



**UWHS**

**ALAT PENDETEKSI KANDUNGAN FORMALIN PADA  
MAKANAN DI LENGKAPI DENGAN PRINTER  
THERMAL**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Rizky Ardhana Kusuma  
2204055**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO MEDIS  
PROGRAM DIPLOMA TIGA  
UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG  
2025**



### **PERYATAAN PENULIS**

JUDUL : Alat Pendeteksi Kandungan Formalin Pada Makanan Dilengkapi Dengan printer Thermal

NAMA : Rizky Ardhana Kusuma

NIM : 22.04.055

“Saya menyatakan dengan bertanggung jawab dengan sebenarnya Laporan Tugas Akhir ini karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Laporan Tugas Akhir ini sebagai karyanya, yang di sertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk membatalkan gelar Ahli Madya Teknologi Elektro Medis saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Semarang, Agustus 2025

(Rizky Ardhana Kusuma)



**UWHS**

**PERNYATAAN PERSETUJUAN**

JUDUL : Alat Pendeteksi Kandungan Formalin Pada Makanan Dilengkapi  
Dengan Printer Thermal

NAMA : Rizky Ardhana Kusuma

NIM : 22.04.055

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan tim penguji Ujian Akhir Program pada Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.

Menyetujui:  
Pembimbing Tugas Akhir

**Agus Supriyanto S.T**  
NUPTK. 9134752653130093



**UWHS**

**PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

JUDUL : Alat Pendeteksi Kandungan Formalin Pada Makanan Dilengkapi Dengan Printer Thermal




NAMA : Rizky Ardhana Kusuma

NIM : 22.04.055

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada: 8 Agustus 2025

Menyetujui,

1. Ketua Penguji : Sri Wahyuning, S.SiT., M.Kes. (  )
2. Anggota penguji I : Safira Fegi Nisrina, S.T., M.T. (  )
3. Anggota penguji II : Agus Supriyanto, S.T. (  )

Mengetahui



Rektor

**Prof. Dr. Chandrasa Soekardi DEA**  
NUPTK. 7836735636130062

Ketua Program Studi

**Basuki Rahmat, S.T.M.T**  
NUPTK. 885475365413008

## ABSTRAK

Penggunaan formalin sebagai bahan pengawet makanan oleh oknum pedagang masih menjadi permasalahan serius yang mengancam kesehatan masyarakat. Berdasarkan data dari BPOM, ditemukan bahwa sebagian besar sampel makanan seperti mie basah, ikan, dan tahu mengandung formalin yang seharusnya hanya digunakan untuk pengawetan mayat. Deteksi formalin secara konvensional yang menggunakan test kit reagen dinilai kurang praktis dan membutuhkan waktu lebih lama, sehingga penulis mengangkat judul “Alat Pendeteksi Kandungan Formalin pada Makanan Dilengkapi dengan Printer Thermal” sebagai solusi untuk memberikan kemudahan, kecepatan, serta keakuratan dalam mendeteksi formalin di makanan secara langsung dan portabel.

Alat yang dirancang dalam tugas akhir ini menggunakan sensor gas HCHO untuk mendeteksi kandungan formaldehida (formalin) dalam makanan, dengan pengolahan data menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Hasil pembacaan sensor ditampilkan secara real-time pada LCD 16x2 dan dapat dicetak melalui printer thermal sebagai dokumentasi bukti hasil uji. Sistem didukung dengan baterai Li-ion sehingga alat bersifat portabel dan mudah digunakan di lapangan. Selain itu, alat dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator suara apabila formalin terdeteksi dalam sampel makanan. Proses pengujian dilakukan dengan menempatkan sampel makanan pada sensor, menekan tombol start, dan hasil akan muncul di layar serta dapat dicetak langsung.

Dari hasil pengujian terhadap 6 sampel makanan (tempe, mie, dan tahu, baik yang positif maupun negatif formalin), alat ini mampu mendeteksi formalin dengan nilai output sensor positif di atas 0,9V dan negatif di bawah 0,5V. Akurasi alat mencapai 98,31%, dengan rata-rata kesalahan 1,69% jika dibandingkan dengan metode reagen test kit. Dengan kemampuan ini, alat terbukti efektif sebagai solusi deteksi kandungan formalin secara cepat, praktis, dan dapat digunakan di laboratorium kesehatan, pengawasan pangan, hingga oleh masyarakat umum.

**Kata kunci: formalin, sensor HCHO, Arduino Uno, printer thermal, deteksi formalin makanan.**

## ABSTRACT

*The misuse of formalin as a food preservative by irresponsible traders remains a serious issue that threatens public health. According to data from Indonesia's National Agency of Drug and Food Control (BPOM), many food samples such as wet noodles, fish, and tofu were found to contain formalin, a chemical that should only be used for preserving corpses. Conventional formalin detection methods using chemical test kits are considered impractical and time-consuming. Therefore, this final project titled "Formalin Content Detection Device for Food Equipped with Thermal Printer" was initiated as a solution to offer a practical, fast, and accurate tool for detecting formalin in food directly and portably.*

*The device designed in this study uses an HCHO gas sensor to detect formaldehyde (formalin) content in food samples, with data processed using an Arduino Uno microcontroller. The detection results are displayed in real-time on a 16x2 LCD and can also be printed via a thermal printer for documentation purposes. The system is powered by a rechargeable Li-ion battery, making the device portable and suitable for field use. In addition, it is equipped with a buzzer alarm that sounds when formalin is detected. The user simply places the food sample near the sensor, presses the start button, and the detection result is displayed and printed.*

*Testing was conducted on six food samples (tempeh, noodles, and tofu—both with and without formalin content). The device successfully detected formalin, showing positive voltage outputs above 0.9V and negative below 0.5V. The tool achieved an accuracy rate of 98.31%, with an average error of only 1.69% compared to traditional reagent testing. This demonstrates the device's effectiveness as a fast and practical solution for formalin detection, and it can be utilized by food safety agencies, laboratories, and the general public.*

***Keywords: formalin, HCHO sensor, Arduino Uno, thermal printer, food formalin detection.***

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang. Adapun judul yang penulis buat adalah “ALAT PENDETEKSI KADUNGAN FORMALIN PADA MAKANAN DILENGKAPI DENGAN PRINTER THERMAL” Untuk melengkapi tugas akhir di Prodi Teknologi Elektro medis di Universitas Widya Husada Semarang.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak, Ibu, dan yang telah mencurahkan dukungan penuh berupa doa, dukungan dan material kepada penulis.
3. Prof. Dr. Chandra Soekardi, DEA selaku Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
4. Bapak Basuki Rahmat, ST.,M.T sebagai Ketua Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.
5. Bapak Agus Supriyanto, S.T. Selaku pemimbing yang telah membantu dan mendukung dalam proses pengerjaan Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Rekan – rekan TEM Angkatan 2022 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu untuk membantu dan mendukung dalam proses pengerjaan dan pembuatan laporan tugas akhir ini.
7. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini tidak lepas dari kesalahan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran untuk penyempurnaan laporan tugas akhir ini.

Semarang, Agustus 2025

(Rizky Ardhana Kusuma)



## DAFTAR ISI

PERYATAAN PENULIS .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN .....	iii
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	13
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TEORI DASAR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Formalin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Alat Pendeteksi Kandungan Formalin Makanan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Arduino Uno.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Pin pada Arduino Uno:.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Push Button .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1 Jenis-jenis baterai sebgai berikut .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2 Prinsip Kerja Baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Printer Thremal.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Sensor HCHO .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9 Resistor.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.1 Cara Membaca resistor 4 gelang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.9.2	Cara membaca resistor 5 gelang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.3	Cara membaca resistor 6 gelang: .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.4	Rangkaian Seri Resistor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.5	Rangkaian Paralel Resistor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.6	Pembagi Tegangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10	Kapasitor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10.1	Rangkaian Kapasitor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.11	Dioda .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.11.1	Jenis-jenis Dioda .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.12	Battery Charger .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.12.1	Jenis Charger .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.13	Saklar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.13.1	Fungsi Saklar Listrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.13.2	Jenis-jenis Saklar Listrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.14	Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.15	Modul Step Down .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III PERENCANAAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Tahap Perencanaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Blok Diagram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Perencanaan Rangkaian Mikrokontroler .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Perencanaan Rangkaian Modul Charger dan Baterai ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Perencanaan Rangkaian LCD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6	Perencanaa Rangkaian Printer Thermal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7	Perencanaan Rangkaian Modul Step Down ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Perencanaa Rangkaian Sensor HCHO .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Perencanaan Rangkaian Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.10	Perencanaan Rangkaian Resistor Divider .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.11	Flowchart .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.12	Penjelasan Flowchart .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.13	Desain Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PENDATAAN DAN PENGUKURAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.1	Pengertian Pengukuran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Persiapan Pengukuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Titik Pengukuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4	Hasil titik ukur pengukuran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5	Pengujian Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA ....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Wiring Keseluruhan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Analisa dan pengukuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3	Analisa TP 1 Output Modul Charger.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.4	Analisa TP 2 Output Baterai.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.5	Analisa TP 3 Output Modul Stepdown .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.6	Analisa TP 4 Resistor Devider Baterai.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.6.1	Analisa TP 4 (Saat Baterai Penuh).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.6.2	Analisa TP 4 (Saat Baterai Setengah) ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.6.3	Analisa TP 4 saat (Baterai Mendekati Habis) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.7	Analisa TP 5 Output Sensor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.7.1	Analisa TP 5 (Tempe Negatif Formalin) <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5.7.2	Analisa TP 5 (Tempe Positif Formalin) . <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5.7.3	Analisa TP 5 (Mie Negatif Formalin) .... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5.7.4	Analisa TP 5 (Mie Positif Formalin)..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5.7.5	Analisa Tp 5 (Tahu Negatif Formalin)... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5.7.6	Analisa TP 5 (Tahu Positif Formalin) .... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5.8	Rata-rata Persentase Kesalahan (PK).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.1	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2	Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Formalin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 Rapit test formalin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Hasil rapit test formalin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 <i>Arduino Uno</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 5 <i>Push Button</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 6 Simbol <i>Push Button</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Proses <i>Discharger</i> Baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 9 Proses <i>charger</i> Baterai.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 10 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 11 <i>Printer Thermal</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 12 Sensor HCHO.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 13 Gelang Warna Resistor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 14 Resistor.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 15 Rangkaian Seri Resistor.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 16 Rangkaian Paralel Resistor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 17 Rangkaian Pembagi Tegangan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 18 Kapasitor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 19 Rangkaian Seri Kapasitor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 20 Rangkaian Paralel Kapasitor.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 21 Dioda.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 22 <i>Modul Charger</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 23 Saklar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 24 Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 25 Modul Step Down.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Blok Diagram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2 Blok Diagram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 3 Rangkaian <i>Arduino Uno</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 Rangkaian Modul <i>Charger</i> dan <i>Baterai</i> .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 5 Rangkaian <i>LCD</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 6 Rangkaian <i>Printer Thermal</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 7 Rangkaian Modul <i>Stepdown</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor HCHO.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 9 Rangkaian <i>Buzzer</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 10 Rangkaian <i>Resistor Divider</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 11 <i>Flowchart</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 12 <i>Desain Alat</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5. 1 <i>Wiring Keseluruhan</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5. 2 <i>Wiring Keseluruhan</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Pin LCD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 1 Tabel Perencanaan Rangkaian Arduino Uno .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 2 Tabel Perencanaan Rangkaian Charger dan Baterai ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 3 Tabel Perencanaan Rangkaian LCD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 4 Tabel Perencanaan Rangkaian Printer Thermal ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 6 Tabel Perencanaan Rangkaian Modul Stepdown .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 5 Tabel Perencanaan Rangkaian Sensor HCHO .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 7 Tabel Perencanaan Rangkaian Buzzer...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 8 Tabel Perencanaan Rangkaian <i>Resistor Divider</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 1 Titik Pengukuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 2 Pengujian Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>