



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

(a)

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN MESIN PENDINGER GULA SEMUT

DESIGN AND BUILD ANT SUGAR DRYING MACHINE

Oleh:

NAUFAL SURYA FEBRIAN

NIM. 21.02.04.016

DOSEN PEMBIMBING :

PURWIYANTO, S.T., M.Eng.

NIP. 197906192021211010

SUPRIYONO, S.T., M.T.

NIP. 198408302019031003

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

2024



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN PENGERING GULA
SEMUT**

*DESIGN AND BUILD ANT SUGAR DRYING
MACHINE*

Oleh :

NAUFAL SURYA FEBRIAN
NIM. 21.02.04.016

DOSEN PEMBIMBING :

PURWIYANTO, S.T., M.Eng.
NIP. 197906192021211010

SUPRIYONO, S.T., M.T.
NIP. 198408302019031003

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

DESIGN AND BUILD ANT SUGAR DRYING MACHINE

Oleh:


NAUFAL SURYA FEBRIAN
NIM. 21.02.04.016

**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap**

Disetujui oleh:

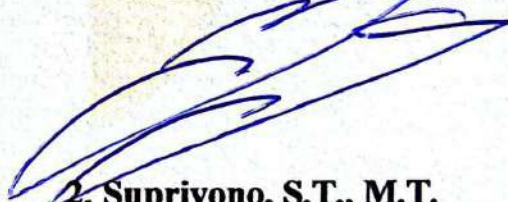
Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing:


1. Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016



1. Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP. 197906192021211010


2. Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.
NIP. 199207062019031014


2. Supriyono, S.T., M.T.
NIP. 198408302019031003

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika**


Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005


**JURUSAN
REKAYASA ELEKTRO
DAN MEKATRONIKA**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Naufal Surya Febrian
NIM : 21.02.04.016
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin Pengering Gula Semut

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 15 juli 2024
Yang menyatakan,



(Naufal Surya Febrian)
NIM. 21.02.04.016

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Naufal Surya Febrian
NIM : 21.02.04.016

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul:

“Rancang Bangun Alat Mesin Pengering Gula Semut”

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 15 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Naufal Surya Febrian)
NIM. 21.02.04.016

ABSTRAK

Gula merah atau gula aren berasal dari nira pohon aren. Sebagai negara tropis, Indonesia banyak memiliki tanaman aren. Gula semut, berupa butiran atau kristal, diolah dari nira aren, kelapa, atau siwalan dengan proses serupa gula cetak. Gula semut lebih awet dan praktis digunakan karena kadar airnya rendah. Pengeringan, penting dalam produksi gula semut, biasanya dilakukan dengan penjemuran, tetapi metode ini rentan kontaminasi. Penggunaan alat pengering gula semut dapat meningkatkan kualitas, memperpanjang umur simpan, dan memperluas pemasaran produk. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol temperatur otomatis (Thermostat suhu) dan relay penunda waktu (TDR) untuk proses pengeringan gula semut, dengan memanfaatkan kombinasi pemanas *heater* sebagai sumber panas utama. Manfaat dari penelitian ini adalah memperoleh pemahaman mendalam mengenai proses pengeringan gula semut dengan alat pengering berbasis listrik, yang menggunakan elemen pemanas dari heater. Ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi gula semut. Perancangan sistem otomatis temperature control dan time delay relay untuk proses pengeringan gula semut menggunakan elemen pemanas heater telah berhasil mencapai tujuan yang diharapkan. Berdasarkan perhitungan dapat disimpulkan bahwa dari Suhu 60°C pada waktu 60 menit biaya yang dibutuhkan 145.152 Rupiah / bulan, sedangkan pada rentan waktu 75°C pada waktu 90 menit biaya yang dibutuhkan selama 1 bulan sekitar 143.856 Rupiah. Jadi penggunaan mesin pengering gula semut dengan suhu 75°C selama 90 menit lebih bagus dari segi hasil gula semut dan dari biaya yang dikeluarkan juga lebih murah. Pengaruh suhu dan waktu dalam mesin pengering gula semut terbukti signifikan terhadap kualitas hasil gula, dimana penurunan kadar air berkontribusi pada peningkatan kualitas gula. Data yang diperoleh menunjukkan waktu dan suhu optimal untuk mencapai hasil maksimal telah berhasil ditentukan.

Kata Kunci : Gula semut, TDR, Thermostat suhu, Heater, Mesin pengering.

ABSTRACT

Brown sugar or palm sugar comes from the sap of the palm tree. As a tropical country, Indonesia has many sugar palm plants. Ant sugar, in the form of granules or crystals, is processed from palm sap, coconut or siwalan using a process similar to molding sugar. Ant sugar is more durable and practical to use because of its low water content. Drying, important in the production of ant sugar, is usually carried out in the sun, but this method is susceptible to contamination. Using an ant sugar dryer can improve quality, extend shelf life and expand product marketing. The aim of this research is to design and implement an automatic temperature control system (temperature thermostat) and time delay relay (TDR) for the ant sugar drying process, using a combination of heaters as the main heat source. The benefit of this research is to gain an in-depth understanding of the process of drying ant sugar using an electric-based dryer, which uses a heating element from a heater. This is expected to increase the efficiency and quality of ant sugar production. The design of an automatic temperature control and time delay relay system for the ant sugar drying process using a heater heating element has succeeded in achieving the expected goals. Based on calculations, it can be concluded that from a temperature of 60°C at 60 minutes the costs required are 145,152 Rupiah/month, while at a temperature of 75°C at 90 minutes the costs required for 1 month are around 143,856 Rupiah. So using an ant sugar drying machine with a temperature of 75°C for 90 minutes is better in terms of ant sugar yields and the costs incurred are also cheaper. The effect of temperature and time in the ant sugar drying machine has proven to be significant on the quality of the sugar yield, where decreasing water content contributes to increasing sugar quality. The data obtained shows that the optimal time and temperature to achieve maximum results has been successfully determined.

Keywords: *Ant sugar, TDR, temperature thermostat, heater, drying machine.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“RANCANG BANGUN ALAT PENGERING GULA SEMUT”

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 15 Juli 2024

Penulis



(Naufal Surya Febrian)

NIM. 21.02.04.016

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Turiman dan Ibu Winarningsih yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun do`a. Terima kasih Bapak dan Ibu.
3. Bapak Muhamad Yusuf, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
4. Bapak Saepul Rahmat, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Bapak Purwiyanto, S.T., M.Meng., selaku pembimbing 1 Tugas Akhir.
6. Bapak Supriyono, S.T., M.T., selaku pembimbing 2 Tugas Akhir.
7. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawanwati jurusan rekayasa elektro dan mekatronika yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
8. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Metodologi	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	12
2.3 Komponen Yang Digunakan.....	14
2.3.1 MCB	14
2.3.2 Kontaktor	14
2.3.3 TDR	15
2.3.4 Selector Switch.....	16
2.3.5 Lampu Indikator	17
2.3.6 Heater	18
2.3.7 Thermostat Suhu.....	18
2.3.8 Fan	19
2.3.9 Watt Meter	20
BAB III PERANCANGAN SISTEM	21
3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan	21
3.2 Alat dan Bahan	21

3.2.1 Bahan	21
3.2.2 Alat	22
3.3 Perancangan Sistem	23
3.3.1 Diagram Blok	23
3.3.2 Flowchart	24
3.3.3 Desain Perancangan Alat	25
3.3.4 Wiring sistem control mesin pengering gula semut	26
3.4 Metodologi Pengolahan Data	27
3.4.1 Data perhitungan kadar air	27
3.4.2 Perhitungan penggunaan Daya	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Pengujian Temperatur	29
4.2 Pengujian perbandingan suhu	30
4.3 Pengukuran Hasil Kadar Air Gula Semut	32
4.4 Pengukuran Ketepatan Waktu TDR	35
4.5 Perhitungan biaya yang diperlukan	36
BAB V PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 MCB.....	14
Gambar 2.2 Kontaktor.....	15
Gambar 2.3 TDR	16
Gambar 2.4 <i>Selector Switch</i>	16
Gambar 2.5 Lampu Indikator	17
Gambar 2.6 <i>Heater</i>	18
Gambar 2.7 <i>Thermostat Suhu</i>	19
Gambar 2.8 <i>Fan</i>	19
Gambar 2.9 <i>Watt Meter</i>	20
Gambar 3.1 <i>Diagram Blok Sistem</i>	23
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	24
Gambar 3.3 Dimensi alat.....	25
Gambar 3.4 Tampak Depan.....	26
Gambar 3.5 <i>Wiring sistem control mesin pengering</i>	26
Gambar 4.1 Hasil pengukuran menggunakan Thermo meter.....	32
Gambar 4.2 Hasil gula setelah dikeringkan.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka	8
Tabel 2.3.1 Spesifikasi MCB.....	14
Tabel 2.3.2 Spesifikasi Kontaktor.....	15
Tabel 2.3.3 Time Delay Relay.....	16
Tabel 2.3.4 Selector Switch.....	17
Tabel 2.3.5 Spesifikasi Lampu Indikator	17
Tabel 2.3.6 Spesifikasi <i>Heater</i>	18
Tabel 2.3.7 Spesifikasi <i>Thermostat suhu</i>	19
Tabel 2.3.8 Spesifikasi Fan	19
Tabel 2.3.9 Spesifikasi <i>Watt meter</i>	20
Tabel 3.1 Spesifik bahan	21
Tabel 3.2 Spesifik alat.....	22
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Temperatur	30
Tabel 4.2 Hasil Data pengujian Thermo meter	31
Tabel 4.3 Hasil Kadar Air Gula Semut Menggunakan Mesin	33
Tabel 4.3 Hasil Kadar Air Gula Semut Menggunakan Sinar Matahari .	33
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Ketepatan Waktu TDR	36
Tabel 4.5 Pengujian arus total	37
Tabel 4.6 Pengujian arus komponen.....	38

DAFTAR ISTILAH

Time delay relay	: Perangkat yang mengatur durasi proses pengeringan.
NO	: Kontak bantu
NC	: Kontak bantu
Pengering	: Mesin yang digunakan untuk menghilangkan kelembapan dari gula semut.
ON	: Kondisi aktif
OFF	: Kondisi non-aktif
Sistem pemanas	: Komponen yang menghasilkan panas untuk proses Pengeringan.
Kontrol suhu	: Sistem yang mengatur suhu didalam mesin pengeringan.
Flowchart	: Alat visual yang digunakan untuk mempresentasikan alur kerja atau proses dalam bentuk diagram.
Blok Diagram	: Representasi grafis dari suatu sistem, proyek atau scenario.
Fan	: Kipas yang digunakan untuk mengalirkan sirkulasi udara di dalam mesin pengeringan.

DAFTAR SINGKATAN

MCB : *Miniature Circuit Breaker*

TDR : *Time delay relay*

NO : *Normally Open*

NC : *Normally Close*

VAC : *volts Alternating Current*