

ALAT PENGERING KERUPUK RAMBAK OTOMATIS
SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



ANNAFI RAHARDJO

17520457

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2024)

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Annafi Rahardjo
NIM : 17520457
Program Studi : Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Alat Pengereng Kerupuk Rambak Otomatis

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

Ponorogo, 24 Oktober 2023

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Desriyanti, S.T., M.Kom.
NIK. 19770314 201112 13



Rhesma Intan Vidyastari, S.T., M.T
NIK. 19860421 202303 13

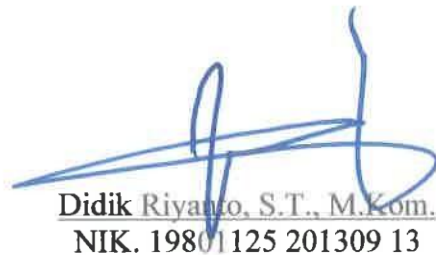
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Annafi Rahardjo

NIM : 17520457

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Alat Pengering Kerupuk Rambak Otomatis” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang atau teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 2024

Mahasiswa



Annafi Rahardjo

NIM. 17520457

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Annafi Rahardjo
NIM : 17520457
Program Studi : Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Alat Pengereng Kerupuk Rambak Otomatis

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 17 Oktober 2023
Nilai :

Ketua Penguji



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

Anggota Penguji I



Jawwad Sulthon H, S.T., M.T.
NIK. 19910514 202303 13

Anggota Penguji II



Desriyanti, S.T., M.Kom.
NIK. 19770314 201112 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

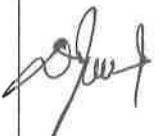
Nama : ANNAFI RAMADJO

NIM : 17520457

Judul Skripsi : Alat Pengering Kerupuk Pambak
: otomatis

Dosen Pembimbing I : Desrizanti, ST, M-kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	19/7/2022	Bab 1	• Latar belakang & tambahan • Rumusan masalah • Tujuan	
2	2/8/2022	bab 2	• Revisi Latar belakang • Revisi Rumusan, tujuan, manfaat	
3	16/8/2022	bab 2	• revisi pustaka & lingkup • Teori tingkat kekenyangan •	
4	14/10/2022	bab 2	• Komponen & & perlakuan & jelaskan • tambah rujukan teoritis	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	3/12/2022	Bab III	• Diagram blok & calc lagi input • Desain alat • flowchart; buat sesuai kerja alat	
6	4/1/2023	Bab 3	• flowcat • pengujian alat & perbaikan	
7	3/3/2023	Bab 3	• flowcat & perbaikan	
8	7/3/2023	Bab 3	Revisi flowcat	
9	20/3/2023	Bab 3	Aec Sampur	
10	15/8/2023	Bab 3	Demo alat	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	16/8 2023	bab 4	- Hasil pengujian manual. - Desain alat	
12	16/8 2023	bab 4	- Tahapan pengujian - Tahapan perancangan	
13	17/8 2023	bab 4	Hasil perbandingan uji alat	
14	17/8 2023	bab 5-	kesimpulan	
15	18/2023 Agustus	bab 1-5	Tata tulis abstrak	
16	21/2023 Agustus	bab 1-5	Ace Siidang Skripsi	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ANNAFI RAHARDJO

NIM : 17520457

Judul Skripsi : Alat Pengering Herapuk Pambak Oromati

Dosen Pembimbing II : Rhesma Intan Vidyastari ST, MT.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	Senin 6/3 '23	Bab 1	Penulisan ^{asing} cetak miring	/
2	Selasa 7/3 '23	Bab 2	Penulisan ^{asing} cetak miring	/
3	Rabu 8/3 '23	Bab 2	Tambahkan teori?	/
4	Kamis 9/3 '23	Daftar pustaka	Rata kanan ★	/

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	Jumat 10/3 '23	Bab 3	• Gambar wiring diagram menggunakan fritzing ★	/
6	Senin 13/3 '23	Bab 3	• Gambar alat / hardware ★	/
7	Selasa 14/3 '23	Bab 3	Flow chart.	/
8	Selasa 4/4/23	• Bab 1 • Bab 2 • Bab 3 • Daftar pustaka	• Daftar isi • Daftar tabel • Halaman Pengesahan • Flowchart lama sudah ★ • wiring RTC ★	/
9	Rabu 5/4/23	• Bab 1 • Bab 2 • Bab 3 • Daftar pustaka	<u>ACC</u> Sempro	<u>RF</u>
10	Rabu 24/5/23	Bab 4	• Sensor DHT • " Load cell	/ RF / RF

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	Selasa 6/6/23.	• Bab 4.	Pengambilan data	A. Rif
12	Rabu 14/6/23	• Bab 4.	• Perbandingan sensor , berat , waktu	A. Rif
13	Kamis 6/7/23.	• Daftar Pustaka	• Masukkan harga ilmiah dosen pembimbing	A. Rif
14	2/8/23	Demo alat	• alat bekerja dengan baik • lanjut penulisan Laporan	A. Rif
15	29/8/23.	• Bab 4. • Bab 5.	• evaluasi • kesimpulan	Rif
16	31/8/23	All.	<u>ACC Sidang Skripsi</u>	Rif

ALAT PENGERING KERUPUK RAMBAK OTOMATIS

Annafi Rahardjo, Desriyanti, Rhesma Intan Vidyastari

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : Katsurazura99@gmail.com

Abstract

Rambak crackers or what are known as cowhide crackers in various other regions are a typical Magetan snack or snack made from leather. Entrepreneurs in the leather cracker or rambak cracker industry in Ngariboyo District prefer to use cowhide because the raw material is easier to obtain. The problem faced in processing rambak crackers lies in the uncertain weather. This is because the drying process is still carried out using manual methods, namely drying in a large area using the heat of the sun to dry skin crackers or rambak crackers. The way this tool works uses a heating element (tubular heater) to dry as an alternative to solar heat energy. And a system is needed to control the heat so it doesn't damage the skin. By using a nodeMCU microcontroller, it can be made easier to control the heat energy used with several supporting tools such as relays, RTC (Real Time Clock), DHT22 temperature sensor, Loadcell as a sensor for detecting weight and there are notifications given via smartphone using the Telegram application.

Keywords: Rambak, Drying, Microcontroller, Heater, Telegram.

ALAT PENGERING KERUPUK RAMBAK OTOMATIS

Annafi Rahardjo, Desriyanti, Rhesma Intan Vidyastari

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : Katsurazura99@gmail.com

Abstrak

Kerupuk rambak atau yang dikenal dengan kerupuk kulit sapi diberbagai daerah lain adalah suatu kudapan atau camilan khas Magetan berbahan dasar kulit. Para pengusaha industri kerupuk kulit atau kerupuk rambak di Kecamatan Ngariboyo lebih memilih menggunakan kulit sapi karena bahan bakunya lebih mudah didapat. Permasalahan yang dihadapi dalam pengolahan kerupuk rambak sendiri terletak pada cuaca yang tidak menentu. Hal ini dikarenakan dalam proses pengeringan yang dilakukan dalam pengolahan masih menggunakan cara manual yaitu dijemur di tempat luas dengan memanfaatkan panas matahari untuk mengeringkan kerupuk kulit atau kerupuk rambak. Cara kerja alat ini menggunakan elemen pemanas (*tubular heater*) untuk mengeringkan sebagai alternatif pengganti energi panas matahari. Dan dibutuhkannya sebuah sistem untuk mengontrol panas tersebut agar tidak merusak kulit. Dengan menggunakan mikrokontroller *nodeMCU* dapat memudahkan dalam mengontrol energi panas yang digunakan dengan beberapa alat pendukung seperti relay, RTC (*Real Time Clock*), sensor suhu DHT22, *Loadcell* sebagai sensor untuk mendeteksi berat serta terdapat pemberitahuan yang diberikan melaui *smartphone* menggunakan aplikasi Telegram.

Kata Kunci : Rambak, Pengeringan, Mikrokontroler, Heater, Telegram.

KATA PENGANTAR

Segala puji kita panjatkan kepada Allah SWT karena dengan berkah dan rahmat-Nya, penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Sholawat penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW dan kepada keluarga serta salam kepada sahabat Nabi Muhammad SAW, dan kaum muslimin di manapun berada.

Skripsi adalah salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana, khususnya gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Prodi Elektro. Dalam proses menyelesaikan skripsi dengan judul “Alat Pengering Kerupuk Rambak Otomatis” penulis mengucapkan kata terima kasih kepada semua pihak yang memberi bantuan dan dukungan. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, dorongan, arahan, dari berbagai pihak skripsi ini tidak dapat terselesaikan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Happy Susanto M.A, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan kesempatan untuk menimba ilmu di Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Didik Riyanto S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Ibu Desriyanti S.T., M.Kom., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Rhesma Intan Vidyastari selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmu pengetahuannya selama penulis menempuh Pendidikan di jenjang perguruan tinggi.
7. Kedua orang tua, Bapak dan Ibu yang saya sayangi dan hormati, yang selalu memberikan dorongan dan motivasi baik secara moril, materi dan doa untuk penulis. Besar harapan penulis untuk bisa membalas jasa-jasa mereka.

8. Teman-teman yang tidak bisa penulis sebutkan Namanya satu persatu, terima kasih kepada mereka karena selalu memberikan semangat kepada penulis.

Penulis berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan baik berdasarkan kemampuan yang dimiliki penulis. Namun demikian penulis menyadari bahwa masih jauh dari kata sempurna. Oleh karenanya, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran, tanggapan, dan kritik yang bersifat membangun demi skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat di kemudian hari bagi kita semua.

Ponorogo 8 November 2023

Annafi Rahardjo



MOTTO

“Di dunia ini sering tidak sesuai dengan rencanamu. Semakin lama kau hidup, kau hanya akan merasakan pedih, menderita dan kesendirian di dunia ini”

(Madara Uchiha)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN	v
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
MOTTO	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kerupuk Kulit atau Kerupuk Rambak	5
2.2 Kulit Sapi	7
2.3 Proses Pengeringan	8
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kekeringan	8
2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Lama Pengeringan	9
2.6 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	10
2.7 Elemen Pemanas <i>Tubular Heater</i>	12
2.8 Sensor Suhu DHT22	13
2.9 Telegram	14
2.10 <i>Relay</i>	14

2.11 RTC (<i>Real Time Clock</i>) DS1307	16
2.12 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	17
2.13 <i>Load Cell</i>	18
2.14 Modul HX711	18
2.15 Buzzer	19
BAB 3 Metode Penelitian	20
3.1 Studi Lapangan	20
3.2 Studi Literatur	21
3.3 Tahap Perencanaan	21
3.4 Tahap Perancangan	25
3.5 Pengujian Alat	26
3.6 Evaluasi	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Studi Lapangan	27
4.2 Studi Literatur	27
4.3 Tahap Perencanaan Alat	29
4.4 Tahap Perancangan Alat	34
4.4.1 Perancangan Perangkat Keras	34
4.4.2 Perancangan <i>Software</i>	37
4.5 Pengujian Alat	45
4.6 Evaluasi	56
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	11
Gambar 2.2 Elemen Pemanas <i>Tubular Heater</i>	12
Gambar 2.3 Sensor Suhu DHT22	13
Gambar 2.4 Telegram	14
Gambar 2.5 <i>Relay</i>	15
Gambar 2.6 Komponen RTC (<i>Real Time Clock</i>)	17
Gambar 2.7 Komponen LCD	17
Gambar 2.8 Modul I2C	18
Gambar 2.9 <i>Load Cell</i>	18
Gambar 2.10 Buzzer	19
Gambar 3.1 Diagram Perancangan	20
Gambar 3.2 Diagram Blok Alat	22
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Rancang Bangun Alat	23
Gambar 3.4 Gambar Wiring Diagram Komponen Alat	24
Gambar 3.5 Desain Alat Pengering Kerupuk Rambak	25
Gambar 4.1 Diagram Blok Alat	30
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Rancang Bangun Alat	31
Gambar 4.3 Gambar Wiring Diagram Komponen Alat	32
Gambar 4.4 Desain Alat Pengering Kerupuk Rambak	33
Gambar 4.5 Oven Pengering	34
Gambar 4.6 Perakitan Box Komponen	35
Gambar 4.7 Letak Elemen Pemanas dan Sensor Suhu DHT22	35
Gambar 4.8 Pemasangan Komponen <i>Load Cell</i>	36
Gambar 4.9 Pemasangan Komponen pada Box Komponen	36
Gambar 4.10 Proses Terakhir Pembuatan Alat Pengering Kerupuk Kulit	37
Gambar 4.11 Alat Pengering Kerupuk Kulit	37
Gambar 4.12 Pembukaan Aplikasi Arduino IDE	38
Gambar 4.13 Pembuatan <i>Listing</i> Program di Arduino IDE	38
Gambar 4.14 Proses Pengecekan Program	39

Gambar 4.15 Pemilihan <i>Board</i> Pada Arduino IDE	39
Gambar 4.16 Pemilihan <i>com</i> yang digunakan pada Arduino IDE	40
Gambar 4.17 Proses <i>Upload</i> Program pada Arduino IDE	40
Gambar 4.18 Proses Pencarian <i>botfather</i>	41
Gambar 4.19 Tampilan <i>chat</i> dalam telegram	42
Gambar 4.20 Tampilan <i>chat</i> pada telegram	42
Gambar 4.21 Telegram mengirimkan <i>token</i> melalui <i>chat</i>	43
Gambar 4.22 Proses Pencarian <i>get id bot</i> pada telegram	43
Gambar 4.23 Telegram mengirimkan <i>chat id</i>	44
Gambar 4.24 Proses memasukan <i>token</i> dan <i>chat id</i> pada Arduino IDE	44
Gambar 4.25 Tampilan <i>chat</i> pada telegram	45
Gambar 4.26 Pengujian Berat Pada Kulit Basah	46
Gambar 4.27 Proses Penjemuran Kulit Menggunakan Sinar Matahari	47
Gambar 4.28 Proses Penjemuran Kulit Menggunakan Sinar Matahari	47
Gambar 4.29 Penjemuran Kulit Dengan Menggunakan Sinar Matahari	47
Gambar 4.30 Penjemuran Manual Menggunakan Sinar Matahari	48
Gambar 4.31 Hasil Dari Penjemuran Menggunakan Sinar Matahari	48
Gambar 4.32 Pengujian Suhu Menggunakan Thermometer Oven	48
Gambar 4.33 Proses memasukan kerupuk kulit kedalam Alat Pengeringan ..	48
Gambar 4.34 Proses Pengujian Alat Pengering Kulit Keseluruhan	49
Gambar 4.35 Berat Basah Pada Timbangan	49
Gambar 4.36 Pembacaan Suhu dan Berat Pada Alat Pengering Kulit	49
Gambar 4.37 Hasil Pengeringan Menggunakan Alat Pengering Kulit	49
Gambar 4.38 Pemberitahuan Pada Telegram	50
Gambar 4.39 Berat Kulit Basah Pada Timbangan	50
Gambar 4.40 Pembacaan Suhu dan Berat Pada Alat	50
Gambar 4.41 Pembacaan Suhu Menggunakan Thermometer Oven	51
Gambar 4.42 Pemberitahuan Menggunakan Aplikasi Telegram	51
Gambar 4.43 Penimbangan Berat Kering Menggunakan Alat	51
Gambar 4.44 Berat Kulit Basah Pada Timbangan	52
Gambar 4.45 Pembacaan Suhu Dan Berat Pada Alat	52

Gambar 4.46 Pembacaan Suhu Menggunakan Thermometer Oven	52
Gambar 4.47 Berat Kering Kult Pada Timbangan	52
Gambar 4.48 Pemberitahuan Pada Telegram	53
Gambar 4.49 Berat Basah Kulit Pada Timbangan	53
Gambar 4.50 Pembacaan Suhu Dan Berat Pada Alat	53
Gambar 4.51 Pemberitahuan Pada Telegram	54
Gambar 4.52 Pembacaan Suhu Menggunakan Thermometer Oven	54
Gambar 4.53 Hasil Kulit Kering Menggunakan Alat	54



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Modul HX711	19
Tabel 3.1 Komponen yang dibutuhkan	21
Tabel 4.1 Komponen yang dibutuhkan	29
Tabel 4.2 Pengujian Berat	46
Tabel 4.3 Pengujian Suhu	46
Tabel 4.4 Pengujian Pengeringan Kulit Secara Manual	55
Tabel 4.5 Pengujian Alat Pengering Kulit	55
Tabel 4.6 Hasil Analisa Pengujian Kulit	55

