

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN HARDWARE
PENGUKUR KELEMBABAN BIJI KAKAO BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMega8535**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Ahli Madya Di Jurusan
Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

Muhammad Ikbal

NIM. 66397/2005

Konsentrasi : Teknologi Sistem Komputer

Program Studi : Teknik Elektronika

**TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2011

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 Hardware Pengukur Kelembaban Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler ATmega8535**
Nama : Muhammad Ikbal
NIM : 66397
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, 8 Februari 2011

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Drs. Efrizon, MT. NIP. 19650409 199001 1001	1. _____
2. Anggota : Drs. Almasri, MT. NIP. 19640713 198803 1016	2. _____
3. Anggota : Drs. Amril NIP. 19470703 197710 1001	3. _____

ABSTRAK

Muhammad Ikbal : Perancangan dan Pembuatan Hardware Pengukur Kelembaban Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler ATmega8535

Kebutuhan untuk mengetahui nilai kelembaban biji kakao sangat diperlukan, sebagai variabel yang mendukung dalam proses mempertahankan kualitas biji kakao saat melakukan penyimpanan dan sebagai salah satu variabel untuk menentukan nilai standar kelayakan biji kakao dalam melakukan jual beli. Oleh karena alat ukur kelembaban biji kakao yang ada di pasaran relatif mahal oleh petani kakao, maka dibuatlah sebuah alat pengukur kelembaban kakao digital yang relatif lebih murah dan mudah digunakan. Untuk mendeteksi kelembaban biji kakao, alat menggunakan metode resistansi. Alat akan mengonversi nilai resistansi biji kakao ke besaran tegangan oleh op-amp. Pengonversian ini diharapkan memiliki hubungan linier antara resistansi dengan tegangan hasil konversi, sehingga dalam pengolahan data hasil pengukuran resistansi ini dapat diolah lebih baik oleh program yang dimasukkan ke mikrokontroler ATmega8535 dalam besaran persentase kandungan biji air dalam biji kakao. Karena alat ini menggunakan prinsip mengubah besaran resistansi ke besaran kadar air, maka tata letak dan banyaknya biji kakao yang akan diukur sangat mempengaruhi nilai dari kadar air yang diukur. Selain itu ketelitian hasil pengukuran juga ditentukan oleh komponen yang digunakan. Mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengubah besaran analog ke besaran digital kurang mendukung untuk terciptanya alat ukur yang teliti, karena kurang stabilnya mikrokontroler dalam mengonversi, sehingga hasil konversipun kurang baik

Kata Kunci: Mikrokontroler ATmega8535, Kelembaban Biji Kakao

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan petunjuk, keselamatan serta melimpahkan nikmat dan rahmat bagi hamba-Nya yang beriman, sehingga atas izin dan tuntunan-Nya jualah penulis telah dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat seiring salam kepada tauladan Nabi Muhammad SAW, yang telah mengubah zaman dari yang tidak berilmu pengetahuan kepada zaman yang berilmu pengetahuan sehingga dengan ilmu ini Allah SWT mempermudah menggapai surgaNya

Penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai syarat dalam meraih gelar ahli madya pada Program Studi Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Tugas Akhir ini berjudul “Perancangan Dan Pembuatan Hardware Pengukur Kelembaban Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler Atmega8535”. Selesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari berbagai bantuan banyak pihak baik dalam bentuk moril maupun materiil, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Z. Mawardi effendi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Negeri Padang
2. Bapak Drs. Ganefri, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
3. Bapak Drs. Efrizon, MT. selaku ketua Jurusan Teknik Elektronika UNP
4. Bapak Drs.Sukaya selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika UNP
5. Bapak Prof. Dr. Kasman Rukun M.Pd selaku Penasehat Akademik

6. Bapak Drs. Almasri, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika
7. Bapak Drs. Yusri Abdul Hamid selaku pembimbing, yang telah bersedia membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Semua jajaran staf pengajar, dosen, teknisi, dan pegawai administrasi di jurusan teknik elektronika
9. Teristimewa kepada keluargaku yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada penulis.
10. Rekan-rekan "elka05" teknik elektronika yang turut membantu menyelesaikan proyek akhir ini
11. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak penulis tuliskan satu-persatu

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan penulis dan menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan dimasa akan datang. Semoga tugas akhir ini bermanfaat. Amin.

Padang, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Mikrokontroler AVR ATMega8535	5
1. Pin-pin ATMega8535	8
2. Deskripsi Mikrokontroler ATMega8535	9
3. Port Sebagai Input / Output Digital.....	20
4. Organisasi Memori AVR ATMega8535.....	21

B. Regulator Tegangan	24
C. LCD M1632	29
1. Memori.....	29
2. Pin	32
3. Register	32
D. Operasional Amplifier.....	37
1. Inverting Amplifier (Penguat Membalik)	39
2. Non Inverting Amplifier (Penguat Tak Membalik)	41
BAB III METODELOGI PERANCANGAN	
A. Gambaran Alat	44
B. Blok Diagram Alat	45
C. Bentuk Fisik Alat	49
BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA DATA	
A. Metode Pengujian Alat.....	50
B. Metode Pengukuran Multimeter Digital Heles ux 37 tr.....	54
C. Spesifikasi alat	56
D. Analisa Data	57
E. Hasil Pengukuran	66
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	68
B. Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rangkaian Pengukur Kelembaban Biji Kakao	72
2. Rangkaian Catu Daya dan Pengaman Baterai	73
3. Tata Letak Komponen	74
4. Jalur Tampak Bawah	75
5. Daftar Komponen	76
6. Cara Pengoperasian Alat	77
7. Data Sheet IC Op-amp AC3140	78
8. Data Sheet Mikrokontroler ATmega8535.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blok Diagram Mikrokontroler ATmega8535	7
2. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega8535	8
3. Arsitektur CPU dari AVR	9
4. Format Penyimpanan Register ADCH dan ADCL	11
5. Konfigurasi Eksternal Clock	16
6. Konfigurasi External RC Oscillator	16
7. Konfigurasi External Crystal/Ceramic Resonator	19
8. Memori Program AVR ATmega8535.....	22
9. Memori Data AVR ATmega8535.....	24
10. Rangkaian Penyerah	25
11. Bentuk Gelombang Keluaran dari transformator di terminal V1 dan V2 ..	25
12. Bentuk Gelombang Keluaran dari dioda di terminal Vo jika tanpa kapasitor C.....	26
13. Bentuk Gelombang Keluaran dari dioda di terminal Vo menggunakan kapasitor C	26
14. Rangkaian Regulator	27
15. Susunan Kaki Regulator	28
16. DDRAM LCD M1632.....	29
17. LCD M1632 Standard	31
18. Timing diagram penulisan data ke register Perintah Mode 4 bit Interface	33
19. Timing Diagram Pembacaan Register Perintah Mode 4 bit Interface	35

20. Timing Diagram Penulisan	
Data ke Register Data Mode 4 bit Interface.....	36
21. Timing Diagram Pembacaan	
Data dari Register Data Mode 4 bit Interface	37
22. Rangkaian Penguat Membalik.....	39
23. Rangkaian Penguat Tak Membalik	41
24. Blok Diagram Alat	45
25. Bentuk Kotak.....	49
26. Titik Pengukuran IC regulator.....	51
27. Menghidupkan LED di port D mikrokontroler	52
28. Titik Pengukuran Pendeteksi Kadar Air.....	53
29. Skema Rangkaian Catu Daya.....	57
30. Rangkaian pendeteksi kadar air.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pilihan Tegangan Referensi ADC yang digunakan.....	11
2. Konfigurasi Register MUX untuk memilih pin masukan ADC	12
3. Skala Clock ADC	13
4. Pilihan frekuensi internal osilator.....	15
5. Pilihan Frekuensi untuk External RC Oscillator	17
6. Mode-mode Pengoperasian External Crystal/Ceramic Resonator	20
7. Konfigurasi Pin Port	21
8. Pola Karakter di CGROM	31
9. Fungsi masing-masing pin LCD.....	32
10. Perintah-perintah M1632.....	34
11. Spesifikasi Standar Kualitas Nasional (SNI) Kakao	57
12. Hasil Pengukuran tegangan output IC Regulator	66
13. Hasil Pengukuran tegangan output Rangkaian Pengukur Kadar Air terhadap input yang berubah-ubah.....	66
14. Hasil Pengukuran Kadar Air Biji Kakao	67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi di bidang elektronika mempunyai dampak positif terhadap berbagai pekerjaan manusia. Pekerjaan manusia menjadi semakin lebih mudah dilakukan, dan hasil dari pekerjaan manusia tersebut menjadi lebih baik, dengan waktu yang lebih singkat.

Hampir di seluruh bidang pekerjaan manusia dapat dipermudah dengan adanya hasil-hasil teknologi di bidang elektronika misalkan di bidang perbankan, pertanian, perkebunan dan lain sebagainya. Di bidang perkebunan kebanyakan hasil-hasil teknologi di bidang elektronika digunakan untuk pengontrolan otomatis, mempermudah proses pengelolaan data-data dalam pemasaran dan sebagai alat ukur untuk melihat kelayakan hasil produksi perkebunan.

Hasil perkebunan yang memproduksi biji-bijian membutuhkan informasi kadar air yang nantinya berguna untuk mendukung pengelolaan biji tersebut ke tahap berikutnya. Salah satu hasil perkebunan yang perlu diketahui kadar airnya adalah biji kakao. Dengan diketahuinya kadar air biji kakao, akan mendukung dalam proses mempertahankan kualitas biji kakao saat kakao disimpan di gudang penyimpanan dan juga sebagai salah satu variabel yang menentukan harga dari kakao tersebut serta sebagai salah satu variabel dalam menentukan standar kualitas biji kakao.

Kebanyakan petani kakao di pedesaan dalam menentukan kadar air

biji kakao dilakukan secara tradisional, yaitu dengan cara meraba biji kakao tersebut dengan tangannya, kemudian menetapkan kondisi kadar biji tersebut dengan dua keadaan kering atau basah. Salah satu faktor yang menyebabkan petani kakao mendeteksi kadar air secara tradisional adalah harga alat ukur kadar air yang mahal. Meskipun ada alat ukur biji kakao yang relatif murah, namun cara pemakaiannya cukup rumit bagi petani kakao. Jenis alat ukur ini adalah alat ukur kadar air analog.

Oleh karena itu, dibuatlah sebuah alat ukur kelembaban/kadar air biji kakao. Alat ini merupakan alat ukur kadar air biji kakao digital, di mana hasil pengukuran dari alat ini secara langsung memperlihatkan nilai kadar air dalam satuan persentase.

Alat ini bekerja dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai pusat pengontrolan yang akan menanggapi seluruh input yang diberikan berdasarkan program yang dimasukkan padanya dan menggunakan LCD (Liquid Cristal Display) sebagai penampil nilai kadar air

Dari latar belakang ini kemudian diambil judul “Perancangan Dan Pembuatan Hardware Pengukur Kelembaban Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler ATmega8535” sedangkan bagian perangkat lunak (software) dikerjakan oleh Rahmi Sartika Fitri, BP: 2005/66400 dengan judul “Perancangan Dan Pembuatan Software Pengukur Kelembaban Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler ATmega8535”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kesulitannya petani kakao dalam melihat tingkat kelembaban biji kakao
2. Pendeteksian kelembaban yang dilakukan petani kakao hanya dengan cara menyentuh kakao tersebut dengan tangannya
3. Sulitnya petani kakao memiliki pengukur kelembaban biji karena harganya yang mahal

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dapat dibatasi masalah yaitu:

1. Merancang dan membuat alat pendeteksi kelembaban biji kakao dengan menggunakan komponen elektronika mikrokontroler ATmega8535
2. Metode yang digunakan untuk mengukur kadar air biji kakao adalah resistansi
3. Alat ini menggunakan dua lempengan yang digunakan sebagai tempat penampungan biji kakao dan berfungsi sebagai sensor kelembaban
4. Menggunakan LCD sebagai penampil data hasil pengukuran
5. Menggunakan Baterai sebagai penyedia daya alternatif

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah dapat dirumuskan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini yaitu: "Bagaimana cara merancang dan membuat pengukur kelembaban biji kakao berbasis mikrokontroler ATmega8535"

E. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan alat ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang kondisi kelembaban biji kakao
2. Mempermudah konsumen dalam memilih biji kakao yang tepat untuk digunakan
3. Untuk merealisasikan dan menerapkan ilmu pengetahuan yang telah dipelajari

F. Manfaat

Adapun manfaat dari alat ini adalah:

1. Menampilkan nilai kelembaban yang dikandung oleh biji kakao
2. Membantu dalam proses penentuan harga jual biji kakao