



# PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN BERBASIS MIKROKONTROLER

Efriansyah

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

## Informasi Artikel

### Riwayat Artikel:

Dikirim: 16 Maret 2021

Revisi: 28 Juni 2021

Diterima: 29 Juli 2021

Tersedia online: 31 Juli 2021

### Keywords:

formalin; mikrokontroler; sensor grove HCHO; gas; suhu;

### Penulis Korespondensi:

Efriansyah,  
Program Studi Teknik Elektro,  
Universitas Muhammadiyah  
Parepare,  
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,  
Kota Parepare, Indonesia.  
Email:  
[efriansyah250195@gmail.com](mailto:efriansyah250195@gmail.com)

## ABSTRACT

Formalin's use as a preservative in food is very dangerous for health. The presence of these chemicals is still very difficult to identify without using tools. In this study a system for detecting the content of formalin in fish based on a microcontroller was designed. This device uses a Grove HCHO sensor to detect the gas content obtained by heating fish containing formalin. Fish samples were put in a heated container with an electric stove. Tests in this study were carried out by mixing formalin with levels of 0.1 ml and 0.5 ml in fish. The test results using the same sample with ten experiments show that with 0.1 ml formalin content, the gas content detected by the sensor has an average value of 62.26 ppm. While the 0.5 ml test obtained an average value of 118.44 ppm.

## ABSTRAK

Penggunaan formalin sebagai pengawet dalam bahan makanan sangat berbahaya bagi kesehatan. Keberadaan zat kimia ini masih sangat sulit untuk diidentifikasi tanpa menggunakan alat bantu. Sehingga pada penelitian ini dirancang sebuah sistem pendeteksi kandungan formalin pada ikan berbasis Mikrokontroler. Perangkat ini menggunakan sensor Grove HCHO untuk mendeteksi kandungan gas yang diperoleh oleh hasil pemanasan ikan yang mengandung bahan formalin. Sampel ikan dimasukkan ke dalam wadah yang dipanasi dengan kompor elektrik. Pengujian dalam penelitian ini dilakukan dengan mencampurkan formalin dengan kadar 0,1 ml dan 0,5 ml pada ikan. Hasil pengujian dengan menggunakan sampel yang sama dengan sepuluh kali percobaan menunjukkan bahwa dengan kandungan formalin 0,1 ml, kandungan gas yang terdeteksi sensor memiliki nilai rata-rata 62,26 ppm. Sedangkan pada pengujian 0,5 ml diperoleh nilai rata-rata 118,44 ppm.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## I. PENDAHULUAN

Penggunaan formalin sebagai pengawet makanan sangat berbahaya bagi kesehatan. Salah satu pemicu penyalahgunaan bahan kimia ini adalah mudahnya terjadi pembusukan pada beberapa jenis bahan pangan. Ikan merupakan salah satu jenis bahan pangan yang mudah membusuk. Dalam beberapa jam setelah ditangkap akan terjadi proses perubahan pada kulit atau daging yang mengarah pada kerusakan. Cara umum yang dilakukan masyarakat untuk mencegah kerusakan yaitu melakukan pengawetan dengan menggunakan es balok. Permasalahan yang dihadapi dalam penggunaan es balok yaitu dibutuhkan dalam jumlah yang besar sehingga biaya yang dikeluarkan relatif lebih tinggi. Permasalahan ini ditambah dengan minimnya pengetahuan masyarakat khususnya

nelayan terhadap bahaya penggunaan zat kimia sebagai bahan pengawet pada produk makanan sehingga sebagian nelayan menggunakan zat kimia ini sebagai pengganti es balok [1].

Formalin bukan pengawet makanan tetapi banyak digunakan oleh industri kecil untuk mengawetkan produk makanan karena harganya yang murah sehingga dapat menekan biaya produksi, dapat membuat kenyal, utuh, tidak rusak, praktis dan efektif mengawetkan makanan [2]. Larangan penggunaan formalin sebagai bahan tambahan makanan telah tercantum dalam Permenkes RI No. 033 tahun 2012, tentang Bahan Tambahan Pangan, pada Lampiran II tentang bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP. Kontaminasi formaldehida dalam bahan makanan sangat membahayakan tubuh. [3]

Penggunaan bahan kimia formalin sebagai pengawet dalam bahan makanan masih sangat sulit teridentifikasi secara kasat mata [4] sehingga diperlukan penerapan teknologi dalam mengatasi permasalahan ini. Penelitian terkait identifikasi kadar formalin ini telah dilakukan pada beberapa tahun terakhir, salah satunya dengan menggunakan prinsip penciuman elektronik melalui sensor gas. Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi keberadaan zat formalin pada bahan pangan dengan kondisi suhu yang berbeda. [5-6].

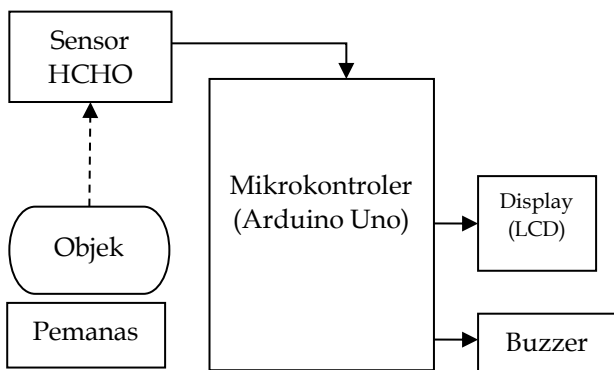
Pada penelitian ini akan dirancang alat pendeteksi kandungan formalin pada ikan berbasis mikrokontroler dengan memanfaatkan Sensor Grove HCHO. Alat pendeteksi formalin ini dirancang untuk memberikan kemudahan bagi konsumen untuk bisa mendeteksi kandungan formalin pada ikan tanpa harus melakukan pengujian di laboratorium

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan sistem deteksi kandungan formalin pada ikan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan utama yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan menggunakan beberapa komponen yaitu Arduino Uno, Sensor Grove HCHO, LCD 16x2, I2C, Buzzer, Sensor Suhu DHT 11 dan komponen tambahan lainnya. Blok diagram sistem secara umum ditunjukkan pada Gambar 1.

Objek yang akan dideteksi kandungan formalin dipanaskan dengan menggunakan kompor elektrik. Sensor Grove HCHO berfungsi untuk mendeteksi kandungan gas yang diperoleh dari hasil penguapan di dalam wadah yang dipanaskan. Sensor ini mendeteksi formaldehida, benzena, toluena dan komponen volatil lainnya. Hasil pembacaan kadar gas dikirimkan untuk diproses pada perangkat Mikrokontroler dan akan ditampilkan melalui LCD. Buzzer akan memberikan peringatan jika kandungan gas yang dideteksi melewati batas yang telah ditentukan.



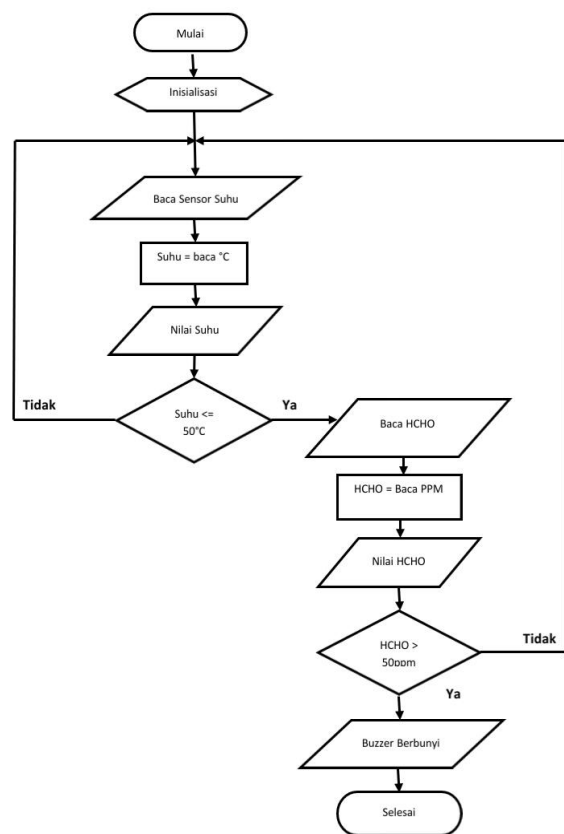
Gambar 1. Diagram Blok Sistem Pendeteksian Formalin Pada Ikan



Gambar 2. Hasil Rancangan Alat Pendeteksi Formalin Pada Ikan

Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang akan diintegrasikan ke perangkat Arduino Uno. Diagram Alir prinsip kerja sistem yang dirancang ditunjukkan pada Gambar 3.

Sistem yang dirancang akan membaca suhu yang berada di dalam wadah pengujian sampel ikan yang mengandung formalin. Sensor Grove HCHO akan mulai mendeteksi gas yang menguap. Kadar gas ditampilkan dalam satuan ppm. Ketika nilai ppm lebih dari 50 maka buzzer akan berbunyi untuk memberikan peringatan.



Gambar 3. Diagram Alir Prinsip Kerja Sistem

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat deteksi kandungan formalin pada ikan dilakukan dengan menggunakan beberapa langkah. Pengujian pertama dilakukan dengan memasukkan sampel uji ikan yang telah dicampur larutan formalin dengan dua takaran yaitu 0,1 ml dan 0,5 ml. Sampel dimasukkan ke dalam wadah tertutup yang telah terpasang sensor grove HCHO pada bagian penutup. Wadah dipanasi dengan menggunakan kompor elektrik hingga mencapai suhu tertentu agar gas karbon monoksida yang terkandung pada ikan dapat menguap. Data kandungan gas yang terdeteksi oleh sensor grove HCHO dan pembacaan suhu DHT11 dikirimkan ke Arduino Uno. Perangkat ini akan mengolah data untuk mengetahui suhu di dalam wadah dan kandungan formalin pada ikan. Hasil deteksi kadar formalin dalam satuan ppm akan ditampilkan melalui LCD seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Pengujian ini dilakukan beberapa kali dengan menggunakan sampel ikan yang sama untuk mengetahui tingkat akurasi sistem deteksi yang telah dirancang. Hasil Pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 4. Model Pengujian Sampel Ikan



Gambar 5. Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Pembacaan Sensor

Tabel 1. Pengujian Tingkat Akurasi Pembacaan Sensor Suhu Dan Sensor HCHO

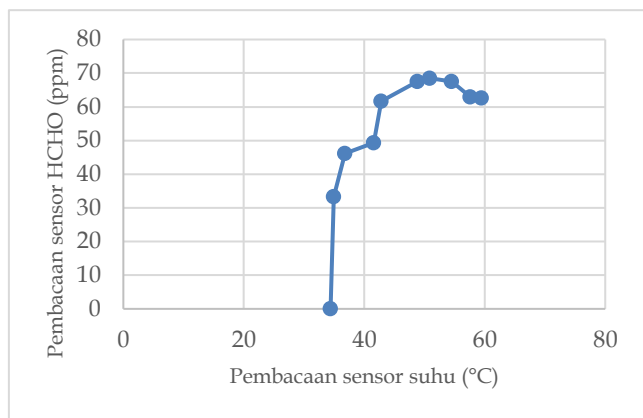
No	Data Percobaan	Takaran 0,1 ml		Takaran 0,5 ml	
		Sensor Suhu (°C)	Sensor HCHO (ppm)	Sensor suhu (°C)	Sensor HCHO (PPM)
1	Sampel pertama	50,3	62,1	50,0	118,0
2	Sampel kedua	50,1	62,7	50,1	119,6
3	Sampel ketiga	50,0	62,4	50,1	119,1
4	Sampel keempat	50,0	61,7	50,0	117,6
5	Sampel kelima	50,3	62,7	50,3	118,2
6	Sampel keenam	50,1	62,1	50,0	118,3
7	Sampel ketujuh	50,0	63,0	50,3	117,9
8	Sampel kedelapan	50,3	62,1	50,1	119,6
9	Sampel kesembilan	50,3	61,4	50,1	118,2
10	Sampel kesepuluh	50,1	62,4	50,3	117,9
Rata-rata			62,26		118,44

Hasil pengujian dengan menggunakan dua takaran kandungan formalin yaitu 0,1 ml dan 0,5 ml menunjukkan nilai ppm yang hampir sama dalam 10 pengujian sampel dengan suhu 50,0 – 50,3 °C. Dengan menggunakan takaran 0,1 ml, hasil pembacaan sensor grove HCHO menunjukkan kadar gas berada pada rentang 61,4 – 63,0 ppm dengan rata-rata 62,26 ppm. Sedangkan dengan menggunakan takaran 0,5 ml, hasil pembacaan sensor grove HCHO menunjukkan kadar gas berada pada rentang 117,6 – 119,6 ppm dengan rata-rata 118,44 ppm. Nilai pembacaan kadar gas yang dideteksi sensor dalam satuan ppm yang didapatkan pada takaran 0,5 ml lebih tinggi daripada nilai yang didapatkan pada takaran 0,1 ml.

Pengujian kedua dilakukan dengan menggunakan takaran kandungan formalin sebesar 0,1 ml. Pengujian ini dilakukan dengan mengamati perubahan kadar gas formalin hasil pembacaan sensor HCHO terhadap kenaikan suhu yang diakibatkan oleh pemanas kompor elektrik. Hasil pembacaan suhu dan kadar formalin akan ditampilkan pada LCD seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Pemanasan dilakukan dalam waktu 8 menit dari suhu 34,4 °C hingga mencapai suhu 59,5 °C. Sampel data pembacaan suhu dan pembacaan sensor pada beberapa waktu ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 6 secara berurutan.

Tabel 2. Pengujian Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Kandungan Formalin (Takaran 0,1 ml)

Waktu (menit)	Pembacaan sensor suhu (°C)	Pembacaan sensor HCHO (ppm)
00.00	34,4	0
00.59	34,9	33,3
01.50	36,8	46,2
02.59	41,6	49,4
03.59	42,8	61,7
04.29	48,8	67,5
05.50	50,9	68,5
06.02	54,5	67,5
07.02	57,6	63,0
08.01	59,5	62,7



Gambar 6. Grafik Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Pembacaan Kandungan Formalin Pada Ikan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin besar nilai suhu yang diberikan melalui pemanasan kompor elektrik maka semakin semakin besar kadar gas yang terdeteksi oleh sensor HCHO. Kandungan gas pada sampel uji ikan menurun setelah melewati suhu 50,9 °C dengan nilai pembacaan sensor HCHO 68,5 ppm ke 67,5 ppm hingga mencapai 62,7 ppm pada suhu 59,5 °C

seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. Peningkatan suhu setelah 50°C menyebabkan berkurangnya kadar gas formalin yang dideteksi oleh Sensor Grove HCHO

#### IV. SIMPULAN

Pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem deteksi kandungan kadar formalin pada ikan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan 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. Peningkatan suhu setelah 50°C menyebabkan berkurangnya kadar gas formalin yang dideteksi oleh Sensor Grove HCHO

#### REFERENSI

- [1] E. T. Siburian, P. Dewi, dan N. K. T. Martuti. "Pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap pertumbuhan bakteri dan fungi ikan bandeng," *Life Science*, vol. 1, no. 2, hlm. 101-105, 2012.
- [2] R. Al Fadli. "Analisis Kandungan Zat Pengawet Formalin pada Terasi yang Diperdagangkan di Pasar Tradisional Kota Kendari," *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, vol. 1, no. 1, hlm. 73-38, 2016.
- [3] H. Suryadi, M. Kurniadi, dan Y. Melanie. "Analisis formalin dalam sampel ikan dan udang segar dari Pasar Muara Angke," *Majalah Ilmu Kefarmasian*, vol. 7, no. 3, hlm. 16-31, 2010.
- [4] W. Wikanta. "Persepsi masyarakat tentang penggunaan formalin dalam bahan makanan dan pelaksanaan pendidikan gizi dan keamanan pangan," *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, vol. 1, no. 2, 2010.
- [5] B. Gunawan dan A. Sudarmadji. "Pendeteksian Formalin Pada Bahan Pangan Dengan Sensor Gas Berbasis Polimer Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan," dalam *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 2013, hlm 110-115.
- [6] M. Rora. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Makanan Yang Mengandung Formalin Berbasis Deret Sensor". Laporan Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia, 2015.