

**PROTOTIPE PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN SERTA
MENENTUKAN KEMATANGAN SESUAI KETEBALAN
PERTUMBUHAN JAMUR PADA PROSES FERMENTASI TEMPE
BERBASIS ARDUINO UNO**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) Teknik Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN
DOSEN PENGUJI**

**PROTOTIPE PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN SERTA
MENENTUKAN KEMATANGAN SESUAI KETEBALAN
PERTUMBUHAN JAMUR PADA PROSES FERMENTASI TEMPE
BERBASIS ARDUINO UNO**

Oleh :

TRIANTO WIBOWO

1410621001

Jember, 21 Januari 2019

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ir. Herry Setyawan, MT

NIP. 195807181991031002

M. A'an Auliq, ST. MT

NPK. 05 03 509

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PROTOTIPE PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN SERTA
MENENTUKAN KEMATANGAN SESUAI KETEBALAN
PERTUMBUHAN JAMUR PADA PROSES FERMENTASI TEMPE
BERBASIS ARDUINO UNO**

Oleh :

TRIANTO WIBOWO

1410621001

Jember, 21 Januari 2019

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Sofia Ariyani, S.Si.M.T
NIDN. 0709126702

Dosen Pembimbing II

Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT.
NIDN. 0730018605

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Elektro

Ir. Suhartinah, MT.
NPK. 95 05 246

Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT.
NIDN. 0730018605

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Trianto wibowo

NIM : 1410621001

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“PROTOTIPE PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN SERTA MENENTUKAN KEMATANGAN SESUAI KETEBALAN PERTUMBUHAN JAMUR PADA PROSES FERMENTASI TEMPE BERBASIS ARDUINO UNO”** adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Januari 2019

Trianto wibowo

NIM. 1410621001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, atas berkah dan karunia Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "**PROTOTIPE PENGENDALIAN SUHU DAN KELEMBABAN SERTA MENENTUKAN KEMATANGAN SESUAI KETEBALAN PERTUMBUHAN JAMUR PADA PROSES FERMENTASI TEMPE BERBASIS ARDUINO UNO**". Penelitian ini dapat terlaksana karena dukungan dana dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini saya ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga diantaranya ibu dan bapak yang selalu mendoakan dan kakak selalu memberi dukungan dan semangat.
2. Ibu Hj. Ir Suhartinah, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Aji Brahma Nugroho Ssi., MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember dan sekaligus selaku Dosen Pembimbing II yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
4. Ibu Sofia Ariyani, S.Si.M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
5. Seluruh Dosen Penguji yang bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi hasil tugas akhir saya ini.
6. Semua Dosen di Fakultas Teknik, yang telah memberikan ilmunya yang akan sangat berguna untuk penulis dan khalayak umum.
7. Teman – teman Teknik Elektro angkatan 2014 yang berjuang dari awal sampai akhir.
8. kepada komunitas petani lombok yang bersedia mendukung dan memberikan pengarahan selama pengerjaan skripsi.
9. kepada ibu watik sebagai produsen tempe yang bersedia untuk memberikan ilmu dan pengalamannya
10. Semua pihak yang terlibat, secara langsung maupun tidak langsung

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan memberikan

balasan yang lebih di kemudian hari. Harapan saya sebagai penulis semoga dengan terselesaikannya tugas akhir ini, dapat bermanfaat dan menambah wawasan dan pengetahuan bagi kita semua.

Jember, 21 Januari 2019

Penulis



MOTTO

“Ilmu tanpa agama adalah lumpuh, agama tanpa ilmu adalah buta”.

“Albert Einstein”

“ever tried. ever failed. no matter try again fail again fail better”.

“Samuel Beckett “



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Proses Fermentasi Tempe	5
2.2 Mikrokontroler	6
2.2.1 Arduino.....	6
2.3 LCD(Liquid Crystal Display)	13
2.3.1 Fungsi Pin-pin LCD	14
2.4 Motor Listrik.....	15
2.4.1 Jenis Motor Listrik	16
1 Motor DC	16
2 Motor Servo	16
3 Motor Steper	18
2.5 Pengertian Sensor	19
2.5.1 Karakteristik Sensor.....	19
2.5.2 Klasifikasi Sensor.....	21
2.6 Buzer.....	24

2.7	Lampu Pijar.....	26
2.8	Relay	27
2.8.1	Cara Kerja Relay	28
2.8.2	Jenis Relay	29
2.9	Fan / Kipas Pendingin	30
BAB III PERANCANGAN SISTEM	31	
3.1	Perancangan Perangkat Keras	31
3.1.1	Diagram Block Sistem	31
3.1.2	Konfigurasi Pin DHT11	32
3.1.3	Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik	33
3.1.4	Konfigurasi Pin Relay	33
3.1.5	Driver Lampu	34
3.1.6	Konfigurasi <i>Board</i> Arduino uno Sebagai Kontrol Utama.....	32
3.1.7	Flowchart	34
3.2	Perancangan perangkat lunak (Software).....	38
3.2.1	Aplikasi Program Arduino.....	38
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	41	
4.1	Pengujian Ultrasonik HC-SR04	42
4.1.1	Hasil Pengujian	42
4.1.2	Analisa Sensor Ultrasonik	42
4.2	Pengujian Sensor DHT11	43
4.2.1	Hasil Pengujian	44
4.2.2	Analisa Data Sensor DHT11	44
4.3	Pengujian Seluruh Sistem Kontrol	45
4.3.1	Arduino Uno	45
4.3.2	Analisa Pengujian Seluruh Sistem	52
BAB V PENUTUP	54	
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55	
LAMPIRAN I	56	

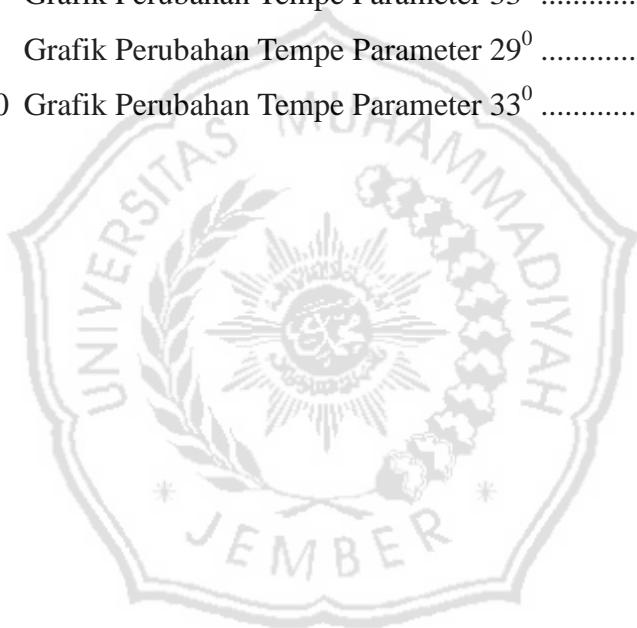
LAMPIRAN II.....	64
LAMPIRAN III	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Pembuatan Tempe	5
Gambar 2.2	Tampilan Arduino uno	7
Gambar 2.3	Arduino IDE	11
Gambar 2.4	Halaman Download Arduino.....	11
Gambar 2.5	Pilihan Bord Arduino.....	12
Gambar 2.6	Proses Upload.....	13
Gambar 2.7	LCD16X2	14
Gambar 2.8	Motor DC.....	16
Gambar 2.9	Motor Standar Servo.....	17
Gambar 2.10	Kondisi Pengaturan Pulsa Motor Standar Servo	17
Gambar 2.11	Prinsip Kerja Motor Steper.....	19
Gambar 2.12	Tanggapan <i>Non Linear</i>	20
Gambar 2.13	Tanggapan Waktu Sensor.....	21
Gambar 2.14	Sensor Ultrasonik	22
Gambar 2.15	Sensor DHT11	24
Gambar 2.16	Pin DHT11.....	24
Gambar 2.17	Simbol Buzzer	25
Gambar 2.18	Lampu Pijar	26
Gambar 2.19	Kontruksi Lampu Pijar	27
Gambar 2.20	<i>Module Relay</i>	28
Gambar 2.21	Stuktur Relay	28
Gambar 2.22	Mekanik Relay.....	30
Gambar 2.23	Fan / Pendingin Ruangan.....	30
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem	31
Gambar 3.2	Rangakain Sensor DHT11	32
Gambar 3.3	Rangkaian Sensor Ultrasonik	33
Gambar 3.4	<i>Circuit Board 4 Channel Relay</i>	33
Gambar 3.5	Skematik Driver Lampu Pijar.....	34
Gambar 3.6	<i>Circuit Bord Uno</i>	35
Gambar 3.7	Ruang Fermentasi	36

Gambar 3.8	Flowchat	37
Gambar 3.9	Verify to Upload	40
Gambar 3.10	Hasil Pembacaan Sensor.....	40
Gambar 4.1	Ruang Fermentasi.....	41
Gambar 4.2	Spesifikasi Alat.....	42
Gambar 4.3	Tampilan LCD 16X2	44
Gambar 4.4	Pilihan Port Arduino	45
Gambar 4.5	Pilihan Bord Arduino	45
Gambar 4.6	<i>Verify To Upload</i>	46
Gambar 4.7	Grafik Perubahan Tempe Parameter 29 ⁰	48
Gambar 4.8	Grafik Perubahan Tempe Parameter 33 ⁰	50
Gambar 4.9	Grafik Perubahan Tempe Parameter 29 ⁰	51
Gambar 4.10	Grafik Perubahan Tempe Parameter 33 ⁰	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Alduino Uno R3	7
Tabel 2.2 Fungsi Pin pada LCD 16X2	14
Tabel 2.3 Difinisi Pin Ultrasonik	22
Tabel 2.4 Spesifikasi DHT11	24
Tabel 2.5 Spesifikasi Buzzer	25
Tabel 2.6 Spesifikasi Lampu Pijar	26
Tabel 3.1 Konfigurasi Penyambungan Arduino Uno dengan Relay	34
Tabel 3.2 Spesifikasi Ruang Fermentasi	36
Tabel 3.3 Kapasitas Pada Ruang Fermentasi	36
Tabel 4.1 Spesifikasi Ruang Jamur	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	42
Tabel 4.3 Pengujian Sensor DHT1 Lampu 1 On.....	43
Tabel 4.4 Pengujian Sensor DHT11 Lampu 1 dan Lampu 2 On.....	43
Tabel 4.5 Parameter mula-mula proses Fermentasi dengan Suhu 29 ⁰	48
Tabel 4.6 Proses Fermentasi Dengan Suhu 29 ⁰	48
Tabel 4.7 Parameter mula-mula proses Fermentasi dengan Suhu 33 ⁰	49
Tabel 4.8 Proses Fermentasi Dengan Suhu 33 ⁰	49
Tabel 4.9 Parameter mula-mula proses Fermentasi dengan Suhu 29 ⁰	50
Tabel 4.10 Proses Fermentasi Dengan Suhu 29 ⁰	50
Tabel 4.11 Parameter mula-mula proses Fermentasi dengan Suhu 33 ⁰	51
Tabel 4.12 Proses Fermentasi Dengan Suhu 33 ⁰	51