

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FORMALIN PADA
TAHU BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

Angellina Cindy Veronica

062230320596

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FORMALIN PADA TAHU
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)



LAPORAN AKHIR

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

Menyetujui,

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP 196501291991031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



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

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektronika

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Angellina Cindy Veronica

Tempat/Tanggal Lahir : Palembang, 06 Juni 2004

NIM : 062230320596

Program Studi : DIII Teknik Elektronika

Jurusan : Teknik Elektro

Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Formalin Pada Tahu Berbasis
Internet of Things (IoT)

Menyatakan bahwa Laporan Akhir Saya merupakan hasil karya sendiri didampingi Pembimbing I dan Pembimbing II dan bukan merupakan hasil penjiplakan/plagiat dalam Laporan Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan dari Saya yang dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan



Angellina Cindy Veronica

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Tak peduli seberapa berat jalan yang harus ditempuh, selama ada tekad dalam diri, langkah tak akan berhenti. Kegagalan bukan alasan untuk menyerah, tapi alasan untuk bangkit lebih kuat. Keyakinan dalam diri adalah cahaya yang tak pernah padam."

"Ini bukan akhir, tapi jejak perjuangan yang kutulis sendiri. Berdiri dengan semangat yang tak runtuh, melangkah dalam doa, dan dikuatkan oleh kasih sayang dari orang-orang terdekat yang tak pernah pergi."

"Cinta tidak selalu hadir dalam bentuk yang terlihat, tetapi terasa dalam ketulusan dan kedewasaan hati."

LAPORAN INI KUPERSEMBAHKAN KEPADA:

- **Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan Nabi Muhammad SAW**
- **Kedua Orang Tua Tercinta**
Papa Ukot Roni dan Mama Rossita. Penulis persembahkan tulisan sederhana dan gelar untuk Papa dan Mama tercinta.
- **Saudaraku**
M. Revaldo Raafi dan M. Zaidan Raziq Roni.
- **Keluarga Besarku Tercinta**
- **Para Dosen dan Staff Teknik Elektro**
- **Almameter Tercinta**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FORMALIN PADA TAHU BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

(2025 : xiv + 59 halaman + 32 gambar + 8 tabel + lampiran)

Angellina Cindy Veronica

062230320596

Teknik Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penggunaan formalin sebagai pengawet tahu sangat membahayakan kesehatan karena terdapat bahan kimia beracun yang dilarang dalam makanan. Tahu yang mudah rusak sering menjadi sasaran produsen untuk dicampur formalin agar lebih tahan lama. Untuk itu diperlukan alat pendeteksi formalin yang praktis dan mudah digunakan.

Penelitian ini membuat alat pendeteksi formalin berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan menggunakan sensor HCHO dan mikrokontroler ESP32 untuk mendeteksi gas formalin. Hasil deteksi ditampilkan melalui layar LCD dan LED, serta bisa dipantau melalui aplikasi Blynk di smartphone.

Hasil pengujian alat ini dapat mendeteksi formalin dengan cepat dan akurasi tinggi. Sistem indikator LED membantu pengguna mengenali tingkat kondisi kadar formalin dan memberikan cara efektif serta efisien untuk memantau kualitas tahu sehingga dapat membantu menjaga keamanan makanan dan bisa digunakan untuk pengujian formalin sendiri.

Kata Kunci: **Formalin, Tahu, *Internet of Things (IoT)*, Sensor HCHO, ESP32, Blynk.**

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A FORMALIN DETECTION DEVICE IN TOFU BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)

(2025 : xiv + 59 halaman + 32 gambar + 8 tabel + lampiran)

Angellina Cindy Veronica

062230320596

Teknik Elektronika

Politeknik Negeri Sriwijaya

The use of formalin as a tofu preservative is very dangerous to health because it contains toxic chemicals that are banned in food. Tofu, which spoils easily, is often targeted by producers to be mixed with formalin to extend its shelf life. Therefore, a practical and easy-to-use formalin detection tool is needed.

This study developed a formalin detection device based on the Internet of Things (IoT) using an HCHO sensor and an ESP32 microcontroller to detect formalin gas. The detection results are displayed through an LCD screen and LED indicators, and can also be monitored via the Blynk application on a smartphone.

The test results show that this device can detect formalin quickly and with high accuracy. The LED indicator system helps users identify the level of formalin present and provides an effective and efficient way to monitor the quality of tofu, helping to ensure food safety and allowing for independent formalin testing.

Keywords: Formalin, Tofu, Internet of Things (IoT), HCHO Sensor, ESP32, Blynk.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, serta shalawat beserta salam selalu kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga serta para sahabat. Berkat rahmat dan ridho-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir tepat pada waktunya. Laporan 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 Pendeteksi Formalin Pada Tahu Berbasis *Internet Of Things (IOT)*”**.

Kelancaran proses pembuatan alat serta penulisan laporan ini penulis menerima banyak dukungan dari berbagai pihak, baik berupa kesempatan, bimbingan, arahan maupun petunjuk yang diperlukan untuk menyelesaikan alat dan Laporan Akhir ini. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. **Bapak Ir. A. Rahman, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.**
2. **Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Dosen Pembimbing II.**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan sehingga 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 Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Papa, Mama, Adik dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan serta memberi semangat.
6. Aiskah Ramadanti, Pinkan Titta Daniswara, Tri Wahyuni Melinda selaku teman yang telah berjuang bersama, mendukung serta memberi keceriaan hari-hariku.
7. Teman – teman seperjuangan kelas 6 EC, Mba Shafa Maharani, Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro dan teman SMA yang telah memeberikan semangat.

Penyusunan Laporan Akhir ini didasarkan pada hasil observasi, wawancara, serta pembacaan buku panduan dan literatur yang relevan dengan topik laporan. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan karena keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar diperbaiki pada masa mendatang. Semoga isi dari laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua.

Palembang, Juni 2025

Penulis,

Angellina Cindy Veronica

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	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.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metodologi Penulisan.....	3
1.6.1 Metode Literatur.....	3
1.6.2 Metode Wawancara	3
1.6.3 Metode Observasi.....	4
1.6.4 Metode Konsultasi.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tahu.....	6
2.2 Formalin	7
2.2.1 Penggunaan Formalin	8
2.2.2 Metabolisme Formalin Dalam Tubuh.....	8

2.2.3 Dampak Formalin.....	9
2.3 Sensor dan Transduser.....	10
2.3.1 Sifat Sensor.....	11
2.3.2 Klasifikasi Sensor dan Transduser.....	12
2.3.3 Sensor HCHO.....	13
2.4 Liquid Crystal Display (LCD) I2C.....	17
2.4.1 Struktur Dasar <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	19
2.5 Mikrokontroler.....	20
2.5.1 Mikrokontroler NodeMcu ESP32.....	21
2.6 DC <i>Buck Converter</i> (Step Down).....	24
2.6.1 Modul LM2596	25
2.7 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	26
2.8 Aplikasi <i>Blynk</i>	28
BAB III RANCANG BANGUN.....	30
3.1 Perancangan Sistem.....	30
3.1.1 Blok Diagram	31
3.2 Perancangan Elektronik.....	32
3.2.1 <i>Flowchart</i>	40
3.2.2 Perancangan Mekanik	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Tujuan Pengujian Alat	47
4.2 Prinsip Kerja Alat Pendeteksi Formalin	47
4.3 Metode Pengujian Alat	48
4.4 Langkah-Langkah Pengambilan Data	49
4.5 Hasil Pengujian.....	49
4.5.1 Hasil Sensor HCHO Mendeteksi Formalin	49
4.5.2 Pengujian LED (<i>Light Emitting Dioda</i>).....	53
4.5.3 Pengujian Mikrokontroller ESP32	54

4.5.4 Pengujian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	55
4.6 Analisa.....	55
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahu	6
Gambar 2.2 Senyawa Formalin	7
Gambar 2.3 Sifat sensor berdasarkan klasifikasi sesuai fungsinya	12
Gambar 2.4 Sensor HCHO	13
Gambar 2.5 Rangkaian pada Sensor HCHO	14
Gambar 2.6 Kurva Sensitifitas Sensor HCHO	15
Gambar 2.7 Skematik Sensor HCHO	16
Gambar 2.8 <i>Liquid Crystal Display</i>	17
Gambar 2.9 Rangkaian Skematik LCD I2C	18
Gambar 2.10 Struktur Dasar LCD.....	20
Gambar 2.11 NodeMcu ESP32.....	22
Gambar 2.12 Skematik Pin Dari NodeMcu ESP32	24
Gambar 2.13 Rangkaian Skematik Modul LM2596	26
Gambar 2.14 <i>Internet of Things</i>	27
Gambar 2.15 Aplikasi <i>Blynk</i> pada <i>Smartphone</i>	28
Gambar 2.16 Tampilan pada <i>Blynk Server</i>	29
Gambar 3.1 Blok Diagram Perancangan Alat	31
Gambar 3.2 Modul Sensor HCHO	33
Gambar 3.3 Rangkaian Skematik Sensor HCHO.....	33
Gambar 3.4 Rangkaian Skematik Modul LM2596	36
Gambar 3.5 Modul ESP32.....	37
Gambar 3.6 LED sebagai Indikator <i>Output</i>	38
Gambar 3.7 Skematik Rangkaian Alat Pendeteksi Formalin Pada Tahu.....	39
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i>	41
Gambar 3.9 Desain Tampak Depan	43
Gambar 3.10 Desain Tampak Samping Kanan.....	44

Gambar 3.11 Desain Tampak Samping Kiri	45
Gambar 3.12 Desain Tampak Atas	45
Gambar 3.13 Desain Tampak Bawah	46
Gambar 3.14 Desain Tampak Belakang	46
Gambar 4.1 Prinsip Kerja Alat Pendeteksi Formalin	47
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Formalin Kit	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor HCHO	15
Tabel 2.2 Spesifikasi kaki LCD 16x2	19
Tabel 2.3 Spesifikasi NodeMcu ESP32	23
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Sensor	50
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Formalin Kit.....	52
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian LED.....	53
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian ESP32	54
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian LCD	55