

**PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK ALAT PENDETEKSI
FORMALIN DAN AMONIA PADA MAKANAN BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

ARIEF FADILLAH

062230330769

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FORMALIN DAN AMONIA
PADA MAKANAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

Nama	: Arief Fadillah
Nama pembimbing 1	: Ir. Suroso, M.T.
Nama pembimbing 2	: Ir. Ali Nurdin, M.T.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK ALAT PENDETEKSI
FORMALIN DAN AMONIA PADA MAKANAN BERBASIS *INTERNET*
*OF THINGS (IoT)***



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

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

ARIEF FADILLAH

062230330769

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

**Ir. Suroso, M.T.
NIP. 196207191993031003**

Dosen Pembimbing II

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 196212071991031001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik**

**Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom.
NIP. 1977092522005012003**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Arief Fadillah
NIM	: 062230330769
Program Studi	: DIII – Teknik Telekomunikasi
Jurusan	: Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Perancangan Perangkat Lunak Alat Pendeteksi Formalin dan Amonia pada Makanan Berbasis *Internet of Things*”** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Palembang, Juli 2025

Penulis,



062230330769

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena 'Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya' ”

(QS. Al-Baqarah : 286)

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(Qs. Ar-Ruum : 60)

KARYA INI KU PERSEMBAHKAN KEPADA:

- **ALLAH SWT. beserta Nabi Muhammad SAW.**
- **Untuk diriku sendiri Arief Fadillah terima kasih karena sudah berjuang dan bertahan hingga berada di titik ini.**
- **Bapak, Ibu, dan Kakak tersayang yang sudah mendo'akan segala kebaikan dan banyak dukungan tiada henti**
- **Dosen Pembimbing Bapak Ir. Suroso, M.T. dan Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T.**
- **Teman – Teman Selanangan Kawan Galo, Terima kasih telah kebersamai dalam pengerjaan Laporan Akhir.**
- **Teman – Teman kelas 6TD . Terima Kasih**
- **Almamater Tercinta**

ABSTRAK

PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK ALAT PENDETEKSI FORMALIN DAN AMONIA PADA MAKANAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

(2025 : xv + 72 Halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

ARIEF FADILLAH

0622 3033 0769

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Penyalahgunaan bahan kimia berbahaya seperti formalin dan adanya kontaminasi amonia pada produk makanan merupakan ancaman serius bagi kesehatan masyarakat yang menuntut adanya solusi teknologi deteksi yang praktis dan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan untuk merancang Program dan membangun sebuah alat pendeteksi formalin dan amonia pada makanan yang berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini dirancang menggunakan sensor HCHO dan sensor NH₃ sebagai unit masukan untuk mendeteksi uap gas dari sampel makanan. Unit pemrosesan menggunakan mikrokontroler ESP32 C3 MINI yang bertugas membaca dan mengolah data sensor menjadi informasi konsentrasi dalam satuan *parts per million* (ppm). Hasil deteksi kemudian ditampilkan secara *real-time* melalui unit keluaran yang terdiri dari layar LCD, tiga LED sebagai indikator visual, dan platform IoT Blynk pada *smartphone*. Hasil pengujian menunjukkan alat berhasil mendeteksi kadar formalin dan amonia pada berbagai sampel makanan. Sistem memberikan indikasi keamanan melalui LED biru (aman, <1.00 ppm), kuning (waspada, 1.00-1.89 ppm), dan merah (berbahaya, >1.89 ppm). Dengan demikian, alat ini terbukti dapat bekerja sesuai rancangan dan menawarkan solusi portabel yang efektif untuk memantau keamanan pangan secara langsung.

Kata kunci : *Internet of Things* (IoT), Formalin, Amonia, Blynk, ESP32C3

ABSTRACT

**SOFTWARE DESIGN FOR FORMALIN AND AMMONIA DETECTION
TOOL IN FOOD BASED ON THE INTERNET OF THINGS
(2025 : xv + 72 Pages + Pictures + Tables + Attachment)**

ARIEF FADILLAH

0622 3033 0769

ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR

TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING STUDY

PROGRAM SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

The misuse of hazardous chemicals such as formalin and the presence of ammonia contamination in food products pose a significant public health threat, necessitating a practical and accessible technological solution for detection. This research aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based device to detect formalin and ammonia in food. The system employs an HCHO sensor and an NH₃ sensor as input units to detect chemical vapors from food samples. An ESP32 C3 MINI microcontroller serves as the processing unit, which reads and converts raw sensor data into concentration values expressed in parts per million (ppm). The detection results are subsequently displayed in real-time through output units consisting of an LCD screen, three visual indicator LED, and the Blynk IoT platform on a smartphone. Experimental results show that the device successfully detected formalin and ammonia levels in various food samples. The system provides safety alerts via a blue LED (safe, <1.00 ppm), yellow LED (caution, 1.00-1.89 ppm), and red LED (danger, >1.89 ppm). Therefore, this device is proven to function as designed, offering an effective and portable solution for on-site food safety monitoring

Keywords : *Internet of Things (IoT), Formalin, Amonia, Blynk, ESP32C3*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang melimpahkan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat telah menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK ALAT PENDETEKSI FORMALIN DAN AMONIA PADA MAKANAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*”**.

Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa D-III Teknik Telekomunikasi serta penyusunan Laporan Akhir Sebagai wujud pertanggung jawaban penulis atas sebuah tugas akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan *softskill* dan *hardskill* mahasiswa.

Pada pelaksanaan pembuatan Laporan Akhir Serta penyusunan Laporan, terdapat banyak kesulitan yang penulis hadapi namun pembuatan laporan ini dapat berjalan lancar dan semestinya tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis baik secara dukungan moral maupun material. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih banyak kepada :

1. Bapak Ir. Suroso, M.T. Selaku pembimbing I
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T. Selaku pembimbing II

Terimakasih kepada Bapak selalu memberikan semangat dan juga masukan yang baik kepada penulis, kemudian penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusunan Laporan Akhir ini dapat terselesaikan
2. Kedua orang tua penulis ibu, ayah dan keluarga yang telah banyak memberikan dukungan, doa motivasi, moril dan materil selama melaksanakan pekerjaan untuk proposal Laporan Akhir ini.
3. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Suzan Zefi, S.T., M.Kom selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Seluruh Dosen jurusan Teknik Elektro dan Staff Laboratorium Teknik Telekomunikasi
7. Teman teman seperjuangan 6 TD yang telah membantu dan support penulis.

Di dalam penulisan laporan akhir ini penulis menyadari masih terdapat banyak bagian yang belum sempurna. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki dan sesungguhnya kesempurnaan itu hanya milik-Nya. Untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan sebagai perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat terutama bagi mahasiswa Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi dan semua orang.

Palembang, Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHA	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Metodologi Penulisan	4
1.6.1 Metode Literatur	4
1.6.2 Metode Wawancara	4
1.6.3 Metode Observasi	4
1.6.4 Metode Konsultasi	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Makanan.....	6
2.2 Formalin	6
2.3 Amonia.....	7
2.4 Perangkat Lunak (software)	8
2.4.1 Fungsi-Fungsi Perangkat Lunak	9

2.4.2 Pembagian Perangkat Lunak	9
2.5 Mikrokontroller	10
2.5.1 Mikrokontroler ESP32 mini	10
2.6 Sensor dan Transduser	13
2.6.1 Sensor HCHO	14
2.6.2 Sensor NH ₃	16
2.7 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) Oled 1.5 inch	17
2.8 DC buck converter (step down)	18
2.8.1 Modul LM2596 Mini	19
2.9 <i>Light Emitting Diode</i> (LED)	19
2.10 Push Button Switch (saklar tombol tekan)	20
2.11 Arduino software (IDE)	20
2.12 <i>Internet of Things</i> (IoT)	22
2.13 Blynk	23
BAB III PERANCANGAN ALAT	25
3.1 Perancangan Alat	25
3.2 Langkah-Langkah Perancangan	25
3.3 Blok Diagram	26
3.4 Wiring Diagram	27
3.5 Flow Chart	28
3.6 Perancangan elektronik	29
3.7 perancangan Mekanik	30
3.8 Prinsip Kerja	31
3.9 Perancangan Software	32
3.10 Menginstal Aplikasi Arduino IDE	32
3.10.1 Langkah-langkah Menginstal Aplikasi Arduino IDE	32
3.10.2 Instalasi Board ESP32C3 dan Library Blynk pada Arduino	36
3.10.3 Pengaturan Blynk Console	41
3.10.4 Mengatur Blynk IOT pada Smartphone	44
3.11 Kode Program	48
3.11.1 Langkah Membuat Kode Program	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52

4.1	Pengujian Software	52
4.1.1	Tujuan Pengujian Software.....	52
4.1.2	Software Yang Digunakan.....	52
4.1.3	Prosedur Pengujian Software	53
4.2	Hasil Pengujian	54
4.2.1	Hasil sensor HCHO mendeteksi formalin	56
4.2.2	Hasil sensor NH3 mendeteksi amonia.....	61
4.2.3	Pengujian koneksi Jaringan	66
4.2.4	Pengujian Jarak Koneksi Blynk	68
4.2.5	Pengujian Mikrokontroller ESP32C3.....	68
4.3	Analisa.....	68
BAB V	PENUTUP.....	71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran	71
	DAFTAR PUSTAKA.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32 Mini.....	11
Gambar 2.2 Struktur Sistem ESP32C3	11
Gambar 2.3 Blok Diagram Fungsi ESP32.....	12
Gambar 2.4 Sensor HCHO	15
Gambar 2.5 Sensor NH3	16
Gambar 2.6 LCD 1,5 inch.....	17
Gambar 2.7 LM2596 Mini.....	19
Gambar 2.8 <i>Light Emitting Diode</i> (LED).....	19
Gambar 2.9 Push Button Switch.....	20
Gambar 2.10 Tampilan Arduino IDE.....	22
Gambar 2.11 <i>Internet of Things</i>	23
Gambar 2.12 Blynk	23
Gambar 3.1 Blok Diagram	26
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian Alat Pendeteksi Formalin dan amonia pada Makanan.....	28
Gambar 3.3 <i>Flow Chart</i>	29
Gambar 3.4 Desain Mekanik Alat Tampak Depan.....	30
Gambar 3.5 Desain Mekanik Alat Tampak Samping	31
Gambar 3.6 <i>License Agreement</i> atau persetujuan instalasi	33
Gambar 3.7 Pilihan Opsi Instalasi	33
Gambar 3.8 Pilih Folder.....	34
Gambar 3.9 Proses <i>Extract</i> dan Instalasi.....	34
Gambar 3.10 Instal USB <i>Driver</i>	35
Gambar 3.11 Proses Instalasi Selesai.....	35
Gambar 3.12 Tampilan <i>Start Software</i> Arduino.....	36
Gambar 3.13 Tampilan <i>Sketch Software</i> Arduino IDE.....	36
Gambar 3.14 Tampilan <i>File-Preferences</i> Arduino IDE.....	37
Gambar 3.15 Tampilan Menu <i>Preferences</i> Arduino IDE	37
Gambar 3.16 Tampilan <i>Boards Manager</i> Pada Arduino IDE	38

Gambar 3.17 Tampilan Instalasi <i>Board</i> ESP32 Selesai	38
Gambar 3.18 Memilih <i>Board</i> ESP32	39
Gambar 3.19 Tampilan Menu <i>Sketch</i> Arduino IDE.....	39
Gambar 3.20 Tampilan Proses Instalasi <i>Board</i> ESP32 Selesai	40
Gambar 3.21 Mengatur Program Blynk Pada Arduino IDE	40
Gambar 3.22 Program Blynk Edgent Pada Arduino IDE	41
Gambar 3.23 Tampilan Awal Website Blynk.Console	42
Gambar 3.24 Login Pada <i>Website Blynk</i>	42
Gambar 3.25 Tampilan Menu Blynk.Console	43
Gambar 3.26 Membuat <i>Template</i> Baru Pada Blynk.Console.....	43
Gambar 3.27 Membuat <i>Datastreams</i> Pada Blynk.Console.....	44
Gambar 3.28 Tampilan <i>Datastreams</i> Pada Blynk.Console.....	44
Gambar 3.29 Pengunduhan Aplikasi Blynk IoT.....	45
Gambar 3.30 Login Akun Blynk IoT.....	45
Gambar 3.31 Menambahkan <i>Device</i> Pada Blynk IoT.....	46
Gambar 3.32 Memilih <i>Template</i> Pada Blynk IoT.....	46
Gambar 3.33 Menambahkan <i>Widget</i> Pada Blynk IoT	47
Gambar 3.34 <i>Setting Widget</i> Pada Blynk IoT	47
Gambar 3.35 Tampilan Akhir <i>Widget</i> Blynk IoT	48
Gambar 3.36 Koneksi ke blynk	49
Gambar 3.37 Menentukan Warna LED Sesuai Ppm (NH ₃)	49
Gambar 3.38 Menentukan Warna LED Sesuai Ppm (HCHO).....	49
Gambar 3.39 Menampilkan Informasi pada Lcd (NH ₃).....	50
Gambar 3.40 Menampilkan Informasi pada Lcd (HCHO)	50
Gambar 3.41 Mengubah Mode Pembacaan Sensor.....	51
Gambar 3.42 Mengubah Nilai Tegangan	51
Gambar 3.43 Mengirimkan Data Sensor ke Platform IoT Blynk.....	52
Gambar 3.44 Memilih Salah Satu Sensor Yang Digunakan HCHO atau NH ₃	53
Gambar 3.45 Memilih Semuah Jenis Sensor.....	53
Gambar 4.1 Tampilan Awal Aplikasi Blynk	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32	12
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor HCHO	15
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor NH ₃	17
Tabel 2.4 Spesifikasi kaki LCD 1.5 inch.....	18
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Sensor HCHO pada Tahu Tanpa Formalin	56
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Sensor HCHO pada Tahu Beformalin.....	58
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Sensor HCHO pada Mie Tidak Formalin....	59
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Sensor HCHO pada Mie Beformalin	60
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Sensor NH ₃ pada Tahu Tanpa Amonia.....	61
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Sensor NH ₃ pada Tahu Mengandung Amonia	63
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Sensor NH ₃ pada Mie Tanpa Amonia	64
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Sensor NH ₃ pada Mie Ada Amonia	65
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian ESP32 C3.....	60
Tabel 4.8 Jaringan koneksi Internet	66