

**Rancang Bangun Stabilisator Temperatur Dalam Stimulasi Pertumbuhan
Kapang *Rhizopus Oligosporus* Pada Pembuatan Tempe
di Tegal Rejo, Tanjung Enim**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

DWI RAHAYU

061930320496

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

**Rancang Bangun Stabilisator Temperatur Dalam Stimulasi Pertumbuhan
Kapang *Rhizopus Oligosporus* Pada Pembuatan Tempe
di Tegal Rejo, Tanjung Enim**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh :

DWI RAHAYU

061930320496

Palembang, Juli 2022

Menyetuju,

Pembimbing I

Masayu Anisah, S.T., M.T
NIP. 197012281993032001

Pembimbing II

Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom
NIP. 197508162001121001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Jurusan Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Elektronika**

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom
NIP. 197612132000032001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dwi Rahayu
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Enim, 02 Oktober 2001
NIM : 061930320496
Program Studi : DIII Teknik Elektronika
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Rancang Bangun Stabilisator Temperatur Dalam Stimulasi Pertumbuhan Kapang *Rhizopus Oligosporus* Pada Pembuatan Tempe di Tegal Rejo, Tanjung Enim

Menyatakan bahwa Laporan Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini kecuali telah disebutkan sumbernya, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa dipaksa.

Palembang, Juli 2022

Penulis,

Dwi Rahayu

MOTTO

“Jadilah yang bermanfaat di Bumi Allah yang luas ini”

“Dan Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya.”

(HR. Ahmad)

Kupersembahkan untuk :

- ❖ Saya
- ❖ Kedua Orang Tuaku
- ❖ Kakak dan adikku
- ❖ Bidiksiba
- ❖ Politeknik Negeri Sriwijaya
- ❖ Seluruh Pembaca

ABSTRAK

Rancang Bangun Stabilisator Temperatur Dalam Stimulasi Pertumbuhan Kapang *Rhizopus Oligosporus* Pada Pembuatan Tempe di Tegal Rejo, Tanjung Enim

DWI RAHAYU

061930320496

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Tempe merupakan makanan tradisional Indonesia yang sering kali banyak dijumpai dengan bahan dasar kacang kedelai. Pada pembuatan tempe memerlukan beberapa tahap, mulai dari pemilihan bahan dasar yaitu kacang kedelai, pembersihan, perendaman, perebusan, pengupasan, penyucian, peragian hingga pembungkusan. Tempe dibuat dari fermentasi kapang *Rhizopus oligosporus* atau sering disebut jamur tempe. Jamur ini yang nantinya akan membentuk hifa. Hifa adalah benang-benang halus yang berwarna putih yang akan menumpuk di permukaan biji kedelai yang nantinya akan menyatu membentuk miselium yang berwarna putih. Pada proses fermentasi pertumbuhan kapang *Rhizopus oligosporus* inilah yang memerlukan waktu yang cukup lama atau pada umumnya mencapai 36-38 jam. Oleh karena itu perlu adanya suatu metode yang dapat membantu para pengrajin tempe dalam memproduksi tempe. Misalnya dengan menggunakan stabilisator temperatur dalam proses pertumbuhan jamur pada tempe yang menjadikan proses ini lebih cepat dan efisien. Dengan adanya alat ini akan membantu para pengrajin untuk mempersingkat waktu proses pertumbuhan jamur dengan berbasis *Internet of Things* (IoT).

Kata kunci : Sensor DHT22, *Internet of Things* (IoT), Tempe.

ABSTRACT

Design of a Temperature Stabilizer in Stimulating The Growth of Rhizopus Oligosporus Mold in Making Temp in Tegal Rejo, Tanjung Enim

DWI RAHAYU

061930320496

ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR

ELECTRONIC ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Tempe is a traditional Indonesian food that is often found with soybeans as the basic ingredients. In making tempe requires several stages, starting, cleaning, soaking, boiling, peeling, purification, fermentation to packaging. Tempe is made from fermented *Rhizopus Oligosporus* or often called tempe mushroom. This fungus will later form hyphae. Hyphae are fine white threads that will accumulate on the surface of soybean seeds which will later coalesce to form a white mycelium. In the fermentation process, the growth of *Rhizopus Oligosporus* takes a long time or generally reaches 36-38 hours. Therefore, it is necessary to have a method that can help tempe craftsmen in producing tempe. For example, by using a temperature stabilizer in the process of mushroom growth in tempe, which makes this process faster and more efficient. With this tool, it will help craftsmen to shorten the time of the mushroom growth process based on the Internet of Things (IoT)

Keywords : Sensor DHT22, Internet of Things (IoT), Tempe.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas nikmat dan karunia yang telah Allah swt. berikan, karena berkat rahmat dan ridho-Nya. Penulis dapat membuat laporan akhir ini. Tujuan dari pembuatan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih khususnya kepada :

1. Ibu **Masayu Anisah, S.T., MT.** selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak **Niksen Alfarizal, S.T., MKom.** selaku Dosen Pembimbing II

Telah memberikan banyak bimbingan serta masukan yang sangat membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Dengan proposal yang berjudul **“Rancang Bangun Stabilisator Temperatur Dalam Stimulasi Pertumbuhan Kapang *Rhizopus Oligosporus* Pada Pembuatan Tempe di Tegal Rejo, Tanjung Enim”**

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, tidaklah dapat diselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Untuk itulah, pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak **Ir. Iskandar Lutfi, M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak **Destra Andika Pratama, S.T., M.T.** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu **Dewi Permata Sari, S.T, M.Kom.** selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh Staf Teknisi laboratorium dan bengkel Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Kepada Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir.
8. Teman-teman kelas Elektronika A (EA) yang telah memberikan motivasi agar semangat dan tidak putus asa dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari dalam penulisan ataupun pembahasan dalam proposal laporan akhir ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan akhir ini.

Demikian laporan akhir ini disusun, semoga memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya mahasiswa pada program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFRAT ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFRAT ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN UMUM	6
2.1 Tempe	6
2.2 Teori Dasar Kapang Rhizopus Oligosporus	7
2.2.1 Karakteristik Rhizopus Oligosporus.....	7
2.2.2 Habitat Kapang Rhizopus Oligosporus.....	8
2.2.3 Manfaat Jamur Rhizopus Oligosporus.....	8
2.2.4 Taksonomi Spesies Jamur Tempe.....	9
2.3 Suhu	9
2.3.1 Faktor Mempengaruhi Perubahan Suhu.....	9
2.4 Kelembaban Udara.....	10
2.4.1 Macam-Macam Kelembaban Udara.....	11
2.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kelembaban Udara.....	11
2.5 Fermentasi.....	13
2.5.1 Jenis-Jenis Fermentasi.....	13

2.5.2	Manfaat Fermentasi	14
2.6	Teori Dasar Alat Stabilisator Temperatur	15
2.7	Modul ESP32	16
2.8	Sensor	17
2.8.1	Sensor DHT22	18
2.8.2	Spesifikasi Sensor DHT22	19
2.9	Internet Of Things (IoT)	19
2.10	<i>Blynk</i>	21
2.10.1	Komponen <i>Blynk</i>	22
2.10.2	<i>Blynk Server</i>	22
2.10.3	<i>Blynk Library</i>	22
2.11	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	22
2.12	Relay	24
2.13	<i>Power Supply</i>	26
2.14	Lampu Reptile	27
BAB III RANCANG BANGUN		28
3.1	Tujuan Perancangan	28
3.2	Perancangan Alat dan Blok Diagram	28
3.2.1	Blok Diagram	29
3.3	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja	29
3.4	Prinsip Kerja Alat	31
3.5	Perancangan Elektronik	31
3.5.1	Konfigurasi Pin Sensor DHT22	32
3.5.2	Konfigurasi Pin LCD 16x2 dengan ESP32	33
3.5.3	Konfigurasi Pin Relay dengan ESP32	34
3.5.4	Skema Rangkaian Stabilisator Temperatur ESP32	35
3.6	Perancangan Mekanik	35
BAB IV HASIL DAN ANALISA		37
4.1	Tujuan Pengukuran Alat	37
4.2	Alat - alat Pengukuran	37
4.3	Langkah – Langkah Pengukuran Alat	37

4.4	Data Hasil Pengujian Alat.....	38
4.4.1	Pengujian Alat Terhadap Suhu dan Lampu.....	38
4.4.2	Pengukuran Komponen.....	39
4.4.3	Pengukuran Pengujian Output Tegangan Heater.....	39
4.5	Hasil Pengujian Fermentasi Tempe	40
4.5.1	Bahan dan Alat Pembuatan Tempe.....	40
4.5.2	Proses Pembuatan Tempe.....	40
4.6	Tampilan <i>Blynk</i>	44
4.7	Tampilan <i>Display</i> LCD dan Alat Ukur	45
4.8	Kapasitas Lemari Fermentasi.....	48
4.9	Analisa Data.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul dan pinout NodeMCU ESP32.....	17
Gambar 2. 2 Sensor DHT22.....	18
Gambar 2. 3 <i>Internet of Things (IoT)</i>	20
Gambar 2. 4 Logo <i>Blynk App</i>	21
Gambar 2. 5 LCD 16x2.....	23
Gambar 2. 6 Bentuk <i>Relay</i>	25
Gambar 2. 7 Power Supply.....	27
Gambar 2. 8 Lampu Raptive.....	27
Gambar 4. 1 Kacang Kedelai Grade 2.....	41
Gambar 4. 2 Pencucian Kacang Kedelai.....	41
Gambar 4. 3 Perebusan Kacang Kedelai.....	41
Gambar 4. 4 Proses Penggantian Air Perendaman.....	42
Gambar 4. 6 Proses Pemisahan Kedelai dengan Kulitnya.....	42
Gambar 4. 5 Kacang Kedelai yang Telah Terpisah dengan Kulitnya.....	42
Gambar 4. 7 Proses Pencucian setelah di Rebus.....	43
Gambar 4. 8 Ragi Tempe.....	43
Gambar 4. 9 Tepung Dedak Roti.....	43
Gambar 4. 10 Pencetakan Kacang Kedelai.....	44
Gambar 4. 11 Tempe yang Sudah Tumbuh Jamur.....	44
Gambar 4. 12 Grafik Suhu dan Kelembaban.....	45
Gambar 4. 13 Pengukuran DHT22.....	45
Gambar 4. 14 Pengukuran menggunakan <i>Hygrometer</i>	45
Gambar 4. 15 Keadaan tempe matang pada suhu 40° - 45°C.....	48
Gambar 4. 16 Keadaan tempe matang pada suhu 30° - 35°C.....	48
Gambar 4. 17 Keadaan tempe matang pada suhu 35° - 40°C.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Taksonomi Spesies Jamur Tempe.....	9
Tabel 4. 1 Tabel Logika	38
Tabel 4. 2 Tabel Pengukuran Komponen.....	39
Tabel 4. 3 Tabel Pengukuran Output Tegangan Heater	39
Tabel 4. 4 Kalibrasi sensor DHT22 dengan <i>hygrometer</i>	46
Tabel 4. 5 Uji Coba Alat	47