

**RANCANG BANGUN LEMARI PENDINGER BIJI KAKAO BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO 328P**

TUGAS AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
sebagai salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh :

MINSAR NASUTION

NIM: 1102125/ 2011

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan

Tim penguji Tugas Akhir

Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Elektronika

Universitas Negeri Padang

Judul : Rancangan Bangun Lemari Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno 328P
Nama : Minsar Nasution
NIM : 1102125/2011
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan : Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Mei 2019

Dewan Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Thamrin, S.Pd., M.T.	()
Anggota	: Dr. Edidas , M.T.	()
Anggota	: Drs. Almasri, M.T	()

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Lemari Pengereng Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno 328P”, adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah di tulis atau di puplikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas di cantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan di cantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimbangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hokum yang berlaku.

Padang, Mei 2019
yang Membuat Pernyataan



Minsar Nasution
NIM. 1102125

ABSTRAK

Minsar Nasution : Rancang Bangun Lemari Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno 328P

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang dan membuat alat yang nyata berupa lemari pengeringan untuk biji kakao. Karena solusi ini dapat meringankan para tanai yang sebelumnya melakukan pengeringan biji kakao di bawah sinar matahari. Lemari pengering ini memakai control Arduino Uno 328P dan elemen heater sebagai pemanas. Lemari ini juga dilengkapi dengan perangkat mekanik motor DC untuk menggerakkan wadah pengeringan kakao. Alat ini juga dilengkapi Sensor DHT12 merupakan sensor resistif yang nilainya berubah bergantung dari kadar air biji kakao. Sensor berperan mendeteksi suhu dan kelembapan biji di ruang pengeringan kakao. Kemudian Tegangan output inverting amplifier dibaca oleh ADC mikrokontroler Arduino UNO 328p, yang kemudian diolah dan ditampilkan pada LCD. Hasil pengujian menunjukkan alat ukur yang dibuat mampu mengukur besar kadar air yang terkandung dalam biji kakao pada range pengukuran kadar air dari 60% hingga 7,5%.

Keyword : Biji Kakao , Suhu , arduino, Motor DC , Sensor DHT

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul: “ **Rancang Bangun Lemari Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno 328P**”.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan syarat menyelesaikan program studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Atas bimbingan dan bantuan tersebut penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, MT.,M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang juga telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Edidas, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam penulisan tugas akhir ini.

5. Bapak Thamrin, S.Pd, M.T. selaku dosen penguji dan sekaligus dosen Penasehat Akademik.
6. Bapak/Ibu dosen beserta karyawan Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan moril maupun materi
8. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran yang sangat membantu menyempurnakan tugas akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu dengan segala kerendahan hati Penulis harapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi sempurnanya penulisan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi Penulis khususnya dan semua pihak pada umumnya.

Padang, Mei 2019

Penulis

Minsar Nasution

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Perumusan Masalah	4
E. Tujuan Tugas Akhir	4
F. Manfaat Tugas Akhir	5
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Pengertian Biji Kakao	6
B. Komponen Lemari Pengering Biji Kakao	7
1. Sensor Suhu Kelembaban DHT12	7
2. Motor DC	9

3. Kipas Angin Blower	12
4. <i>Coil Heater</i>	13
5. Mikrokontroler Arduino Uno	14
6. LCD.....	21

BAB III.PERANCANGAN ALAT

A. Perancangan Blok Diagram	24
B. Prinsip Kerja Sistem	26
C. Perancangan <i>Hardware</i>	26
1. Perancangan Rangkaian Elektronik	27
a. Rangkaian Power Supply	27
b. Rangkaian Driver Motor DC Dan Blower	28
c. Rangkaian Driver <i>Coil Heater</i>	29
d. Rangkaian LCD	30
e. Rangkaian Keseluruhan Alat	31
2. Perancangan Fisik Lemari Pengering	32
D. Perancangan <i>Software</i>	34

BAB IV.PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Alat Yang Di Perlukan.....	36
B. Pengujian <i>Hardware</i>	38
1. Hasil Tahap Pengeringan Biji Kakao.....	39
2. Pengujian Catu Daya.....	41
3. Pengujian Modul Mikrokontroler Arduino Uno.....	44

4. Pengujian Modul Rangkaian Driver L298N	45
---	----

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan	48
---------------------	----

B. Saran	49
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Modul Sensor DHT12.....	7
Gambar 2. Simbol Dan Motor DC.....	9
Gambar 3. Kaidah Tangan Kiri Dan Flaming.....	10
Gambar 4. Konstruksi Motor DC.....	10
Gambar 5. Kipas Blower.....	12
Gambar 6. Sombol Dan Coil Heater.....	13
Gambar 7. Modul Arduino Uno.....	15
Gambar 8. Konfigutasi Atmega 328.....	16
Gambar 9. LCD 2 X 16.....	21
Gambar 10. Blog Diagram Pengering Kakao.....	24
Gambar 11. Power Supply	27
Gambar 13. Rangkaian Driver Motor DC Dan Kipas Blower.....	28
Gambar 14. Rangkaian Driver <i>coil heater</i>	29
Gambar 15. Rangkaian LCD 2 x 16.....	30
Gambar 16. Rangkaian Keseluruhan Pengeringan Biji Kakao.....	31
Gambar 17. Model Struktur Lemari Pengering Biji Kakao	32
Gambar 18. <i>Flowchart</i> Lemari Pengering Biji Kakao.....	34

Gambar 19. Multimeter Digital.....	37
Gambar 20. Timbangan Digital.....	38
Gambar 21. Proses Pengeringan Kakao.....	39
Gambar 22. Pengukuran Rangkaian Catu Daya.....	41
Gambar 23. Rangkaian Modul Arduino Uno.....	44
Gambar 24. Rangkaian Driver Motor L298N.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Deskripsi Arduino Uno.....	17
2. Hasil Pengeringan Biji Kakao	40
3. Hasil Pengujian dan Pengukuran Catu Daya.....	42
4. Pengukuran Mikrokontroler Arduino Uno.....	44
5. Logika Driver Motor DC Bagian Mekanik Pengeringan.....	46
6. Logika Driver Motor DC Bagian Mekanik Penuangan.....	46
7. Logika Driver Motor DC Bagian Mekanik Penampungan.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangkaian Elektronika.....	52
Lampiran 2. Alat Ukur Yang Di Perlukan.....	56
Lampiran 3. Proses Pengukuran Tegangan.....	57
Lampiran 4. Listing Program.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat dapat mempermudah aktivitas manusia. Misalnya di bidang pertanian, petani menyiram tanaman menggunakan pompa air, bahkan dalam peralatan rumah tangga sekarang sudah semakin canggih. Dengan perkembangan teknologi, misalnya elemen pemanas listrik (*Electrical Heating Element*) banyak di gunakan dalam peralatan rumah tangga misalnya setrika, *magic com*, *oven*, *dryer hair*, pemanas air listrik, solder dan sebagainya. Elemen pemanas ini berbagai macam – macam yaitu *Ceramik Heater*, *Silica Dan Quartz Heater*, *Bank Channel heater*, *Black Body Keramik Heater* dan *coil heater*.

Coil Heater salah satu elemen pemanas yang bentuknya telanjang (tidak tertutup isolator ataupun pipa selongsong) cocok untuk memanaskan udara, panas yang dihasilkan langsung di transfer keudara sekitarnya. Dengan bentuk elemen pemanas ini sangat bagus digunakan untuk ruang dimana media yang akan dipanaskan tidak langsung mengenai gulungan heater ini. Sehingga penulis tertarik memanfaatkan elemen listrik *coil heater* sebagai pemanas ruang lemari. Lemari yang dimaksud adalah lemari pengering biji kakao dimana pada saat ini petani mengeringkan biji

kakao masih memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber panas untuk pengeringan biji kakao. Pengeringan di bawah sinar matahari memerlukan waktu 4 hari bila cuaca baik sedangkan dengan lemari pengering ini waktu diperkirakan 4 - 8 jam.

Selain *coil heater*, Lemari pengering di lengkapi komponen penunjang lainnya diantaranya sensor kelembaban, motor stepper, kipas blower dan mikrokontrol. Sensor suhu dan kelembaban digunakan sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban biji kakao yang terjadi di ruang pengeringan. Sensor yang di pakai adalah SHT11 karena memiliki ketetapan (akurasi) pengukuran suhu hingga 0,5 °C pada suhu 25 °C dan ketepatan (akurasi) pengukuran kelembaban relatif hingga 3,5% RH. Sehingga sangat tepat untuk mengukur kelembaban biji kakao sesuai yang diharapkan yaitu sekitar 7,5 % (Persyaratan Umum Biji Kakao Menurut SNI 01-2323-2008) yang pada awalnya kelembaban biji kakao berkisar 55 % - 60 %.

Adapun motor DC digunakan sebagai prototype mekanik penguangan dan otomatis pintul emari yang dikontrol oleh Arduino Uno 320P. Motor DC ini banyak digunakan dalam peralatan lain yang digunakan untuk pengendalian misalnya pengendalian *disk drive*, *CD drive*, *printer*, *mesinfoto copy* dan *robot*. Sementara Kipas angin blower berfungsi sebagai perata panas di ruang pengering biji kakao. Kipas angin blower digunakan juga di dalam Unit CPU komputer seperti kipas angin

untuk mendinginkan processor, kartu grafis, power supply dan Cassing. Kipas angin tersebut berfungsi untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang di tetapkan.

Karena kemampuan mikrokontroler yang tinggi, bentuknya yang kecil, konsumsi daya yang rendah dan harga yang murah maka mikrokontroler begitu banyak digunakan mulai dari mainan anak-anak, perangkat elektronik rumah tangga, perangkat pendukung otomotif, peralatan telekomunikasi sampai dengan pengendali robot serta persenjataan militer. Pada perancangan lemari pengering ini mikrokontroler yang di pakai adalah Arduino Uno 320P yang berperan sebagai pengendali kesemua blok komponen yaitu *Driver Heater*, sensor DHT-12, Driver motor DC dan kipas brower. Modul Arduino Uno mengolah data dari sensor DHT-12 yang kemudian akan menampilkannya ke LCD, kemudian Arduino Uno 328P akan menjalankan instruksi selanjutnya ataupun sesuai dengan program yang ditentukan.

Berdasarkan penjelasan ini penulis merancang tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Lemari Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno 328P”**.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah di atas maka yang menjadi identifikasi masalah adalah:

1. Pengeringan biji kakao masih dilakukans ecara manual yaitu dengan cahaya matahari.
2. Dibutuhkan waktu cukup lama dalam pengeringan biji kakao bila dikeringkan dibawah sinar matahari.

C. PembatasanMasalah

Pembatasan masalah dalam hal ini memfokuskan pada pembuatan lemari pengering kakao serta cara alat ini bekerja :

1. Elemen listrik yang digunakan adalah jenis elemen *coil heater*.
2. *Sensor* DHT-12 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan dalam ruang pengering biji kakao.
3. Ukuran lemari pengeringan adalah Tinggi = 100 cm ,Panjang = 50 cm dan Lebar 30 cm.
4. Kipas blower sebagai perangkat pembantu dalam perataan panas pada ruang lemari pengering.
5. Lemari pengering ini khusus untuk pengering biji kakao.
6. Lemari pengering ini memiliki spesifikasi suhu 20° - 60 °C.
7. Prototype lemari dikontrol oleh Arduino Uno 328P.

D. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dapat disimpulkan dari latar belakang masalah di atas adalah “Bagaimana cara merancang dan membangun lemari pengering biji kakao berbasis Arduino Uno 328P“?

E. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan Tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menampilkan data ke LCD berupa data suhu dan kelembaban biji kakao.
2. Dapat mengendalikan kerja alat *heater* dan kipas blower dengan meng-off kan kerja alat.
3. Mengendalikan motor DC 1, motor DC 2 dan motor 4 untuk mekanik penuangan biji kakao serta mekanik pintu otomatis lemari pengering biji kakao.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Alat ini berbentuk lemari yang dapat mengering biji kakao dengan cepat, kualitas yang baik dan menghemat waktu.
2. Sebagai bahan referensi yang berhubungan perancangan tugas akhir ini.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa hardware, software, dan mekanik pada pembuatan Rancang Bangun Lemari Pengering Biji Kakao Berbasis Arduino Uno, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Biji kakao dapat di keringkan selama 6 jam dengan kelembaban 7 %.
2. Program arduino dapat berfungsi dengan baik pada saat pengujian. Terbukti hasil pengukuran dan keefektifan alat bekerja sesuai yang di harapkan.
3. Motor dc dapat mengendalikan perangkat mekanik pengeringan, penuangan dan mekanik penampungan.
4. SensorDHT12 sudah bekerja dengan baik dan pekah dalam mengidentifikasi suhu dan kelembaban dalam proses pengeringan kakao.

B. Saran

Selama proses pembuatan Tugas Akhir ini, ditemukannya berbagai keterbatasan. Berikut akan dipaparkan beberapa saran-saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan sistem ini..

1. Diperlukan pengembangan lagi karena alat tersebut masih banyak memiliki kekurangan.
2. Mengganti motor DC yang lebih efektif lagi agar proses mekanik pengeringan dapat berjalan lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir. 2012. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta.
- Abdul, Lukman. Fatah. Prototipa Alat Pemeliharaan Bibit Tanaman Kakao Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. STMIK LPKIA. Jurnal.
- Amanatjaya. 2011. Amanatjaya heater, www. Heater. Maret 2016.
- [Andeslubs. 2013. Dasar mikrokontroler 8535,https://yusrizal.wordpress.com](https://yusrizal.wordpress.com), 10 November 2015.
- Bimo Ananto Pamungkas. 2008. *Perancangan Jaringan Sensor Terdistribusi Untuk Pengaturan Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya*. Semarang.
- Christianto.tjahyadi. pengendalian motor stepper, www. christianto.tjahya. html, 27 November 2015.
- Farel H. Napitupulu. 2012. *Perancangan Dan Pengujian Alat Pengering Biji Kakao Dengan Tipe Cabinet Dryer Untuk Kapasitas 7,5 Kg Per-Siklus*. Jurnal.USU.
- Kadin. Standar *Pengeringan Biji Kakao*. Website: <https://multimeter-digital.com/standar-mutu-biji-kakao-cokelat.html>, diakses tanggal 2 januari 2016.
- M. Efendi. 2017. *Perancangan Alat Pengering Biji Kakao Dengan Sistem Rotari Sederhana Pada Usaha Mandiri Di Desa Wiyono Kabupaten Pasawaran*. Jurnal, Universitas Lampung.
- Muryono. Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Air Gabah Dengan Mikrokontroler Atmega 8535. Instut Teknologi Surabaya. Jurnal.
- Nurhadi, Imam. Eru Puspita. 2008. *Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Berbasis Mikrokontroler Atmega 8 Menggunakan Sensor SHT 11*. Instut Teknologi Surabaya. Jurnal.