

KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KADAR AIR DAN PENDINGIN
BIJI-BIJIAN BERBASIS MIKROKONTROLLER**



**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

ANDRI AGUS SALIM

191720017

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINA DARMA

2024

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KADAR AIR DAN PENERING
BIJI-BIJIAN BERBASIS MIKROKONTROLLER**

ANDRI AGUS SALIM

191720017

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



Endah Fitriani, S.T., M.T
NIP: 130209372

Palembang, 20 Maret 2024
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Dekan,



Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM.
NIP: 220401508

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc
NIP: 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah Berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Air Dan Pengering Biji-Bijian Berbasis Mikrokontroller” Oleh “Andri Agus Salim”, telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari Senin tanggal 12 Februari 2024.

Komisi Penguji

1. Ketua : Endah Fitriani, S.T., M.T
2. Anggota : Ir. Sulaiman, M.T
3. Anggota : Tamsir Ariyadi, M.Kom


(.....)


(.....)


(.....)

Mengetahui,
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Ketua,

Universitas

Fakultas Sains Teknologi


Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andri Agus Salim

Nim : 191720017

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Tulis berupa laporan penelitian ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan kedalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia laporan penelitian saya dicek keasliannya menggunakan plagiat checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses public secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 20 Maret 2024



Andri Agus Salim

Andri Agus Salim
NIM. 191720017

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Bukan tentang siapa yang paling cepat menyelesaikan skripsi, tetapi siapa yang mampu bertahan dan tidak menyerah hingga selesai”

“Orang lain ga akan paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka inging tahu hanya bagian success storiesnya aja. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun gak akan ada yang tepuk tangan. Kelak diri kira dimasa depan akan sangat bangga dengan napa yang kita perjuangkan hari ini.

Jadi tetap berjuang ya.”

PERSEMBAHAN

Tiada lembar yang paling inti dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan. Laporan skripsi saya ini saya persembahkan sebagai tanda bukti kepada orangtua, sahabat, serta teman-teman yang selalu memberi support untuk menyelesaikan skripsi ini. Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan pula sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai? Karena mungkin ada suatu hal dibalik itu semua dan percayalah alasan saya disini merupakan alasan yang sepenuhnya baik.

ABSTRACT

DESIGN OF A MICROCONTROLLER-BASED MOISTURE CONTENT MEASURING AND GRAIN DRYER

Indonesia is a country with fertile land and many people engaged in agriculture. One of the treatments after the product is harvested is post-harvest, namely the drying process, generally the moisture content of the grain harvest exceeds 25%. If grains with high water content are packaged immediately, damage may occur. The water content in premium grains based on SNI is 14%. The aim of this research is to develop a tool that can accurately and efficiently measure grain moisture content and increase efficiency and productivity in measuring grain moisture content using Arduino nano so that it can help farmers and the grain processing industry to optimize quality and sustainability. production, making it easier to monitor and control moisture content in grain in real-time and encouraging the development of innovative agricultural and industrial technology. The result of this research is a microcontroller-based moisture content measuring and grain drying tool, which based on the test results shows that the tool made can measure the water content in grain from 5% to 100% and based on the results of this research the tool succeeded in making the water content in Corn seeds, soybeans and green beans up to 14% with different times and weights through a drying process. The drying system in this tool is designed if the percentage of moisture content in the grain is more than 10-14%, the heater, incandescent lamp and DC fan will automatically activate to heat the room and the drying system will automatically stop when the moisture content of the grain has reached 10-14%. The room temperature in the drying system ranges from 30°C to 50°C.

Keywords : *Arduino Nano, Water Content, Grains, temperature, humidity*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT UKUR KADAR AIR DAN PENGERING BIJI-BIJIAN BERBASIS MIKROKONTROLLER

Indonesia adalah negara dengan tanah yang subur dan banyak orang yang bergerak di bidang pertanian. Salah satu perlakuan setelah produk dipanen adalah pascapanen yaitu proses pengeringan, pada umumnya kadar air hasil panen biji-bijian melebihi 25%. Jika biji-bijian dengan kadar air tinggi segera dikemas maka dapat terjadi kerusakan, kadar air dalam biji-bijian premium berdasarkan SNI adalah 14%. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan alat yang dapat secara akurat dan efisien mengukur kadar air biji-bijian dan meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam pengukuran kadar air biji-bijian dengan menggunakan Arduino nano sehingga dapat membantu petani dan industri pengolahan biji-bijian untuk mengoptimalkan kualitas dan keberlanjutan produksi, mempermudah pemantauan dan pengendalian kadar air pada biji-bijian secara *real-time* dan mendorong pengembangan teknologi pertanian dan industri yang inovatif. Hasil dari penelitian ini adalah alat ukur kadar air dan pengering biji-bijian berbasis mikrokontroller, yang berdasarkan hasil pengujian bahwa alat yang dibuat dapat mengukur kadar air pada biji-bijian dari 5% sampai 100% dan berdasarkan hasil penelitian ini alat berhasil membuat kadar air pada biji jagung, kedelai dan kacang hijau sampai 14% dengan waktu dan berat yang berbeda melalui suatu proses pengeringan. Sistem pengeringan pada alat ini dirancang apabila persentase kadar air pada biji-bijian lebih dari 10-14% maka otomatis *heater*, lampu pijar dan kipas DC akan aktif untuk memanaskan ruangan dan sistem pengeringan akan otomatis berhenti ketika kadar air biji-bijian sudah mencapai 10-14%. Suhu ruangan pada sistem pengeringan berkisar antara 30°C hingga 50°C.

Kata kunci : Arduino Nano, Kadar Air, Biji-Bijian, Suhu, Kelembaban

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmannorrohim, atas segala nikmat penulis ucapkan Alhamdulillahirobbil'alamin kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat merasakan bangku universitas dan dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Air Dan Pengering Biji-Bijian Berbasis Mikrokontroller”** dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang telah diberikan kepada mahasiswa tingkat akhir untuk menyelesaikan Pendidikan dan memperoleh gelar sarjana Strata I pada Fakultas Sains Teknologi, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Bina Darma Palembang.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu **Endah Fitriani, S.T., M.T** selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan dan saran yang sifatnya membangun sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini dengan baik di Universitas Bina Darma. Pada kesempatan yang sama, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayahnya.
2. Kedua orang tua saya Bapak Zulpakar dan Ibu Zayana tercinta sebagai salah satu motivasi terbesar saya sehingga dapat berada pada titik ini dan yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada saya.
3. Keluarga saya yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada saya.
4. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.pd., MM. Selaku Rektor Universitas Bina Darma.

5. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma
6. Ibu Ir. Nina Paramytha IS, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.
7. Ibu Endah Fitriani, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Karya Ilmiah.
8. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Bina Darma Teknik Elektro yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis di bangku kuliah.
9. Seluruh teman-teman angkatan 2019 Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan dari Allah SWT. Dalam penulisan Skripsi ini mungkin terdapat kekurangan-kekurangan baik dalam penulisan maupun isi dari Skripsi, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan Skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap mudah-mudahan Skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bina Darma.

Palembang, 20 Maret 2024

Penulis,

Andri Agus Salim

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan dan Manfaat	5
1.4.1 Tujuan.....	5
1.4.2 Manfaat.....	6
1.5 Metode Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Biji-Bijian.....	9

2.2 Rancang Bangun Alat.....	11
2.3 Desain Alat.....	12
2.4 <i>Input</i>	12
2.4.1 Catu Daya.....	13
2.4.2 Transformator.....	13
2.4.3 Dioda.....	15
2.4.4 Kapasitor ElCo (<i>Electrolit Condensator</i>).....	20
2.4.5 IC Regulator	22
2.4.6 <i>Soil Moisture Sensor</i>	22
2.4.7 <i>Sensor Liquid</i>	23
2.4.8 <i>Sensor Thermocouple</i>	24
2.5 Proses	24
2.5.1 Mikrokontroler Arduino Nano	24
2.6 Output	26
2.6.1 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	26
2.6.2 Modul <i>Relay</i>	27
2.6.3 <i>Heater</i>	27
2.6.4 Kipas Mini DC	28
2.6.5 Lampu Pijar.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Perencanaan Alat.....	30
3.1.1 Perencanaan <i>Hardware</i>	30
3.2 Perancangan Alat.....	31
3.2.1 Flowchart Aplikasi	31

3.3	Proses Pemasangan Komponen	33
3.3.1	Pemasangan Catu Daya.....	33
3.3.2	Pemasangan Modul <i>Relay</i>	33
3.3.3	Pemasangan <i>Soil Moisture Sensor</i>	34
3.3.4	Pemasangan Sensor <i>Liquid</i>	35
3.3.5	Pemasangan LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	35
3.3.6	Rangkaian Keseluruhan Alat	36
3.4	Cara Kerja Alat.....	36
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Tujuan Pengukuran	38
4.2	Titik Pengukuran.....	38
4.3	Hasil Pengukuran	39
4.4	Hasil Perhitungan.....	42
4.4.1	Perhitungan Tegangan Trafo.....	42
4.4.2	Perhitungan Catu Daya	43
4.4.3	Persentase Kesalahan	45
4.5	Hasil Pengujian Alat	46
4.5.1	Pengujian <i>Soil Moisture Sensor</i>	46
4.5.2	Pengujian Sensor <i>Liquid</i>	47
4.5.3	Pengujian Sensor <i>Thermocouple</i>	47
4.5.4	Pengujian Sistem Pengeringan.....	47
4.5.5	Pengujian Tampilan LCD Monitor	48
4.6	Hasil Simulasi Alat	48
4.7	Analisa Pengujian Alat	55

BAB V PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.1 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Blok Diagram.....	11
Gambar 2. 2 Skematik Rangkaian	12
Gambar 2. 3 Rangkaian Catu Daya	13
Gambar 2. 4 Bentuk Fisik dan Simbol Transformator	13
Gambar 2. 5 Simbol dan Fisik Dioda	15
Gambar 2. 6 Rangkaian Forward Bias dan Reverse Bias.....	15
Gambar 2. 7 Karakteristik Forward Bias (Bias Maju).....	16
Gambar 2. 8 Karakteristik Reverse Bias (Bias Mundur).....	16
Gambar 2. 9 Siklus Pertama Penyearah.....	17
Gambar 2. 10 Siklus Kedua Penyearah	17
Gambar 2. 11 Siklus Penyearah Setengah Gelombang	17
Gambar 2. 12 Siklus Pertama Gelombang Penuh CT	18
Gambar 2. 13 Siklus Kedua Gelombang Penuh CT	18
Gambar 2. 14 Siklus Pertama Penyearah Jembatan	19
Gambar 2. 15 Siklus Kedua Penyearah Jembatan	19
Gambar 2. 16 Bentuk Fisik Simbol dan Rangkaian Kapasitor.....	20
Gambar 2. 17 Proses Pengisian Kapasitor.....	21
Gambar 2. 18 Periode Dioda Kembali Seperti Awal.....	21

Gambar 2. 19 Contoh Tegangan Riak	21
Gambar 2. 20 Penempatan IC Regulator	22
Gambar 2. 21 Soil Moisture Sensor	23
Gambar 2. 22 Sensor Liquid.....	23
Gambar 2. 23 Sensor Thermocouple	24
Gambar 2. 24 Arduino Nano	25
Gambar 2. 25 Liquid Crystal Display.....	26
Gambar 2. 26 Modul Relay	27
Gambar 2. 27 Heater.....	28
Gambar 2. 28 Kipas Mini DC.....	28
Gambar 2. 29 Lampu Pijar	29
Gambar 3. 1 Flowchart	32
Gambar 3. 2 a) Pemasangan Catu Daya b) Pemasangan Catu Daya Ke Modul Stepdown.....	33
Gambar 3. 3 a) Pemasangan Modul Relay b) Pemasangan Modul Relay Beserta Outputnya.....	34
Gambar 3. 4 Soil Moisture Sensor	34
Gambar 3. 5 Pemasangan Sensor Liquid.....	35
Gambar 3. 6 Pemasangan LCD (Liquid Crystal Display)	36
Gambar 3. 7 Rangkaian Keseluruhan Alat	36
Gambar 4. 1 Pengukuran Rangkaian Penuh	38

Gambar 4. 2	Grafik Hasil Pengukuran Alat	42
Gambar 4. 3	Pengujian Soil Moisture Sensor	46
Gambar 4. 4	Tampilan Pengujian Sensor Liquid	47
Gambar 4. 5	Pengujian Sensor Thermocouple	47
Gambar 4. 6	a) Sistem Pengeringan Aktif dan b) Tidak Aktif.....	48
Gambar 4. 7	Hasil pengujian LCD Monitor	48
Gambar 4. 8	Bentuk Fisik Alat.....	49
Gambar 4. 9	a) Kedelai, b) Jagung Dan c) Kacang Hijau	50
Gambar 4. 10	Tampilan Awal LCD	50
Gambar 4. 11	Sistem Pengeringan	50
Gambar 4. 12	a) Pengujian Jagung, b) Kedelai Dan c) Kacang Hijau	51
Gambar 4. 13	Grafik Hasil Pengujian Biji Jagung	52
Gambar 4. 14	Grafik Hasil Pengujian Biji Kedelai	53
Gambar 4. 15	Grafik Hasil Pengujian Biji Kacang Hijau	54
Gambar 4. 16	Grafik Waktu Pengeringan Biji-Bijian	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Nano	25
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran	40
Tabel 4. 2 Persentase Kesalahan	45
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Pada Biji Jagung	51
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Pada Biji Kedelai	52
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Pada Biji Kacang Hijau.....	53