

**RANCANG BANGUN ALAT *MONITORING SYSTEM*
FERMENTASI TAPE UBI KAYU BERBASIS IOT (*INTERNET OF
THINGS*)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :
M. NAJI
062230320563**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT *MONITORING SYSTEM* FERMENTASI
TAPE UBI KAYU BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

M. NAJI

962230320563

Menyetujui,

Pembimbing I

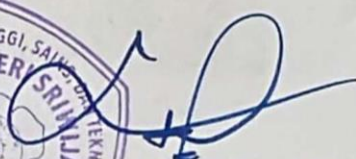

Dr. RD. Kusumadewi, S.T., M.M.
NIP. 19660311192931004

Pembimbing II


Ir. A. Rahman, M.T.
NIP. 196202051993031002

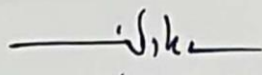
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197507222008011007



Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika


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

MOTO DAN PERSEMBAHAN

“Saat semangatmu meredup di tengah perjalanan, ingatlah mengapa langkah pertamamu dimulai, ada harapan yang kamu genggam, ada sosok yang kamu perjuangkan”

~ **Muhammad Naji** ~

“Jangan pernah merasa tertinggal, setiap orang punya proses dan rezekinya masing-masing”

~ **Q.S Maryam : 4** ~

“ Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang sentiasa berusaha”

~ **B.J Habibie** ~

Ku persembahkan Laporan Akhir Ini dan Terima Kasih Kepada :

- Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
- Untuk Mak dan Bak, terima kasih atas cinta, dukungan, dan doa yang tak pernah surut. Laporan Akhir ini adalah bukti kasih sayang dan pengorbanan kalian. Kalian adalah cahaya dalam setiap langkahku menuju impian dan masa depan.
- Untuk kakekku, kakak-kakakku dan keponakanku, terima kasih atas dukungan dan semangatmu. Kehadiranmu adalah sumber kekuatanku dalam meraih impian ini.
- Dosen pembimbing terbaikku Bapak Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M. dan Bapak Ir. A. Rahman, M.T. yang telah banyak memberikan saran, arahan, dan solusi.
- Teman sekaligus sahabat baikku grup ” Titisan Mimi Peri” yang senantiasa mendengarkan keluh kesah dan memberi semangat serta saran terbaik.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT *MONITORING SYSTEM* FERMENTASI TAPE UBI KAYU BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

(2025 : xiii + 71 Halaman + 41 Gambar + 18 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

M.

Naji

062230320563

Teknik Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

Proses fermentasi tape ubi kayu sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan kadar alkohol. Namun, metode konvensional yang digunakan oleh pengrajin tape seringkali mengabaikan faktor-faktor tersebut sehingga hasil produk menjadi tidak konsisten. Oleh karena itu, dirancanglah alat monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat mengawasi proses fermentasi secara real-time.

Sistem ini menggunakan sensor DHT11 untuk memantau suhu dan kelembaban, serta sensor MQ-3 untuk mendeteksi kadar alkohol. Kedua sensor ini dikendalikan oleh mikrokontroler ESP32 yang terhubung ke aplikasi Telegram sebagai media pemantauan jarak jauh. Alat ini juga dilengkapi sistem kontrol otomatis berupa lampu pemanas dan kipas pendingin yang akan aktif berdasarkan hasil pembacaan sensor, serta buzzer sebagai indikator kadar alkohol mencapai ambang batas.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat menjaga suhu pada kisaran optimal 30°C dan memberikan notifikasi saat kadar alkohol mendekati 1% (10.000 ppm), yang menandakan kematangan tape. Dengan demikian, sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi tape ubi kayu.

Kata kunci: Fermentasi, Tape Ubi kayu, Sensor DHT11, Sensor MQ-3, IoT (*Internet of Things*), Telegram, ESP32, Monitoring Otomatis

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A FERMENTATION MONITORING SYSTEM FOR CASSAVA TAPE BASED ON IOT (INTERNET OF THINGS)

(2025 : xiii + 71 Pages + 41 Figures + 18 Tables + Bibliography + Appendix)

M.

Naji

062230320563

Electronics Engineering

State Polytechnic of Sriwijaya

The cassava tape fermentation process is highly influenced by environmental conditions such as temperature, humidity, and alcohol content. However, conventional methods used by tape producers often disregard these factors, leading to inconsistent product results. Therefore, an Internet of Things (IoT)-based monitoring device was designed to oversee the fermentation process in real-time.

This system uses a DHT11 sensor to monitor temperature and humidity, and an MQ-3 sensor to detect alcohol content. Both sensors are controlled by an ESP32 microcontroller connected to the Telegram application for remote monitoring. The device is also equipped with an automatic control system consisting of a heating lamp and a cooling fan that will activate based on sensor readings, as well as a buzzer to indicate when the alcohol content reaches a threshold.

Test results show that the device can maintain the temperature within the optimal range of 30°C and provide notifications when the alcohol content approaches 1% (10.000 ppm), indicating tape maturity. Thus, this system can improve the efficiency and quality of cassava tape production.

Keywords: *Fermentation, Cassava Tape, DHT11 Sensor, MQ-3 Sensor, IoT (Internet of Things), Telegram, ESP32, Automatic Monitoring*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini ditulis untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT *MONITORING SYSTEM* FERMENTASI TAPE UBI KAYU BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)”**.

Kelancaran proses pembuatan alat serta penulisan Laporan Akhir ini tidak luput berkat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terlaksananya alat dan Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- 1. Bapak Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M., Selaku Dosen Pembimbing I**
- 2. Bapak Ir. A. Rahman, M.T., Selaku Dosen Pembimbing II**

Kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan moril dan materi 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. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. 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 Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. Selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektro 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. Keluarga saya tercinta ibu, ayah, dan kakak yang telah memberikan doa, dorongan dan dukungan yang besar serta kepercayaan sepenuhnya kepada saya selama pembuatan alat dan penulisan Laporan Akhir ini.
8. Teman seperjuangan kelas 6 EA Teknik Elektronika yang telah memberikan semangat, hiburan dan motivasi kepada penulis dan juga teman seperjuangan magang saya serta semua pihak yang telah membantu saya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga Laporan Akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan dapat menjadi amal ibadah di hadapan Tuhan Yang Maha Esa. Akhir kata penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat berguna bagi pembaca umumnya dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	2
MOTO DAN PERSEMBAHAN	3
ABSTRAK	4
<i>ABSTRACT</i>	5
KATA PENGANTAR.....	6
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR TABEL	13
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6.1 Metode Observasi.....	Error! Bookmark not defined.
1.6.2 Metode Wawancara	Error! Bookmark not defined.
1.6.3 Metode <i>Literatur</i> / Studi Pustaka	Error! Bookmark not defined.
1.6.4 Metode Konsultasi	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tape Ubi Kayu.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Sistem Monitoring.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 IoT (<i>Internet of Things</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.4 <i>State of the Art</i>	Error! Bookmark not defined.

2.5 Adaptor Jack 12 Volt.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Mikrokontroler	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Mikrokontroler NodeMCU ESP32	Error! Bookmark not defined.
2.6.1.1 Komponen Mikrokontroler NodeMCU ESP32	Error! Bookmark not defined.
2.7 Step Down Module LM2596.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Sensor	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Sensor Suhu DHT11.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.2 Sensor Alkohol MQ-3	Error! Bookmark not defined.
2.8.2.1 Struktur internal Sensor Alkohol MQ-3	Error! Bookmark not defined.
2.8.2.2 Prinsip Kerja Sensor Alkohol MQ-3 ..	Error! Bookmark not defined.
2.8.2.3 Kurva Sensitivitas Sensor Alkohol MQ-3	Error! Bookmark not defined.
2.9 Relay.....	Error! Bookmark not defined.
2.10 Layar LCD I2C 16x2.....	Error! Bookmark not defined.
2.11 Lampu Pemanas (Lampu Pijar)	Error! Bookmark not defined.
2.12 Kipas Pendingin (Kipas DC)	Error! Bookmark not defined.
2.13 Buzzer Piezoelektrik.....	Error! Bookmark not defined.
2.14 PCB (<i>Printed Circuit Board</i>) Matriks	Error! Bookmark not defined.
2.15 Kabel Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
2.15.1 Kabel Jumper	Error! Bookmark not defined.
2.16 Program Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
2.17 Aplikasi Telegram.....	Error! Bookmark not defined.
2.17.1 Telegram Messenger (Telegram Bot) ..	Error! Bookmark not defined.
BAB III RANCANG BANGUN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Rancang Bangun.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Tujuan Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Perancangan Elektrik.....	Error! Bookmark not defined.

3.4 Perancangan Mekanik	Error! Bookmark not defined.
3.5 Diagram Blok Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.6 <i>Flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
3.7 Prinsip Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Perancangan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Hasil Perancangan Elektrik	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Tujuan Pengujian Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Metode Pengujian Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Langkah – Langkah Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
4.3 Hasil Data Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Hasil Data Pengujian Tegangan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Hasil Data Pengujian pada Sensor Suhu dan Kelembaban	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.1 Hasil Data Pengujian pada Sensor Suhu	Error! Bookmark not defined.
4.3.2.2 Hasil Data Pengujian pada Sensor Kelembaban	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Hasil Data Pengujian pada Sensor MQ-3 atau Sensor Alkohol	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Hasil Data Tampilan IoT (Telegram) dan tampilan LCD.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.5. Pengujian Sensor.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.6 Pengujian Sistem Alat Otomatis	Error! Bookmark not defined.
4.3.7 Hasil Fermentasi Tape Ubi Kayu	Error! Bookmark not defined.
4.4 Analisa Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.

5.1 Kesimpulan.....**Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tape Ubi Kayu**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.2 Tampilan Monitoring Aplikasi pada pengguna**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.3 Aliran IoT (*Internet of Things*).....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.4 Skema Aliran IoT (*Internet of Things*)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.5 Adaptor Jack 12 Volt**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.6 Skematik Adaptor Jack 12 Volt**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.7 Skematik Mikrokontroler**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.8 Mikrokontroler NodeMCU ESP32**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.9 Skema Pin NodeMCU ESP32**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.10 *Step Down Module* LM2596**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.11 Skematik Modul LM2596**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.12 Sensor Suhu DHT11**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.13 Skematik Sensor DHT11**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.14 Sensor Alkohol MQ-3**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.15 Struktur Internal Sensor Alkohol MQ-3**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2.16 Elemen Penginderaan Sensor Alkohol MQ-3Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.17 Prinsip Kerja Sensor Alkohol MQ-3Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.18 Kurva Sensor Alkohol MQ-3Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.19 RelayError! Bookmark not defined.

Gambar 2.20 Skematik RelayError! Bookmark not defined.

Gambar 2.21 LCD I2C 16x2.....Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.22 Lampu Pemanas (Lampu Pijar)...Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.23 Kipas Pendingin (Kipas DC).....Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.24 Buzzer PiezoelektrikError! Bookmark not defined.

Gambar 2.25 PCB (*Printed Circuit Board*) MatriksError! Bookmark not defined.

Gambar 2.26 Kabel JumperError! Bookmark not defined.

Gambar 2.27 Program Arduino IDEError! Bookmark not defined.

Gambar 2.28 Aplikasi TelegramError! Bookmark not defined.

Gambar 2.29 Tampilan Telegram BotError! Bookmark not defined.

Gambar 3.1 Rangkaian Elektrik.....Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.2 Desain Tampak Keseleruhan Alat .Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.3 Diagram Blok SistemError! Bookmark not defined.

Gambar 3.4 *Flowchart*Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.1 Tampak Depan Perancangan MekanikError! Bookmark not defined.

Gambar 4.2 Tampak Atas Perancangan MekanikError! Bookmark not defined.

Gambar 4.3 Hasil Perancangan ElektrikError! Bookmark not defined.

Gambar 4.4.1 Grafik hasil pengujian s. suhu terhadap waktu fermentasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.4.2 Grafik hasil pengujian s. kelembaban t. waktu fermentasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.5 Grafik hasil pengujian sensor MQ-3 t. waktu fermentasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Uji Akurasi Sensor Sistem**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Hasil Fermentasi Tape Ubi Kayu.....65

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 *State of the Art* perbandingan beberapa penelitian**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.2 Spesifikasi Adaptor Jack 12 Volt.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.3 Spesifikasi Mikrokontroler NodeMCU ESP32**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.4 Spesifikasi *Step Down Module* LM2596**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor DHT11**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor Alkohol MQ-3.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.7 Spesifikasi Relay**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2.8 Spesifikasi LCD I2C 16x2**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.1 Interkoneksi ESP32 *Fermentation Monitoring***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3.1.1 GPIO ESP32 *Fermentation Monitoring***Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.1 Hasil Data Pengukuran Tegangan Alat**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2.1 Hasil data pengujian pada s. suhu terhadap waktu fermentasi **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2.2 Hasil data pengujian s. kelembaban terhadap waktu fermentasi**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3 Hasil data pengujian sensor alkohol terhadap waktu fermentasi**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.4 Hasil data tampilan IoT (Telegram) dan tampilan LCD **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.5 Pengujian Sensor Sistem.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.6.1 Pengujian sistem alat otomatis sensor suhu/kelembaban..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.6.2 Pengujian sistem alat otomatis sensor MQ-3 (Alkohol) **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

- Proses Pembuatan Tape Ubi Kayu

- Bentuk fisik dan tata letak komponen sistem alat monitoring fermentasi tape
- Pengujian Sistem Alat Otomatis
- Pengujian Sensor Sistem Alat
- Pemograman *System Monitoring* ESP32 ke *Interface* Telegram pengguna
- Pengukuran Tegangan pada Alat *System Monitoring* Fermentasi Tape Ubi Kayu
- Kodingan Arduino IDE pada Esp32
- Data Sheet ESP32
- Data Sheet Sensor DHT11
- Data Sheet Sensor MQ-3

Lampiran B

Lampiran 1

Lampiran 2

Lampiran 3

Lampiran 4

- Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir