

# Rancang Bangun Alat Pendeteksi Formalin Pada Makanan dan Minuman Berbasis Arduino Uno

## *Design of Formalin Detection Tool in Food and Beverages Based on Arduino Uno*

Helson Hamid<sup>1</sup>, Ery Muchyar Hasiri<sup>2</sup>, Megawati<sup>\*3</sup>

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Dayanu Ikhsanuddin

Jl. Dayanu Ikhsanuddin No.124 Baubau, Sulawesi Tenggara

e-mail: <sup>1</sup>helson24@gmail.com, <sup>2</sup>erymuchyarhasiri@unidayan.ac.id

<sup>\*3</sup>megahaura99@gmail.com

Info Artikel:	Received 10 Nov 2023	Revised 13 Nov 2023	Accepted 25 Nov 2023
---------------	----------------------	---------------------	----------------------

### **Abstrak**

Makanan merupakan kebutuhan primer jasmani untuk makhluk hidup yang dikonsumsi untuk menghasilkan tenaga dan energi, sehingga komponen makanan harus sehat dan terbebas dari kontaminasi bahan berbahaya. Maraknya isu kecurangan pedagang dalam menjual makanan di pasaran yang mengandung zat makanan berbahaya seperti formalin yang dijadikan bahan pengawet agar makanan lebih tahan lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pendeteksi formalin pada makanan dan minuman berbasis arduino uno. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data observasi, studi pustaka. Hasil penelitian adalah menghasilkan alat yang dapat mendeteksi makanan dan minuman yang mengandung formalin dengan menggunakan sensor HCHO. Sensor ini bekerja dengan cara membaca data gas dari makanan atau minuman yang diletakkan didekat sensor untuk mendeteksi kandungan formalinnya.

**Kata Kunci:** formalin, makanan, minuman, sensor HCHO.

### **Abstract**

Food is a primary bodily need for living things that are consumed to produce energy and energy, so food components must be healthy and free from contamination of harmful materials. There is a growing problem of fraud by traders in selling food on the market that contains harmful food substances such as formalin, which is used as a preservative to make food more durable. This research aims to design and create formalin detection tools in arduino uno based foods and beverages. The study used observational data collection methods, library studies. The result of the study was to produce a tool that can detect foods and beverages containing formalin using HCHO sensors. The sensor works by reading gas data from food or drinks placed near the sensor to detect its formalin content.

**Keywords:** formalin, food, beverage, HCHO sensor.

---

This is an open access article under the CC BY-SA license.



## 1. PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan primer jasmani untuk makhluk hidup yang dikonsumsi untuk menghasilkan tenaga dan energi, sehingga komponen makanan harus sehat dan terbebas dari kontaminasi bahan berbahaya. Maraknya isu kecurangan pedagang dalam menjual makanan di pasaran yang mengandung zat makanan berbahaya seperti formalin yang dijadikan bahan pengawet agar makanan lebih tahan lama dengan mencegah atau menghambat proses rusak atau pembusukan makanan dan membuat masyarakat resah.

Formalin merupakan bahan kimia yang penggunaannya dilarang untuk makanan yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan (MenKes) Nomor 1168/MenKes/PER/X/1999. Dalam hal ini, Badan POM berwenang melakukan pengawasan terhadap penggunaan formalin yang digunakan sebagai pengawet makanan sebagaimana tercantum dalam salah satu misi Badan POM yaitu melindungi masyarakat dari bahaya penyalahgunaan dan penggunaan yang salah dari produk obat Narkotik psikotropik dan zat aditif serta resiko akibat penggunaan produk dan bahan berbahaya.

Makanan yang mengandung formalin ini diuji kadar formalin yang terkandung di dalam laboratorium dan dimasukkan kedalam kelas-kelas tertentu. Dalam melakukan operasi ke lapangan, BPOM (Badan Pengawasan Obat Dan Makanan) banyak menemukan makanan berformalin dan masyarakat tidak dapat mengetahui adanya bahan makanan. Proses uji laboratorium membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga para pedagang tidak bisa langsung mengetahui apakah makanan yang dijual layak beredar atau tidak.

Beberapa penelitian lainnya dengan judul “Rancang Bangun Pendeteksi Formalin Dan Rhodamin B Berbasis Arduino. Alat ini memanfaatkan sensor MQ-138 yang berupa sensor gas untuk mendeteksi formalin dan photodiode untuk mendeteksi rhodamin b dengan arduino nano sebagai pusat pengendali dan hasilnya ditampilkan melalui OLED (*Organic Light-Emitting Diode*) [1].

Penelitian lainnya dengan judul “Perancangan Alat Pendeteksi kandungan Formalin Pada Ikan Berbasis Mikrokontroler. Pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi konsumen untuk bisa mendeteksi kandungan formalin pada ikan tanpa harus melakukan pengujian di laboratorium. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa hasil pembacaan sensor HCHO memiliki selisih yang sangat kecil dalam sepuluh kali pengujian dengan rata-rata hasil pengujian untuk takaran 0,1 ml sebesar 62,68 dan rata-rata hasil pengujian untuk takaran formalin 0,5 ml sebesar 118,44 [2].

Penelitian lainnya dengan judul “Alat Pendeteksi Formalin Pada Ikan Segar Menggunakan Sensor Hcho Berbasis Arduino. Tujuan penelitian ini untuk dapat membantu dalam pendeteksian adanya kandungan formalin pada ikan segar dengan cepat dan akurat. Hasil dari penelitian ini yaitu alat yang digunakan berhasil dengan baik untuk mendeteksi kandungan formalin pada ikan segar [3].

Penelitian lainnya dengan judul “Rancang Bangun Pendeteksi Kadar Formalin pada Mie Basah Menggunakan Sensor Warna TCS3200. Pada penelitian telah dibuat suatu instrumen yang dapat mendeteksi kadar formalin pada mie basah yang memiliki konsentrasi formalin 0 ppm, 40 ppm, 95 ppm dan 150 ppm. Instrumen terdiri dari sensor warna TCS3200 dan mikrokontroler ATmega328P. Hasil pengujian diperoleh kehandalan instrumen dalam menyeleksi sampel mie basah berformalin dengan konsentrasi 0 ppm senilai 92.5%, 40 ppm senilai 95%, 95 ppm senilai 97.5 % dan 150 ppm senilai 100% [4].

Penelitian lainnya dengan judul” Analisis Kandungan Formalin Pada Bakso Di Warung Bakso Kota Banda Aceh. Pada penelitian ini banyak yang telah menunjukkan hasil yang menyatakan bahwa bakso mengandung formalin yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan yang mengonsumsinya. Tujuan untuk mendeteksi kandungan formalin pada bakso yang dijual dari warung bakso di kota Banda Aceh [5].

Penelitian lainnya dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Formalin Pada Ikan Pindang Menggunakan Metode Fuzzy Logic. Pada penelitian ini akan dilengkapi dengan beberapa sensor gas yaitu sensor HCHO, sensor MQ-3, dan TGS 2611 untuk mendeteksi

kandungan formalin pada ikan pindang dan di proses oleh mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3, serta menampilkan informasi berupa indikator aman, waspada dan tidak aman yang diperoleh dari proses fuzzy logic mamdani. Dari penelitian ini dengan diterapkannya metode fuzzy logic untuk mengidentifikasi kondisi dari ikan pindang didapatkan tingkat ketelitian alat mencapai 92% [6].

Penelitian lainnya dengan judul “Rancang Bangun Pendeteksi Formalin Dan Boraks Pada Bahan Pangan Berbasis IoT. Tujuan penelitian ini adalah membuat alat pendeteksi formalin dan boraks pada bahan pangan yang bertindak dengan cepat dan mudah untuk mengetahui ada tidaknya formalin dan boraks dalam bahan pangan. Metode pada penelitian sistem pendeteksi formalin dan boraks ini dirancang menggunakan teknik percobaan/eksperimen [7].

Penelitian Lainnya dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kesegaran Dan Kandungan Formalin Pada Ikan Berbasis Arduino. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat alat pendeteksi kesegaran & kadar formalin pada ikan untuk digunakan dalam mendeteksi tingkat kesegaran dan kadar formalin pada ikan. Percobaan pada ikan segar memiliki nilai R (red) 41-52, G (Green) 52-57, dan nilai B (blue) 35-41. Percobaan ikan tidak segar memiliki nilai R (red) 52-60, G (Green) 65-67, dan nilai B (Blue) 48-50. Percobaan sampel ikan segar berformalin menunjukkan angka 55 K $\Omega$ , 60 K $\Omega$ , dan 62 K $\Omega$  dengan volt sebesar 0,35Volt - 0,41 Volt membuat alat (buzzer) berbunyi yang menunjukkan bahwa ikan segar tersebut memiliki kandungan formalin. Percobaan sampel ikan segar tanpa formalin, menunjukkan angka 39 K $\Omega$ , 41 K $\Omega$ , dan 42 K $\Omega$  yang dapat membuktikan bahwa ikan segar tersebut tidak memiliki kandungan formalin di dalamnya [8].

Penelitian lainnya dengan judul “Pengembangan Alat Deteksi Kandungan Formalin Berbasis Mikrokontroler Pada Ayam Menggunakan Sensor Warna Tcs3200. Pada penelitian ini telah dirancang alat pendeteksi kadar formalin yang terkandung pada daging ayam potong menggunakan sensor TCS3200. Sampel daging ayam diberi pereaksi schiff untuk mengetahui kandungan formalin di dalam ayam. Perubahan warna dari hasil deteksi sensor TCS3200 kemudian akan di mapping ke dalam warna dasar RGB oleh Arduino Atmega328. Hasil kalibrasi alat didapatkan jarak antara sensor dengan objek 3 cm dengan akurasi relatif 98,25%, dilakukan pengujian menggunakan gelas beker 50 ml. Penentuan kadar dilihat dari perubahan warna yang signifikan dari hasil pengukuran [9].

Penelitian lainnya dengan judul “Alat Pendeteksi Formalin Pada Makanan Menggunakan IoT. Alat ini dapat mendeteksi kandungan formalin pada berbagai jenis bahan makanan seperti ikan, tahu, tempe, dan mie. Hasil pembacaan ditampilkan pada layar LCD dan memberikan peringatan dengan buzzer jika formalin terdeteksi. Selain itu, data hasil deteksi juga dikirim ke aplikasi Telegram melalui ESP8266, yang mengungkapkan penggunaan formalin oleh beberapa warung untuk meningkatkan ketahanan makanan [10].

Pengembangan penelitian selanjutnya dengan judul Rancang Bangun Pendeteksi Formalin Pada Makanan dan Minuman Berbasis Ardiuno Uno. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pendeteksi formalin pada makanan dan minuman berbasis ardiuno uno.

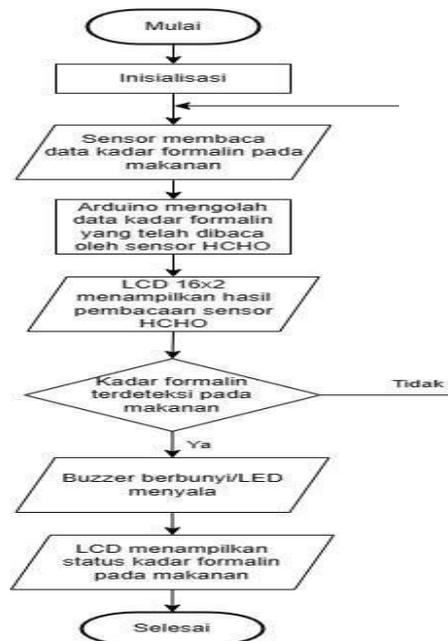
## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Metode Observasi  
Dilakukan dengan cara mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan langsung yang telah ada serta komponen-komponen yang diperlukan dalam pembuatan alat.
- b. Metode Studi Pustaka  
Studi pustaka dilakukan dengan cara mencari informasi penelitian baik berupa buku-buku, jurnal-jurnal, internet dan juga dari sumber lainnya yang ada kaitannya dengan topik penelitian.

## 2.2. Flowchart



Gambar 1. Flowchart

Flowchart ini merupakan langkah awal pembuatan program. Dengan adanya flowchart urutan poses kegiatan menjadi lebih jelas. Jika ada penambahan proses maka dapat dilakukan lebih mudah Sistematis kerja sistem perancangan dan pembuatan alat pendeteksi formalin.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Implementasi



Gambar 1. Hasil Rancangan

Gambar diatas merupakan bentuk fisik dari Alat Pendeteksi Formalin Pada Makanan dan Minuman. Ukuran alat memiliki panjang 10 cm, lebar 20 cm dan tinggi 80 cm. Pada Bagian dalam Box merupakan Tempat Mikrokontroller Arduino Uno, LCD, Buzzer dan kabel-kabel penghubung antara komponen lainnya. Alat ini dibuat tertutup agar tidak terkena air dan mempermudah dalam penggunaannya yang portable, pada Bagian belakang dari Box terdapat sebuah media untuk menempatkan sensor HCHO.

### 3.2 Pengujian keseluruhan Alat



Gambar 2 Pengujian Keseluruhan alat

Untuk dapat memastikan bahwa alat yang di buat dapat di gunakan dengan baik, maka dilakukan proses pengujian pada alat yang telah di buat. pengujian keseluruhan alat dilakukan dengan terlebih dahulu Menyiapkan Box Alat untuk di hubungkan ke sumber listrik, menyiapkan sampel untuk di uji. Pengujian dilakukan dengan 2 bagian sampel yang terdiri sampel makanan dan minuman.

Pada sampel makanan yang di uji dengan berat bersih sebesar 100 gram dan sampel minuman yang akan di uji dengan isi bersih 200 ml.

### 3.3 Pengujian sampel pada mie instan berkuah



Gambar 3 Pengujian sampel pada mie instan berkuah

Pada gambar 3 pengujian dilakukan dengan memberikan 1ml zat formalin pada 100gr mie instan berkuah dengan hasil gas formalin tidak terdeteksi (tidak Valid), selanjutnya pengujian dilakukan dengan memberikan 2 ml zat formalin pada sampel dengan hasil gas formalin belum terdeteksi (tidak Valid) pengujian di lanjutkan dengan memberikan zat formalin sebanyak 3 ml dengan hasil alat mampu mendeteksi gas formalin sebesar 185 ppm.

### 3.4 Pengujian sampel pada bubur kacang ijo



Gambar 4 Pengujian sampel pada bubur kacang ijo

Pada Gambar 4 di atas pengujian dilakukan dengan memberikan 1 ml formalin pada 100 gr Bubur kacang ijo dengan hasil gas formalin tidak terdeteksi (tidak valid), selanjutnya pengujian dilakukan dengan memberikan 2 ml zat formalin pada sampel dengan hasil gas formalin belum terdeteksi (tidak valid), pengujian dilanjutkan dengan memberikan 3 ml zat formalin dengan hasil alat mampu mendeteksi gas formalin sebesar 178 ppm.

### 3.5 Pengujian sampel pada tempe



Gambar 5 Pengujian sampel pada tempe

Gambar 5 di atas merupakan pengujian yang dilakukan pada sampel makanan berupa tempe, pengujian dilakukan dengan memberikan 1 ml zat formalin pada 100 gr tempe dengan hasil gas formalin terdeteksi (Valid) sebesar 157 ppm.

### 3.6 Pengujian sampel pada air putih



Gambar 6 Pengujian sampel pada Air putih

Gambar 6 di atas Pertama pengujian dilakukan dengan memberikan 1 ml zat formalin pada sampel minuman berupa Air Putih dengan hasil zat formalin tidak terdeteksi (Tidak Valid), selanjutnya pengujian dilakukan dengan memberikan 2 ml zat formalin, dengan hasil zat formalin tidak terdeteksi (Tidak Valid), selanjutnya pengujian dilakukan dengan memberikan 3 ml zat formalin dengan hasil tidak terdeteksi (Tidak Valid) dan terakhir pengujian air putih diberikan 4 ml zat formalin dengan hasil zat formalin terdeteksi sebesar 151 ppm dengan keterangan Valid.

### 3.7 Pengujian sampel pada minuman ale-ale



Gambar 7 Pengujian sampel pada minuman ale-ale

Kedua pengujian dilakukan dengan menggunakan minuman Ale-ale dengan berat bersih 200 ml. Pengujian dengan memberikan 1 ml zat formalin, dengan hasil zat formalin tidak terdeteksi (Tidak Valid), selanjutnya diberikan 2 ml zat formalin dengan hasil zat formalin tidak terdeteksi (Tidak Valid), terakhir Ale-ale diuji dengan memberikan 3 ml zat formalin dengan hasil Ale-ale terdeteksi mengandung zat formalin sebesar 165 ppm (Valid). Seperti yang terlihat pada Gambar 7.

### 3.8 Pengujian sampel pada teh tawar



Gambar 8 Pengujian sampel Teh tawar

Pada Gambar 8 pengujian dilakukan dengan memberikan 1 ml zat formalin pada sampel Teh tawar dengan hasil gas formalin tidak terdeteksi (Tidak Valid), selanjutnya Teh tawar diberikan 2 ml zat formalin dengan hasil gas formalin tidak terdeteksi (Tidak Valid), terakhir Teh tawar diuji dengan memberikan 3 ml zat formalin dengan hasil gas formalin terdeteksi sebesar 122 ppm (Valid).

## A. KESIMPULAN

Setelah melewati tahap perancangan pembuatan dan pengujian alat Pendeteksi gas Formalin pada Makanan dan Minuman maka dapat di peroleh kesimpulan penggunaan sensor HCHO tidak spesifik terhadap zat formalin, sensor HCHO bekerja dengan membaca data dari gas/aroma sampel yang berada pada tempat pengujian sampel yang tidak memungkinkan untuk mendapatkan nilai statis dalam pengujian. Nilai sensor HCHO akan semakin bertambah jika sampel berada dekat dan berhadapan dengan sensor, semakin lama sampel disimpan maka nilai sensor semakin tinggi.

## B. SARAN

Untuk Pengembangan, terdapat beberapa saran agar hasil yang diharapkan bisa berjalan Optimal sesuai fungsi mendeteksi gas formalin, adapun saran yang dapat diberikan yaitu Untuk pengembangannya dapat mencoba menggunakan sensor optic yang berbasis Microfiber Loop Resonator (MLR) bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pendeteksian gas formalin.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Baskoro dan R. Susanto, "Rancang Bangun Pendeteksi Formalin Dan Rhodamin B Berbasis Arduino," *Oktober 2020*, vol. 2, no. 2, hlm. 26–35.
- [2] E. Efriansyah, "Perancangan Alat Pendeteksi Kandungan Formalin Pada Ikan Berbasis Mikrokontroler," *J. Mosfet*, vol. 1, no. 2, hlm. 1–4, Jul 2021, doi: 10.31850/jmosfet.v1i2.771.
- [3] D. Pratmanto, E. N. Khasanah, dan Rousyati, "Alat Pendeteksi Formalin Pada Ikan Segar Menggunakan Sensor HCHO Berbasis Arduino," *Juni 2021*, vol. 1, no. 1, hlm. 1–6.

- [4] R. L. Wati, E. Rosdiana, dan V. A. Kusumaningtyas, “Rancang Bangun Pendeteksi Kadar Formalin Pada Mie Basah Menggunakan Sensor Warna TCS3200,” *2021*, vol. 3, no. 5, hlm. 727–736.
- [5] A. N. Sari, F. Sabilla, dan U. M. Sarah, “Analisis Kandungan Formalin Pada Bakso Di Warung Bakso Kota Banda Aceh,” *Oktober 2022*, vol. 10, no. 2, hlm. 69–73.
- [6] Y. Rosmawati, M. Taufiqurrohman, dan Suryadhi, “Rancang Bangun Alat Deteksi Formalin Pada Ikan Pindang Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” *2022*, vol. 2, no. 2, hlm. 23–31.
- [7] R. S. Sihombing dan O. Candra, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Formalin Dan Boraks Pada Bahan Pangan Berbasis IOT,” *2022*, vol. 3, no. 2, hlm. 541–550.
- [8] Mutmainnah, A. I. Arsy, dan Wahyudin, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kesegaran Dan Kandungan Foralin Pada Ikan Berbasis Arduino,” *2022*, vol. 1, hlm. 32–36.
- [9] V. Nugroho, Dra. E. Rosdiana, dan A. Suhendi, “Pengembangan Alat Deteksi Kandungan Formalin Berbasis Mikrokontroler Pada Ayam Menggunakan Sensor Warna Tcs3200,” *Februari 2023*, vol. 10, no. 1, hlm. 144–118.
- [10] M. Syukri dan R. Mukhaiyar, “Alat Pendeteksi Formalin Pada Makanan Menggunakan IoT,” *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 3, no. 2, hlm. 80–87, Feb 2021, doi: 10.38035/rrj.v3i2.374.