



**RANCANG BANGUN IMPLEMENTASI SISTEM OPTIMASI PROSES
FERMENTASI TEMPE BERBASIS NODEMCU DI RAPI TEMPE**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Jenjang Program
Diploma Tiga**

Oleh :

Nama : Ristio Fiqi Hamdalah

NIM : 22040010

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ristio Fiqi Hamdalah

NIM : 22040010

Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, dengan ini kami menyatakan bahwa laporan tugas akhir kami yang berjudul : “ RANCANG BANGUN IMPLEMENTASI SISTEM OPTIMASI PROSES FERMENTASI TEMPE BERBASIS NODEMCU DI RAPI TEMPE ” Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan kami buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 13 Juli 2025



Ristio Fiqi Hamdalah
NIM. 22040010

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ristio Fiqi Hamdalah
NIM : 22040010
Jurusan/Program Studi : Diploma 3 Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti** (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas Tugas Akhir kami yang berjudul :

“Rancang Bangun Implementasi Sistem Optimasi Proses Fermentasi Tempe Berbasis Nodemcu Di Rapi Tempe”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : 13 Juni 2025

Yang menyatakan



Ristio Fiqi Hamdalah
NIM 22040010

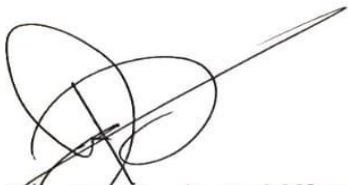
HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul " RANCANG BANGUN IMPLEMENTASI SISTEM OPTIMASI PROSES FERMENTASI TEMPE BERBASIS NODEMCU DI RAPI TEMPE " yang disusun oleh Ristio Fiqi Hamdalah, NIM 22040010 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 13 Juli 2025

Menyetujui

Pembimbing I,



Safar Dwi Kurniawan, M.Kom.

NIPY. 03.021.487

Pembimbing II,



Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T.IPP

NIPY.08.017.343

HALAMAN PENGESAHAN

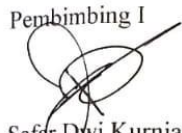
Judul : RANCANG BANGUN IMPLEMENTASI SISTEM
OPTIMASI PROSES FERMENTASI TEMPE BERBASIS
NODEMCU DI KEC. ADIWERNA
Nama : Ristio Fiqi Hamdalah
NIM : 22040010
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : Diploma III

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Tegal, 13 juli 2025

Tim Penguji :

Pembimbing I



Safar Dwi Kurniawan, M.Kom
NIPY 03.021.487

Ketua Penguji



Mohammad Humam M.kom
NIPY 12.002.007

Pembimbing II



Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr. T.,IPP
NIPY 08.017.343

Anggota Penguji I



Muhamad Bakhar, M.Kom
NIPY.04.014.179

Anggota Penguji II



Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T., IPP
NIPY 08.017.343

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Ida Afrilliana ST, M.Kom
NIPY. 12.013.168

HALAMAN MOTO

"Setiap mimpi memiliki waktunya sendiri untuk terwujud, bukan berarti gagal. Jika satu mimpi belum tercapai, jangan putus asa—masih banyak mimpi lain yang bisa dirangkai dan dikejar."

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada:

1. Bapak Kusna dan Ibu Karti selaku orang tua yang selalu mensupport serta membiayai penulis, mereka memang tidak merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun mereka mampu mengantarkan penulis sampai pada tahap bangku perkuliahan, memberikan motivasi, semangat dan doa hingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhirnya.
2. Bapak Dr.apr Heru Nurcahyo, S.Fram., M.sc, selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Ibu Ida Afriliana, ST, M.Kom selaku Ketua Prodi D-III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal .
4. Bapak Safar Dwi Kurniawan, M.Kom selaku pembimbing I
5. Bapak Lukmanul Khkim, S.Kom.M.Tr.T.,IPP selaku pembimbing II
6. Pemilik Rapi Tempe yang berkenanan untuk diwawancarai

ABSTRAK

Proses Fermentasi tempe merupakan tahapan krusial yang mempengaruhi kualitas produk akhir. Namun, pengendalian suhu dan kelembaban selama fermentasi masih banyak dilakukan secara manual, yang dapat menyebabkan inkonsistensi mutu tempe. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi berbasis mikrokontroler NodeMCU guna mengoptimalkan proses fermentasi tempe. Sistem ini dilengkapi dengan sensor DHT22 untuk pemantauan suhu dan kelembaban secara real-time, serta modul relay yang mengendalikan elemen pemanas dan pelembab udara. Data hasil pengukuran dikirim dan ditampilkan melalui antarmuka web berbasis IoT, memungkinkan pemantauan jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga kondisi lingkungan fermentasi dalam rentang optimal (30°C – 35°C dan 60–70% RH) secara stabil. Dengan demikian, sistem ini berpotensi meningkatkan efisiensi dan konsistensi kualitas produksi tempe, serta mengurangi intervensi manual dalam proses fermentasi.

Kata kunci: fermentasi tempe, optimasi, otomatisasi, NodeMCU, suhu dan kelembaban.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah meilmpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya “ RANCANG BANGUN IMPLEMENTASI SISTEM OPTIMASIS PROSES FERMENTASI TEMPE BERBASIS NODEMCU DI RAPI TEMPE ” Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada Kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar bersarnya kepada :

1. Bapak Kusna dan Ibu Karti selaku orang tua yang selalu mensuport serta membiayai penulis, mereka memang tidak merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun meraka mampu mengantarkan penulis sampai pada tahap bangku perkuliahan, memberikan motivasi , semangat dan doa hingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhirnya.
2. Bapak Dr.apr Heru Nurcahyo, S.Fram., M.sc, selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Ibu Ida Afriliana, ST, M.Kom selaku Ketua Prodi D-III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal .
4. Bapak Safar Dwi Kurniawan M.Kom selaku pembimbing I
5. Bapak Lukmanul Khkim, S.Kom.M.Tr.T.,IPP selaku pembimbing II
6. Pemilik Rapih Tempe yang berkenanan untuk diwawancarai

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 13 Juli 2025

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teori Terkait.....	8
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Rancang Bangun.....	10
2.2.2 Internet of Things	10
2.2.3 Prototype.....	10
2.2.4 nodeMCU ESP8266.....	11
2.2.5 DHT 22	11
2.2.6 Kipas Dc 12v	12
2.2.7 Lampu Pijar	13
2.2.8 LCD (Liquid Crystal Display)	14
2.2.9 Relay 2 Channel.....	14
2.2.10 Adaptor 12v	15
2.2.11 Kabel Jumper	15

2.2.15 Arduino IDE	16
2.2.16 Flowchart	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Prosedur Penelitian	20
3.1.1 Analisis	20
3.1.2 Desain	21
3.1.3 Implementasi.....	21
3.1.4 Pengujian	21
3.1.5 Pemeliharaan.....	21
3.2 Metode Pengumpulan Data	22
3.2.1 Observasi	22
3.2.2 Wawancara	22
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3.1 Tempat Penelitian	23
3.3.2 Waktu Penelitian.....	23
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	24
4.1 Analisa Permasalahan.....	24
4.2 Analisa Kebutuhan Sistem	25
4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras	25
4.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	25
4.3 Perancangan Sistem.....	26
4.3.1 Perancangan Diagram Blok	26
4.3.3 Rangkaian Alat Sistem	28
4.4 Desain Input /Output.....	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
5.1 Implementasi Sistem	32
5.1.1 Implementasi Perangkat Keras	32
5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak	36
5.2 Hasil Pengujian	37
5.2.1 Pengujian Sistem	37
5.2.2 Rencana Pengujian.....	37
5.2.3 Pengujian	38
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	40
6.1 Kesimpulan.....	40

6.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266	11
Gambar 2.2 DHT22	12
Gambar 2.3 Kipas DC	12
Gambar 2.4 Lampu Pijar	13
Gambar 2.5 LCD	14
Gambar 2.6 Relay 2 Channel	15
Gambar 2.7 Adaptor 12v.....	15
Gambar 2.8 Kabel Jumper.....	16
Gambar 2.9 Arduino IDE.....	18
Gambar 3.1 Waterfall	20
Gambar 3.2 Tempat Penelitian	23
Gambar 4.1 Diagram Blok	26
Gambar 4.2 Flowchart	27
Gambar 4.3 Rangkaian Alat Fermentasi Tempe	29
Gambar 4.4 Desain Input/Output	30
Gambar 5.1 Rangkaian alat Fermentasi Tempe	34
Gambar 5.2 Keseluruhan Prangkat Fermentasi.....	34
Gambar 5.3 Dalam Rangkaian Fermentasi	35
Gambar 5.4 Bagian Atas	36
Gambar 5.5 Arduino IDE.....	36
Gambar 5.6 Fritzing	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Flowchart	18
Tabel 4. 1 Kebutuhan Prangkat Keras.....	25
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian	38

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 SURAT OBSERVASI	A-1
LAMPIRAN 2 SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING DOSEN PEMBIMBING I	B-1
LAMPIRAN 3 SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING DOSEN PEMBIMBING II.....	C-1
LAMPIRAN 4 BIMBINGAN PROPSAL DOSEN PEMBIMBING 1	D-1
LAMPIRAN 5 BIMBINGAN LAPORAN DOSEN PEMBIMBING 1.....	D-1
LAMPIRAN 6 BIMBINGAN LAPORAN DOSEN PEMBIMBING II.....	F-1
LAMPIRAN 7 DOKUMENTASI	G-1
LAMPIRAN 8 SURAT KETERANGAN OBSERVASI	G-2