

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

PROYEK AKHIR

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



oleh :

Dedi Afiadi

1104896/2011

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO D3
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 : Dedi Afadi
BP / NIM : 2011 / 1104896
Program Studi : D3 Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, Desember 2016

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,


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

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro


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

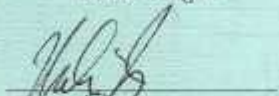

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

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

Nama : Dedi Afidi
NIM / BP : 1104896 / 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 6 Desember 2016

Dewan Penguji

Nama		Tanda Tangan
1. Drs. H. Hambali, M.Kes	(Ketua)	
2. Hastuti, ST, M.T	(Anggota)	



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jl. Prof. H. H. H. - Kampus UNP - Air Tawar - Padang 25131
Telp/Fax: (0751) 7035644, 443998, E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :


Nama : Dedi Afiadi
NIM/TM : 1104896 / 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 Mikrokontroler 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


Drs. H. Hambali, M. Kes
NIP. 19670508 198703 1 004

Saya yang menyatakan,




Dedi Afiadi
NIM/BP.1104896/2011

ABSTRAK

Dedi Afiadi
(1104896 / 2011)

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

Pembimbing

: **Drs. H. Hambali, M. Kes**

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 karna lokasi pembibitan yang cukup luas, sehingga dibutuhkan inovasi terbaru untuk membantu meringankan kegiatan penyiraman. Maka dari itu saya berpikir untuk membuat dan merancang alat penyiraman bibit kakao secara otomatis yang berjudul **Perancangan *Prototype* Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Untuk Bibit Kakao Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535**

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 : pukul 08.00 wib untuk penyiraman pagi , 17.00 wib pada 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 , Sensor tanah.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan judul **“Perancangan *Prototype* Alat Penyiram Tanaman Otomatis Untuk Bibit Kakao Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535”**. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III (D3).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. H. Hambali, M. Kes selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis sampai Proyek Akhir ini selesai. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Syahril, ST, MSCE., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. H. Hambali, M. Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan pembimbing Proyek Akhir ini.
3. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Habibulah, S.Pd, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
5. Ibu Hastuti, ST, MT selaku pengarah dan penguji dalam Proyek Akhir ini.
6. Ibu Irma Husnaini, ST, MT selaku pembimbing akademik.

7. Bapak/Ibu staf pengajar Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama studi.
8. Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan semangat dan do'a serta kasih sayangnya kepada penulis.
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Teknik Elektro (D3) angkatan 2011.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Proyek Akhir ini masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan saran demi kesempurnaan penulisan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, Desember 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Tujuan	5
D. Manfaat	5
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tanaman Kakao	6
B. Mikrokontroler ATmega 8535	8
1. Susunan Kaki Mikrokontroler ATmega 8535	11
C. RTC (<i>Real Time Clock</i>)	13

D. Motor DC	14
1. Pengertian Motor DC	14
2. Prinsip Kerja Motor DC	15
E. LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	16
a. LCD 2 x 16	16
b. Fitur – fitur LCD 2 x 16	17
c. Konfigurasi pin LCD 16 x 2	17
F. Sensor Kelembaban	19
G. MotorPompaAir	19
H. <i>Keypad</i>	21
I. <i>Relay</i>	22
J. Transistor	24
K. <i>Limit Switch</i>	26
L. Catu Daya	27
1. Penurun Tegangan	27
2. Penyearah	28
3. Penyaring (Filter)	29
4. Penstabil Tegangan atau Regulator	30

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Blok Diagram	32
B. Prinsip Kerja Alat	33
C. Perancangan <i>Hardware</i>	35
1. Perancangan Rangkaian Elektronik	35
a. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535	35
b. Rangkaian Catu Daya	37
c. Rangkaian LCD	38
d. Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC	39
e. Rangkaian <i>Driver</i> Relay	40
f. Rangkaian RTC	41

g. Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah	41
h. Rangkaian <i>Keypad</i>	42
D. Konstruksi Alat	43

B IV PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Tujuan Pengujian	46
B. Pengujian Alat	46
1. Pengujian Rangkaian <i>Power Supply</i>	46
2. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum	49
3. Pengujian <i>Limit Switch</i>	51
4. Rangkaian LCD	52
5. Pengujian Data Tampilan Kelembaban pada LCD	53
6. Pengujian Rangkaian <i>Driver Motor</i>	54
7. Pengujian Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah	55
8. Analisa Pengujian <i>Prototype</i>	56

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	58
B. Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA	59
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	60
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Konfigurasi Pin LCD 16 x 2	18
Tabel 2. Pengukuran <i>Input</i> dan <i>Output</i> IC	47
Tabel 3. Hasil Pengujian Sisitem Minimum	50
Tabel 4. Hasil Pengujian Pada <i>Limit Switch</i>	51
Tabel 5. Pengujian Tegangan Keluaran Rangkaian <i>Driver</i> Motor .	55
Tabel 6. Tegangan Keluaran Sensor YL – 69 dan FC – 28	56
Tabel 7. Pengujian Keseluruhan Sistem	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bibit Kakao.....	7
Gambar 2. Diagram Blog Fungsional ATmega 8535	10
Gambar 3. Susunan Kaki ATmega 8535	12
Gambar 4. Konstruksi RTC.....	13
Gambar 5. Rangkaian RTC	14
Gambar 6. Konstruksi Motor DC	15
Gambar 7. Prinsip Kerja Motor DC	16
Gambar 8. Konfigurasi Pin LCD 16 Karakter x 2 Baris	17
Gambar 9. Sensor Kelembaban Tanah YL - 69	19
Gambar 10. Motor Pompa Air.....	21
Gambar 11. Rangkaian Konstruksi <i>Keypad</i>	22
Gambar 12. Bentuk <i>Scematic Relay</i>	23
Gambar 13. Simbol Transistor	25
Gambar 14. Transistor.....	26
Gambar 15. <i>Limit Switch</i>	27
Gambar 16. Transformator	28
Gambar 17. Penyearah Gelombang Penuh Dengan Dioda Jembatan.....	28
Gambar 18. Bentuk Gelombang Keluaran Penyearah Gelombang Penuh	29
Gambar 19. Bentuk Gelombang Hasil Dari Filter.....	29
Gambar 20. Bentuk Fisik Regulator.....	30
Gambar 21. Blok Diagram	32
Gambar 22. Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega 8535 ...	36
Gambar 23. Rangkain Unit Catu Daya.....	37
Gambar 24. Rangkaian LCD.....	38

Gambar 25. Rangkaian Unit Penggerak Motor DC	39
Gambar 26. Rangkaian <i>Driver Relay</i>	40
Gambar 27. Rangkaian RTC	41
Gambar 28. Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah	41
Gambar 29. Rangkaian Konstruksi <i>Keypad</i>	42
Gambar 30. Rancangan Tampak Keseluruhan Alat	43
Gambar 31. Rancangan Tampak Depan Alat	43
Gambar 32. Rancangan Tampak Belakang Alat	44
Gambar 33. Rancangan Tampak Kanan Alat	44
Gambar 34. Rancangan Tampak Kiri Alat	45
Gambar 35. Rangkaian <i>Power Supply</i>	47
Gambar 36. <i>Switching Limit Switch</i>	51
Gambar 37. Rangkaian LCD	52
Gambar 38. Tampilan LCD Setelah Diberi Program	53
Gambar 39. Tampilan LCD Keadaan Kelembaban Kering	53
Gambar 40. Tampilan LCD Keadaan Kelembaban Normal	53
Gambar 41. Tampilan LCD Keadaan Kelembaban Basah	54
Gambar 42. <i>Driver Motor IC L298</i>	54
Gambar 43. Rangkaian Minimum Sensor Kelembaban YL – 69 Dan Sensor Kelembaban FC – 28	56

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan.....	60
Lampiran 2. Gambar bentuk Fisik Alat	61

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, dan Flores Nusa Tenggara Timur, pada daerah-daerah tersebut banyak terdapat lahan kosong yang cocok ditanami kakao. Di bidang 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 kakao ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, diantaranya memilih biji kakao yang telah matang. Kemudian lakukan pengecambahan setelah 2-3 hari biji

berkecambah lebih dari 50% maka masukan biji kakao kedalam *polybag* berukuran 15 cm x 20 cm 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). Dalam penentuan kualitas tersebut, yang dimaksud dengan biji kakao adalah biji tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) yang telah difermentasikan, dibersihkan dan dikeringkan.

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, suhu ideal bagi tanaman kakao adalah 30°C-32°C (maksimal) sampai 18°C-21°C (minimal) dan 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.

Menurut Muljana 1982 dan Siregar et al.,1992, waktu terbaik untuk menyiram tanaman bibit kakao yaitu pada jam 08.00 pagi dan pada jam 17.00 sore. Pada waktu tersebut biasanya penguapan air tidak terlalu besar sehingga air yang diserap oleh akar tanaman bibit kakao akan menjadi lebih optimal. Dengan menyiram pada saat pagi dan sore hari tanaman bibit kakao akan mengalami periode penguapan dan transpirasi terendah. Transpirasi adalah bagaimana tanaman bernapas dan merupakan bagian alami dari kehidupan tanaman. Untuk mengurangi kehilangan air akibat penguapan dan transpirasi, jangan menyiram

tanaman bibit kakao antara pukul 10-16, karena periode tersebut menjadi waktu penguapan dan transpirasi tertinggi.

Kelembaban tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori tanah yang berada di atas *water table* (Jamulya dan Suratman, 1993). Definisi yang lain menyebutkan bahwa kelembaban tanah menyatakan jumlah air yang tersimpan di antara pori-pori tanah. Kelembaban tanah sangat dinamis, hal ini disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah. Setiap jenis tanah, tergantung bentuk - bentuk dan pori-pori tanahnya. Sedangkan kecendrungan butir-butir tanah membentuk gumpalan tanah atau menunjukkan keremahan tanah dalam hal ini menandakan struktur tanah. Struktur tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah, bahan organik, dan cacing tanah. Tanah pasir atau berpasir tidak mempunyai struktur. Sifat fisik tanah ini berperan dalam hal kemampuannya menyimpan air, misalnya pada tanah berpasir kapasitas penyimpanan air sangat rendah, sehingga tanaman akan segera menghabiskan persediaan air dan akan menjadi kering lebih cepat daripada tanaman yang tumbuh pada tanaman lempung. Jadi besar kecilnya kemampuan tanah untuk menyimpan air ini akan menentukan kandungan kelembaban tanahnya.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat sekarang ini, memungkinkan diciptakannya alat-alat yang dapat bekerja secara otomatis sertamampu membantu manusia dalam melakukan pekerjaan-pekerjaan rutin yang harus dilakukan setiap hari. Hal inilah yang menjadi dasar pemikiran untuk mendesain suatu *prototype* alat penyiram 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

Berdasarkan latar belakang diatas maka ditentukan batasan masalah yaitu:

1. Merancang dan membuat *prototype* alat penyiram tanaman otomatis untuk bibitkakao berbasis mikrokontroler ATmega 8535.
2. Penggunaan sensor suhu kelembaban tanah sebagai input dari pembatas proses penyiraman tananam.
3. Proses penyiraman tanaman berlangsung pada waktu yang ditentukan pada *RTC* yaitu jam 08.00 pagi dan jam 17.00 sore.
4. Proses penyiraman tanaman dilakukan dengan pipa berjalan yang digerakkan oleh motor DC.
5. *Polybag* yang digunakan berukuran 15×20 cm

C. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat alat penyiram tanaman otomatis untuk bibit kakao dengan memanfaatkan fungsi dari pompa air dan mikrokontroler sebagai *system* kontrol.

D. Manfaat

Manfaat yang dapat di ambil dari tugas akhir ini adalah:

1. Memudahkan pekerjaan dari petani dalam menyiram bibit kakao.
2. Dapat menerapkan penggunaan ilmu teknologi dalam sistem pertanian untuk pembibitan kakao.
3. Sebagai bahan panduan mahasiswa untuk membuat proyek akhir.