

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENDING BIJI KAKAO
BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8535**

PROYEK AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai
Salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh:

EDITA LUMBAN GAOL

NIM. 58194.2010

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PENERING BIJI KAKAO
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**

Nama : Edita Lumban Gaol
Nim/BP : 58194/2010
Program Studi : D3 Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2014

Disetujui Oleh :

Pembimbing,

Zulwisli, S.Pd.,M.Eng
NIP. 196802052002121001

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Drs. Putra Jaya, MT
NIP. 19621020 198602 1 001

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 Alat Pengereng Biji
Kakao Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535

Nama : Edita Lumban Gaol

Nim/Bp : 58181/2010

Program Studi : D3 Teknik Elektronika

Jurusan : Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, 28 Januari 2014

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Khairi Budayawan, S.Pd, M.Sc	1. _____
2. Sekretaris	: Drs. Almasri, MT	2. _____
3. Anggota	: Drs. Zulkifli Naansah, M.Pd	3. _____

SURAT PERNYATAAN

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

**Padang, Februari 2014
Yang menyatakan,**

**Edita Lumban Gaol
58194/2010**

ABSTRAK

Edita Lumban Gaol : Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535

Indonesia dikenal sebagai negara agraris, sebagian besar penduduknya bekerja dibidang pertanian. Pertanian mempunyai peran penting dalam perekonomian bangsa Indonesia dan merupakan salah satu sumber pendapatan utama dan sumber devisa negara. Kakao (*Thebroma cacao*) atau cokelat merupakan salah satu komoditas andalan pertanian atau perkebunan yang Sejauh ini pengendalian proses pengolahan biji kakao atau cokelat dikalangan masyarakat masih belum optimal. Perubahan cuaca di Indonesia saat ini juga bisa dikatakan tidak stabil. Dengan adanya perubahan cuaca yang tidak menentu ini dapat mengganggu aktivitas para petani kakao dalam hal proses pengeringan. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini kendala tersebut dapat di atasi

Berdasarkan hal tersebut penulis merancang suatu *alat pengeringan biji kakao berbasis mikrokontroler ATMEga 8535*. Untuk merancang dan membuat alat pengering biji kakao ini yang digunakan sebagai pengontrol kerja alat tersebut adalah mikrokontroler ATMEga 8535 dan dibantu oleh sensor suhu SHT11 sebagai pendeteksi suhu pada tabung pengering kakao agar suhu dalam ruangan biji kakao tidak melebihi setting yang telah ditentukan, Alat pengering biji kakao bekerja dimulai dengan aktifnya pemanas (*Hair dryer*) untuk menaikkan suhu ruang pengering, sensor SHT11 akan mendeteksi suhu dalam ruang pengering Selama suhu dalam ruang pengering 60°C, pemanas (*hair dryer*) akan dihidupkan. Jika kelembaban udara dalam alat pengering sudah mencapai 7% maka *buzzer* akan hidup menandakan bahwa proses pengeringan telah selesai dilakukan.

Kata kunci : Mikrokontroler ATMEga 8535, Sensor suhu SHT11, *Relay*, LCD.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa 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 Alat Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535”**. Selanjutnya Terimakasih beserta salam disampaikan kepada Yesus Kristus yang menjadi Panutan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang Nasrani.

Proyek akhir yang dibuat ini, ditulis dalam bentuk laporan. Pembuatan Laporan ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan dengan baik, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu ada disetiap waktu dan selalu memberikan dukungan dan telah memberikan bantuan yang tak ternilai harganya.
2. Bapak Prof. H. Ganefri, M.Pd, P.hd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Putra Jaya, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

4. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Ibuk Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektronika.
6. Bapak Zulwisli, S.Pd.,M.Eng., selaku Penasehat Akademis sekaligus sebagai pembimbing proyek akhir.
7. Bapak Drs.Almasri,MT selaku dosen penguji Proyek Akhir.
8. Bapak Khairi Budayawan, S.Pd, M.Sc, selaku Ketua Penguji Proyek Akhir.
9. Bapak Drs.Zulkifli Naansah,M.Pd selaku dosen Penguji Proyek Akhir.
10. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
11. Teman - teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Laporan ini.

Akhir kata penulis mengucapkan Puji Tuhan, semoga Tuhan selalu menyertai langkah penulis amin. Dan mudah-mudahan proyek akhir ini dapat bermanfaat dan dapat menambah wawasan berfikir serta sebagai bahan referensi dan informasi yang bermanfaat bagi pengetahuan.

Padang, Februari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Proyek Akhir	6
F. Manfaat Proyek Akhir	6
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Buah Kakao	7
1. Syarat Umum	9
2. Syarat Khusus	10
B. Konsep Dasar Mikrokontroler	11
C. Pengenalan Sistem Perangkat Keras Mikrokontroler	14

1. Unit Pengolahan Pusat (<i>Central Processing Unit / CPU</i>).....	14
2. RAM (Random Access Memory)	14
3. ROM (Read Only Memory)	14
4. I/O (Input / Outpu)	15
5. Alamat (Address)	15
6. Sistem Bus Mikrokontroler	16
7. Timer / Counter	17
8. Analog To Digital Converter (ADC)	19
9. Watchdog Timer.....	21
10. Status Register	21
11. Peta Memori	23
12. Struktur <i>Interrupt</i>	25
13. Eksternal <i>Interrupt</i>	27
D. Mikrokontroler ATmega8535.....	28
E. TRIode <i>Alternating Current</i> (TRIAC)	35
1. Prinsip Kerja Sensor.....	39
2. Diagram Blok SHT11.....	40
F. Sensor Modul SHT11.....	38
G. <i>Relay</i>	41
H. <i>Buzzer</i>	42
I. Liquid Crystal Display (LCD).....	44
J. Motor Dc	48
K. Hair Dryer	50

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Perancangan Alat.....	52
1. Blok Diagram Alat	52
2. Fungsi Masing-masing Blok Diagram.....	51
B. Prinsip Kerja Alat.....	54
C. Proses Perancangan	55

1. Perancangan Rangkaian dan Penggunaan mikrokontroler	55
2. Rangkaian Relay	56
3. Rangkaian Catu Daya	57
4. Rangkaian LCD	58
5. Rangkaian Motor Dc	59
D. Proses Pembuatan Alat	59
1. Pemilihan Sistem	59
2. Pemasangan Alat	59
3. Penentuan Komponen	60
4. Pembuatan Jalur PCB	60
5. Pemasangan Komponen	60
E. Rancangan Fisik Alat	61
F. Rangkaian Keseluruhan	63

BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA

A. Pengujian Alat	64
1. Rangkaian <i>Power Supply</i>	64
2. Pengujian Mikrokontroler	65
3. Pengujian Tampilan Pengukuran Pada <i>Display LCD</i>	66
4. Pengujian Rangkaian Triac	67
5. Pengujian Rangkaian Power Window	67
6. <i>Relay</i>	68
7. <i>Buzzer</i>	68
B. Gambar Bentuk Alat	69
1. Gambar Tampak Depan	69
2. Gambar Tampak Samping Kanan	70
3. Gambar Tampak Belakang	71
4. Gambar Tampak Atas	72

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	74
B. Saran.....	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Mutu biji buah kakao	9
2. Syarat umum biji kakao sesuai SNI.01-2323-1998	9
3. Syarat Khusus biji kakao	10
4. <i>Interupt</i>	25
5. Kontrol <i>Interupt</i> 1	28
6. Kontrol <i>Interupt</i> 0	28
7. Konfigurasi pin SHT11 / SHT75	41
8. Operasi dasar LCD	46
9. Konfigurasi Pin LCD	47
10. Konfigurasi pin LCD (RS,RW,E).....	47
11. Hasil Pengukuran pada Rangkaian Power Supply.....	65
12. Pengukuran Parameter Mikrokontroler ATmega8535	65
13. Hasil Pengukuran Pada Rangkaian Power Window	67
14. Pengujian Sensor SHT11 pada alat pengering	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar Diagram Mikrokontroler ATmega8535.....	13
2. Register TCCR0.....	17
3. Register TCCR1B.....	18
4. Register TCCR2.....	18
5. ATmega ADC clock frekuensi.....	19
6. ATmega ADC <i>first conversion timing diagram</i>	20
7. ATmega ADC <i>single conversion timing diagram</i>	20
8. ATmega ADC <i>free running mode timing diagram</i>	20
9. Peta Memori ATmega8535.....	22
10. Konfigurasi Pin LCD.....	23
11. <i>Register XYZ</i>	25
12. GICR.....	27
13. MCUCR.....	27
14. Bentuk Fisik ATmega8535.....	28
15. PINOut ATmega8535.....	29
16. Blok Diagram Arsitektur AVR.....	31
17. Struktur dan Simbol TRIAC.....	36
18. Karakteristik TRIAC.....	37
19. Blok Diagram SHT11.....	40
20. Akurasi Temperatur dan Kelembaban.....	41
21. Bentuk fisik <i>Relay</i>	42
22. Bentuk fisik <i>Buzzer</i>	43
23. Rangkaian <i>Driver Buzzer</i>	43
24. Fisik LCD.....	44
25. Konfigurasi Pin LCD.....	44
26. Motor Dc Sederhana.....	49
27. <i>Hair Dryer</i>	51
28. Blok diagram rangkaian.....	52

29. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535	56
30. Rangkaian penggerak Relay	57
31. Rangkaian Catu Daya	57
32. Rangkaian LCD	58
33. Rangkaian Motor Dc.....	59
34. Rancangan Fisik Alat.....	62
35. Rangkaian Keseluruhan	63
36. Pengukuran <i>Power Supply</i>	65
37. Alat Tampak Depan.....	70
38. Alat Tampak Samping Kanan.....	71
39. Alat Tampak Belakang	72
40. Alat Tampak Atas	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Data Sheet ATmega8535
2. Data Sheet SHT11

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris, sebagian besar penduduknya bekerja dibidang pertanian. Pertanian mempunyai peran penting dalam perekonomian bangsa Indonesia dan merupakan salah satu sumber pendapatan utama dan sumber devisa negara.

Pertanian merupakan hasil interaksi komponen manusia dengan alam sekitarnya. Suatu tanaman mempunyai daya adaptasi pada alam atau kondisi fisik tertentu sehingga tidak semua tanaman dapat diusahakan pada suatu daerah tertentu. Iklim merupakan faktor lingkungan yang tidak dapat dikuasai oleh manusia sehingga sering disebut faktor pembatas. Faktor iklim meliputi sinar matahari, suhu, curah hujan, dan kecepatan angin. Faktor iklim berpengaruh terhadap kualitas maupun kuantitas produksi.

Kakao (*Thebroma cacao*) atau coklat merupakan salah satu komoditas andalan pertanian atau perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan, dan devisa negara. Sejauh ini, pengendalian proses pengolahan biji kakao atau coklat dikalangan masyarakat masih belum optimal. Salah satu penyebabnya adalah minimalnya pengetahuan tentang tahap-tahap proses pengolahan biji kakao dan belum adanya penggunaan teknologi dalam pengolahan biji kakao serta belum adanya usaha dalam mengurangi dampak faktor pembatas.

Pengeringan merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan mutu kakao, di samping proses pemanenannya karena mutu biji kakao ditentukan dari kadar airnya. Perubahan cuaca di Indonesia saat ini juga bisa dikatakan tidak stabil. Dengan adanya perubahan cuaca yang tidak menentu ini dapat mengganggu aktivitas para petani kakao dalam hal proses pengeringan.

Kadar air biji coklat setelah dipanen masih tinggi yaitu sekitar 51% - 60% (Susanto, 1994) sehingga memberikan peluang yang besar untuk cepat membusuk akibat adanya pertumbuhan mikroorganisme. Oleh karena itu, dengan adanya pengeringan, dapat mengurangi kadar air dalam biji. Kadar air biji yang diharapkan setelah pengeringan adalah 6%, yang bertujuan untuk memudahkan pelepasan *nibs* dari kulitnya, juga mencegah agar tidak ditumbuhi oleh mikroorganisme pembusuk sehingga dapat memperpanjang umur simpan. Pengeringan biji coklat terbagi menjadi dua yaitu *sun drying* dan *artificial drying*. *Sun drying* memerlukan sinar matahari sebagai sumber energi, sumber panas dan sinar ultraviolet. Pengeringan ini dilakukan secara terbuka, membutuhkan hembusan angin yang besar dari udara sehingga pengeringan berlangsung lambat. Pengeringan ini mampu menghasilkan warna biji kakao mengkilap, sedangkan pada *artificial drying* tidak. Namun, pengeringan secara terbuka memerlukan waktu yang lama dan menyebabkan rawan kontaminasi dari udara, debu dan kerikil dari lingkungan sekitar. Selain itu, pengeringan ini dilakukan hanya jika cuaca memungkinkan. Jika tidak, menggunakan *artificial drying*.

Selama ini proses pengeringan buatan (*artificial drying*) menggunakan bahan bakar, seperti minyak, gas ataupun kayu bakar yang tentunya akan menghasilkan polusi serta masih bersifat manual. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini kendala tersebut dapat di atasi. Seperti di bidang elektronika yang telah menemukan berbagai macam chip yang dapat kita aplikasikan kedalam program komputer untuk melakukan suatu aplikasi tertentu yaitu mikrokontroler.

Mikrokontroler bisa juga disebut pengendali mikro, karna kemampuan dan fitur-fitur yang dimilikinya yang dapat mengendalikan sesuatu dengan ukuran yang begitu kecil. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroler umumnya juga telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antar muka I/O, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU saja.

Dengan mikrokontroler ini dapat dibuat sebuah alat yang dapat membantu petani kakao untuk mengeringkan biji kakao dengan sistem otomatis, sehingga mempermudah pekerjaannya dan tentunya menghemat waktu. Dalam pengaplikasiannya kedalam alat yang akan dibuat disesuaikan berdasarkan data-data yang valid sesuai ketentuan dalam pengeringan biji kakao untuk menghasilkan kualitas yang sesuai dengan standar pasar.

Salah satu ketentuan dalam pengeringan biji kakao ialah temperature udara pengering antara 50°C sampai dengan 70°C, Jika temperatur melebihi yang telah ditentukan dikhawatirkan biji kakao akan rapuh. Nantinya untuk

mendapatkan temperatur udara tersebut digunakan pemanas elektrik (*Hair dryer*) yang dihembuskan angin yang berasal dari kipas sehingga menghasilkan uap panas yang di kontrol menggunakan sensor. Untuk menghasilkan biji kakao yang kering secara merata dalam proses pengeringannya di perlukan sistem pembalikan / pengadukan sehingga tidak sebagian sisi saja biji kakao itu yang kering, Untuk proses pengadukan ini digunakanlah plat berputar yang digerakkan oleh motor dan dikendalikan oleh mikrokontroler sesuai kebutuhan untuk menghasilkan biji kakao yang benar-benar berkualitas baik dan sesuai standar pasar.

Dari latar belakang ini kemudian diambil judul “Perancangan Dan Pembuatan Hardware Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler ATmega8535” sedangkan bagian perangkat lunak (software) dikerjakan oleh Diana Lukmana, BP: 2010/53639 dengan judul “Perancangan Dan Pembuatan Software Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler ATmega8535”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya perubahan cuaca yang tidak menentu di indonesia menjadi faktor pembatas yang mengganggu aktivitas para petani kakao dalam hal proses pengeringan.

2. Pengeringan biji kakao secara langsung/terbuka memerlukan waktu yang lama dan menyebabkan rawan kontaminasi dari udara, debu dan kerikil dari lingkungan sekitar.
3. Selama ini proses pengeringan buatan (*artificial drying*) menggunakan bahan bakar, seperti minyak, gas ataupun kayu bakar yang tentunya akan menghasilkan polusi serta masih bersifat manual.

C. Batasan Masalah

Untuk memperjelas pembahasan, maka dapat diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat alat pengering biji kakao dengan menggunakan komponen elektronika mikrokontroler ATmega8535
2. Alat dibuat dalam bentuk miniatur (Kapasitas 1-2 kg biji kakao).
3. Penggunaan bahasa pemrograman BASCOM (*Basic Compiler*) untuk memprogram mikrokontroler ATmega 8535 hanya sebatas program pengendalian suhu, pengatur pengeringan biji kakao dan tampilan pada LCD.
4. Menggunakan LCD sebagai penampil data hasil pengukuran

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah dapat dirumuskan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu: “*Bagaimana cara*

merancang dan membuat Alat Pengering biji kakao berbasis mikrokontroler ATmega8535”

E. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan alat ini adalah:

1. Merancang dan membuat alat yang dapat mengendalikan pengering biji kakao melalui sensor suhu dan berbasis mikrokontroler ATmega 8535.
2. Merencanakan dan merancang alat pengering biji kakao yang nantinya dapat membantu para petani kakao dalam proses pengeringan.
3. Mempermudah konsumen dalam memilih biji kakao yang tepat untuk digunakan.
4. Dapat merancang pengatur suhu pada alat pengering Biji Kakao
5. Dapat merancang ATmega8535 sebagai penerima input dari sensor dan *push button*

F. Manfaat

Adapun manfaat dari alat ini adalah:

1. Untuk menghasilkan alat pengering yang dapat memudahkan petani kakao pada saat proses pengeringan biji kakao jika perubahan cuaca tidak stabil.
2. Membantu dalam proses penentuan harga jual biji kakao
3. Berguna dan bermanfaat bagi produsen Biji Kakao
4. Mempercepat proses pengeringan
5. Memperoleh hasil pengeringan yang lebih baik