

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN
PENGENDALIAN SUHU PADA FERMENTASI TEMPE
BERBASIS IoT DI PABRIK TEMPE SEMATANG BORANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Diploma
III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

AGIM SAPUTRA

062230320551

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN SUHU PADA FERMENTASI TEMPE BERBASIS IoT DI PABRIK TEMPE SEMATANG BORANG



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik
Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

AGIM SAPUTRA
062230320551

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP.197508162601121001

Pembimbing II

Ir. Faisal Damsi, M.T.
NIP.196302181994031001

Mengetahui,



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP.197907222008011007

Koordinator Program Studi DIII
Teknik Elektronika

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agim Saputra

NPM : 062230320551

Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Pemantauan Dan Pengendalian Suhu Pada Fermentasi Tempe Berbasis IoT Di Pabrik Tempe Sematang Borang

Dengan ini, saya menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri dengan bimbingan dan arahan dari Pembimbing I dan Pembimbing II, akan tetapi terkhusus pada BAB II Tinjauan Pustaka ada beberapa referensi sumber yang sudah saya cantumkan. Saya menyadari sepenuhnya bahwa segala bentuk ketidakorisinalan dalam karya tulis ini adalah tanggung jawab saya. Jika di kemudian hari ditemukan adanya bagian-bagian yang tidak orisinal, saya siap menerima segala konsekuensi yang diterapkan oleh instansi pendidikan terkait.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan kejujuran, tanpa adanya manipulasi atau paksaan dari pihak manapun. Saya memahami pentingnya integritas akademik dan berkomitmen untuk menjunjung tinggi nilai nilai tersebut dalam setiap karya tulis yang saya hasilkan.



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“ In omnia paratus “

-Rory Gilmore-

PERSEMBAHAN

Laporan akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orangtuaku, Bapak Syafruddin dan Ibu Ermiati yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk material maupun spiritual.
2. Ketiga kakakku, Lusy Sasmita, Dina Olensia dan Kenni Rizka yang membuat saya termotivasi untuk segera menyelesaikan laporan akhir ini.
3. Seluruh dosen Teknik Elektronika terutama Dosen Pembimbingku, Bapak Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. dan Bapak Ir. Faisal Damsi, M.T.
4. Almamaterku Biru Muda “Politeknik Negeri Sriwijaya”.
5. Teman seperjuangan dari awal perkuliahan hingga akhir yaitu kelas 6.EA.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir tepat waktu. Laporan akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika, dengan judul **“RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN SUHU PADA FERMENTASI TEMPE BERBASIS IoT DI PABRIK TEMPE SEMATANG BORANG”**.

Kelancaran penulisan laporan akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan dan petunjuk dari berbagai pihak. Maka dari penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.** selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak **Ir. Faisal Damsi, M.T.** selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan moril dan material yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan ketentuan yang telah ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika.
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. Orang tua dan saudara sekandung saya yang selalu memberikan dorongan moral, ridho dan keikhlasan hati serta doa selama pembuatan alat dan penulisan Proposal Laporan akhir berlangsung.
8. Teman-teman kelas 6EA Teknik Elektronika yang telah memberikan semangat, hiburan dan motivasi kepada penulis.

9. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga proposal ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan akhir ini dapat dibenarkan dikemudian hari. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan berkah yang melimpah dari Allah SWT. Aamiin.

Palembang, Juli 2025

Agim Saputra

NPM. 062230320551

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN SUHU PADA FERMENTASI TEMPE BERBASIS IoT DI PABRIK TEMPE SEMATANG BORANG

Karya Tulis Ilmiah Berupa Laporan akhir, 15 Juli 2025

Agim Saputra

Rancang Bangun Alat Sistem Pemantauan Dan Pengendalian Suhu Pada Fermentasi Tempe Berbasis IoT Di Pabrik Tempe Sematang Borang

(2025 : 58 Halaman + 35 Gambar + 10 Tabel + 27 Daftar Pustaka + 11 Lampiran)

Proses fermentasi tempe merupakan tahapan penting yang sangat bergantung pada kestabilan suhu dan kelembapan. Dalam praktiknya, banyak produsen tempe masih menggunakan metode konvensional yang kurang efektif dalam menjaga parameter lingkungan tersebut, sehingga dapat memengaruhi kualitas produk dan waktu fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat memantau dan mengendalikan suhu serta kelembapan selama proses fermentasi tempe. Sistem ini menggunakan sensor DHT22 untuk pengukuran data, mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, serta aktuator berupa heater, mist maker, dan kipas DC yang dikontrol melalui modul relay. Data hasil pembacaan ditampilkan secara lokal pada LCD 16x2 dan secara jarak jauh melalui aplikasi Blynk.

Kata kunci: Fermentasi Tempe, IoT, Pemantauan Suhu, ESP32, DHT22, Blynk

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN IOT-BASED TEMPERATURE MONITORING AND CONTROL SYSTEM FOR TEMPEH FERMENTATION AT THE SEMATANG BORANG TEMPEH FACTORY

Scientific Paper in the form Final Report, 15 July 2025

Agim Saputra

Design and Development of an IoT-Based Temperature Monitoring and Control System for Tempeh Fermentation at the Sematang Borang Tempeh Factory

(2025: 58 Pages + 35 Figures + 10 Tables + 27 References + 11 Appendices)

The tempeh fermentation process is a crucial stage that greatly depends on the stability of temperature and humidity. In practice, many tempeh producers still use conventional methods that are less effective in maintaining these environmental parameters, which can negatively impact product quality and fermentation time. This research aims to design and develop a system based on the Internet of Things (IoT) to monitor and control temperature and humidity during the fermentation process. The system uses a DHT22 sensor for measurement, an ESP32 microcontroller as the control unit, and actuators such as a heater, mist maker, and DC fan connected via a relay module. Sensor data is displayed both locally on a 16x2 LCD and remotely via the Blynk mobile application.

Keywords: Tempeh Fermentation, IoT, Temperature Monitoring, ESP32, DHT22, Blynk

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	2
1.5. Metode Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tempe.....	5
2.2. <i>State of The Art</i>	6
2.3. <i>Power Supply</i>	11
2.4. <i>Modul Step Down</i>	12
2.5. Mikrokontroler	13
2.6. NodeMCU ESP32	15
2.6. Sensor DHT22.....	18
2.7. <i>Heater</i>	19

2.8. <i>Ultrasonic Atomizer Humidifier (Mist Maker)</i>	21
2.9. Kipas DC.....	22
2.10. <i>Relay</i>	23
2.11. <i>Liquid Crystal Display 16X2</i>	24
2.12. <i>Buzzer</i>	27
2.13. Kapasitor	27
2.14. <i>Internet of Things (IoT)</i>	28
2.15. Ponsel Pintar (<i>Smartphone</i>)	29
2.16. <i>Blynk</i>	30
BAB III RANCANG BANGUN	31
3.1. Perancangan Alat.....	31
3.2. Blok Diagram.....	31
3.3. Perancangan Sistem	34
3.4. <i>Flowchart</i> Sistem	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1. Hasil Perancangan.....	47
4.2. Tujuan Pembahasan dan Pengujian Alat	49
4.3. Alat - Alat Pendukung Pengukuran.....	49
4.4. Langkah - Langkah Pengoperasian Sistem Fermentasi Tempe.....	50
4.5. Langkah - Langkah Pengambilan DATA	51
4.6. Data Hasil Pengujian dan Analisa	51
4.7. Hasil Pengujian dan Analisa Sistem Untuk Pengendalian Suhu dan Kelembapan	54
4.8. Hasil Pengujian Fermentasi Tempe.....	55
4.9. Analisa Data.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58

5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	xv
LAMPIRAN.....	xviii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses fermentasi kedelai secara konvensional	6
Gambar 2. 2 <i>Power Supply</i>	11
Gambar 2. 3 Modul LM2596.....	13
Gambar 2. 4 Bagian - bagian mikrokontroler	14
Gambar 2. 5 NodeMCU ESP32.....	16
Gambar 2. 6 Skematik sensor DHT22	19
Gambar 2. 7 <i>Heater</i>	21
Gambar 2. 8 <i>Ultrasonic Atomizer Humadifier</i>	21
Gambar 2. 9 Rangkaian skematik ultrasonic mist maker	22
Gambar 2. 10 Kipas DC	23
Gambar 2. 11 Rangkaian Skematik Relay	24
Gambar 2. 12 <i>Liquid Crystal Display 16X2</i>	24
Gambar 2. 13 I2C LCD	25
Gambar 2. 14 <i>Buzzer</i>	27
Gambar 2. 15 Rangkaian skematik kapasitor	28
Gambar 2. 16 <i>Internet of Things (IoT)</i>	29
Gambar 2. 17 <i>Blynk</i>	30
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	31
Gambar 3. 2 Diagram fungsional sistem	32
Gambar 3. 3 Konfigurasi ESP32 dan Sensor DHT22	36
Gambar 3. 4 Konfigurasi Mikrokontroler ESP32 dan <i>Heater</i>	37
Gambar 3. 5 Konfigurasi ESP32 dan Fan DC	38
Gambar 3. 6 Konfigurasi ESP32 dan LCD 16x2 I2C.....	39
Gambar 3. 7 Konfigurasi ESP32 dan <i>Buzzer</i>	40
Gambar 3. 8 Rangkaian Elektronika alat keseluruhan	41
Gambar 3. 9 Rancangan Mekanik Alat Keseluruhan	42
Gambar 3. 10 Perancangan Mekanik Tampak Depan.....	43
Gambar 3. 11 Perancangan Mekanik Tampak Dari Belakang	43
Gambar 3. 12 Flowchart Sistem	44
Gambar 4. 1 Alat tampak depan	47

Gambar 4. 2 Alat tampak belakang	47
Gambar 4. 3 Alat tampak atas.....	48
Gambar 4. 4 Hasil Perancangan Elektronik.....	48
Gambar 4. 5 Tampilan LCD	55
Gambar 4. 6 Tampilan <i>Blynk</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi LM2596	13
Tabel 3. 1 Konfigurasi Pin ESP32 dan DHT22	36
Tabel 3. 2 Konfigurasi Pin ESP32 dan <i>Heater</i>	37
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin ESP32 dan fan DC.....	38
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin ESP32 dan LCD 16x2 I2C	39
Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin ESP32 dan fan DC.....	40
Tabel 4. 1 Hasil pengujian suhu pada sensor DHT22.....	51
Tabel 4. 2 Hasil pengujian kelembapan pada sensor DHT22.....	53
Tabel 4. 3 Hasil pengiriman pembacaan data sensor ke tampilan <i>Blynk</i>	54
Tabel 4. 4 Pengujian sistem fermentasi tempe	56