....	6
2. Konstruksi Mikrokontroler ATmega 8535 .....	12
B. Pengertian Software (Perangkat Lunak) .....	13
1. Sistem Operasi .....	13
2. Bahasa Pemograman .....	14
3. Pemograman Aplikasi .....	14

4. Program Paket .....	14
5. Utility Program.....	14
C. Bahasa Pemrograman Mikrokontroller .....	14
1. Pengenalan BASCOM AVR .....	15
2. Karakter dalam BASCOM .....	17
3. Tipe Data .....	18
4. Variabel .....	19
5. Kontrol Program.....	19
D. Perancangan Pemrograman .....	23
E. Diagram Alur.....	27
 <b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM</b>	
A. Perancangan Perangkat Lunak .....	32
1. Blok Diagram .....	32
2. Flowchart Program.....	34
3. Prinsip Kerja Alat.....	35
B. Rancang Sistem Minimum Mikrokontroller .....	36
 <b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA PROGRAM</b>	
A. Pengujian Program .....	38
B. Analisa Program.....	39
1. Bagian Deklarasi dan Inisialisasi.....	40
2. Bagian Pengukuran Kelembaban .....	44
3. Bagian Kontrol .....	46
C. Analisa Pengujian <i>Prototype</i> Penyiraman.....	48
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	

A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Parameter Umum Kuaalitas Biji Kakao .....	2
2. Fungsi Khusus Port B .....	10
3. Fungsi Khusus port C .....	11
4. Fungsi Khusus port D .....	11
5. Fungsi Icon BASCOM AVR .....	16
6. Karakter BASCOM AVR .....	17
7. Tipe Data BASCOM AVR .....	18
8. Simbol Bagan Alur .....	29
9. Penggunaan Port Mikrocontroller ATmega 8535 .....	39
10. Pengujian Keseluruhan Sistem .....	48
11. Pengukuran Kelembapan Sensor YL-69 dan FC-28 .....	49

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Diagram Fungsional ATMega 8535.....	7
2. Konfigurasi Pin ATMega 8535 .....	9
3. Interface BASCOM AVR .....	15
4. Tampilan BASCOM AVR .....	24
5. Tampilan Lembaran Kerja AVR .....	24
6. Tampilan Cara Meng- <i>complie</i> program .....	25
7. Tampilan cara <i>Complie</i> Program.....	26
8. Tampilan Simulate Program BASCOM AVR .....	26
9. Blok Diagram .....	32
10. Flowchart Program .....	34

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kakao atau dalam bahasa Latin *Theobroma Cacao* merupakan tumbuhan berwujud pohon yang berasal dari Amerika Selatan. Biji tumbuhan kakao menghasilkan produk olahan yang dikenal dengan coklat. Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang cocok dengan kultur tanah dan iklim di Indonesia. Tanaman ini termasuk golongan tumbuhan tropis. Di Indonesia, kakao banyak tumbuh di daerah Sulawesi, Lampung, Flores Nusa Tenggara Timur, Perkebunan kakao merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia, karena kakao termasuk salah satu dari lima komoditas dari sektor perkebunan yang memberikan sumbangan terhadap devisa Indonesia yang sangat besar. Lima komoditas pertanian dan perkebunan tersebut diantaranya kelapa sawit, rempah-rempah, kakao, karet, dan kopi. Perkebunan kakao Indonesia mengalami peningkatan yang sangat pesat sejak tahun 1980-an. Data Kementerian Pertanian Republik Indonesia luas perkebunan kakao Indonesia pada tahun 2009 adalah 1.587.136 Ha. Keberhasilan perluasan lahan tersebut telah memberikan dampak yang nyata bagi peningkatan pangsa pasar kakao Indonesia di kancah pangsa pasar kakao dunia. Proses budidaya tanaman bibit kakao, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, diantaranya memilih biji kakao untuk benih diambil dari buah bagian tengah yang masak dan sehat dari tanaman yang telah cukup umur,

sebelum dikecambahkan benih harus dibersihkan terlebih dahulu daging buahnya dengan abu gosok. Kemudian lakukan pengecambahan, setelah biji kakao berkecambah lebih dari 50% maka masukan biji kakao kedalam polybag berukuran 20cm x 30cm yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang.

Kualitas biji kakao ditentukan berdasarkan standar uji yang berlaku, yaitu menurut SP-45-1976 yang direvisi bulan Februari 1990 atas usulan dari Asosiasi Kakao Indonesia (Askindo). Penentuan kualitas tersebut, yang dimaksud dengan biji kakao adalah biji tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) yang telah difermentasikan, dibersihkan dan dikeringkan. Parameter kualitas biji kakao dan cara ujinya, dan standar mutuk biji kakao dapat dilihat pada Tabel .1.

Tabel 1. Parameter Umum Kualitas Biji Kakao

Karateristik	Syarat	Cara Pengujian
Kadar air (%)	7,50	SP-SMP-345-1985 ISO 2291 - 1980
Biji berbau asap dan atau Abnormal atau berbau asing	Tidak ada	Organoleptik
Serangga hidup	Tidak ada	Visual
Kadar biji pecah atau pecahan biji dan atau pecahan kulit (%b/b)	3	SP-SMP-346-1985
Kadar benda asing (%b/b), maks	0	SP-SMP-SD-346-1985

Sumber : Hendro (2012:18) studi kelayakan perkebunan kakao.

Perkembangan pembibitan tanaman kakao khususnya di daerah Kabupaten Padang Pariaman, ada beberapa tahapan pembibitan yang masih bersifat manual seperti menggunakan tenaga manusia dalam penyiraman bibit kakao. Menurut hasil penelitian, Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBP2TP) Surabaya 2013, kelembaban tanah yang ideal untuk penyiraman bibit kakao berkisar antara 50% - 70%). Kegiatan penyiraman benih kakao dilakukan dua kali sehari pada waktu pagi dan sore hari. Pada pagi hari waktu penyiraman dilakukan pada jam 08.00. Sedangkan pada sore hari waktu penyiraman dilakukan pada jam 17.00.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat sekarang ini, memungkinkan diciptakannya alat-alat yang dapat bekerja secara otomatis serta mampu membantu manusia dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan rutin yang harus dilakukan setiap hari. Hal inilah yang menjadi dasar pemikiran untuk mendesain suatu *prototype* alat penyemprot tanaman otomatis yang dapat diterapkan di dalam industri tanaman kakao sebagai proyek akhir khususnya di dalam tahapan pembibitan. Dengan menggunakan perangkat lunak mikrokontroler ATmega 8535. Dimana mikrokontroler ini merupakan otak dari semua sistem yang ada pada rancangan ini. Proses penyiraman tanaman akan berlangsung dengan pendeteksian suhu kelembaban tanah pada tanaman, dan dengan menggunakan RTC ( salah satu komponen yang berfungsi sebagai penstabil waktu atau jam digital, artinya jika listrik PLN mati maka jam yang ada

pada alat ini tetap berjalan). Sebagai input proses dari alat dan sensor kelembaban dan sebagai pembatas kerja alat disaat keadaan tertentu.

Oleh sebab itu berdasarkan uraian di atas maka penulis mencoba untuk membuat prototype penyiraman tanaman otomatis untuk bibit kakao yang bisa di manfaatkan oleh petani kakao.

## **B. Batasan Masalah**

Pada proyek akhir ini batasan masalah yang ditentukan adalah sebagai berikut:

1. Pemograman menggunakan bahasa bascom pada mikrokontroller ATMega 8535.
2. Kelembaban tanah yang ideal untuk penyiraman bibit kakao berkisar antara 50% - 70%.
3. Suhu dan kelembaban yang terbaca oleh mikrokontroller akan ditampilkan pada LCD

## **C. Tujuan**

Tujuan dalam pembuatan Proyek akhir ini adalah untuk membuat program dan menguji alat penyiram tanaman bibit kakao secara otomatis berbasis mikrokontroller, dan menguji program yang telah dibuat pada perancangan penyiraman tanaman bibit kakao berbasis mikrokontroller ATMega 8535.

#### **D. Manfaat**

Pada pembuatan proyek akhir ini manfaat bagi para petani sebagai berikut:

1. Memudahkan para pekerja dalam penyiraman tanaman bibit kakao.
2. Alat yang dibuat bisa dimanfaatkan oleh para petani dalam penyiraman bibit kakao.
3. Menjadi suatu media pembelajaran dan pengembangan sistem otomatis perangkat lunak pada penyiraman tanaman bibit kakao dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai pengontrol.