

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KANDUNGAN
FORMALIN PADA MAKANAN BERBASIS *INTERNET OF
THINGS*****Ahmad Rifa'i¹, Eka Citra Yanizar², Indra Dwisaputra, M.T³, Aan
Febriansyah, M.T⁴**^{1,2,3,4}Politeknik Manufaktur Negeri Bangka, Sungailiat
ekacitra830@gmail.com**ABSTRAK**

Makanan berformalin adalah salah satu contoh makanan yang tidak layak untuk dikonsumsi. Makanan yang sehat harus tidak terkontaminasi dengan bahan-bahan yang berbahaya. Jika dikonsumsi dalam jangka waktu panjang, makanan berformalin dapat memberikan efek negatif yang cukup tinggi. Efek tersebut antara lain adalah gangguan pencernaan, gangguan pernafasan, alergi, iritasi mata, kerusakan ginjal, risiko kanker, bahkan kerusakan pada usus. Oleh karena itu, dibutuhkan alat yang dapat mendeteksi kadar kandungan formalin yang terdapat pada makanan. Dengan menggunakan sensor HCHO, alat ini dapat mendeteksi kadar gas formalin pada makanan yang akan diujikan. Alat ini menggunakan nodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler sekaligus modul wi-fi untuk sambungan serial ke internet. Hasil pengujian alat ini berupa angka dalam satuan part per million (ppm) yang akan ditampilkan pada layar LCD dan aplikasi di smartphone. Apabila pada makanan yang diujikan mengandung formalin yang melebihi dari batas maksimal, maka alarm pada alat ini akan aktif. Metode pelaksanaan yang digunakan adalah perancangan keseluruhan sistem, perakitan hardware alat pendeteksi formalin, perangkaian keseluruhan rangkaian elektrik, pembuatan monitoring dan sistem kontrol alat, serta pengujian terhadap sensor HCHO dan nodeMCU ESP8266. Dengan desain yang minimalis yaitu berat 1,5kg dan ukuran 30cm x 20cm x 30cm, alat ini sangat cocok untuk digunakan karena mudah untuk dibawa kemana-mana. Berdasarkan hasil dari beberapa percobaan yang telah dilakukan, dengan menggunakan alat ini, nilai kadar formalin pada makanan kering dan padat lebih besar dibandingkan dengan makanan berkuah. Jumlah konsentrasi senyawa formalin yang ditambahkan serta suhu pada sampel makanan yang akan diujikan berpengaruh terhadap hasil pembacaannya. Sedangkan untuk hasil pengujian terhadap nodeMCU ESP822 dapat disimpulkan bahwa data dapat terkirim sesuai dengan yang diharapkan.

Kata Kunci : *Formalin, IoT, Internet, LCD, Makanan, nodeMCU ESP8266, Sensor HCHO, Smartphone*

ABSTRACT

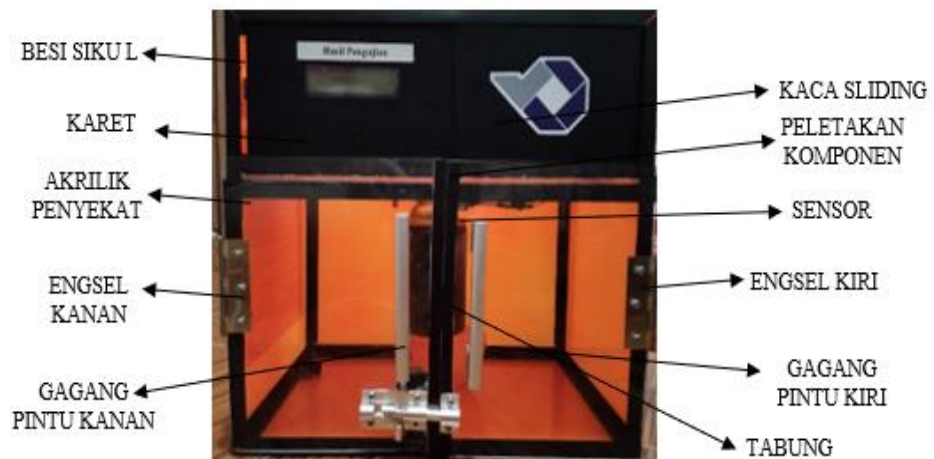
Formalin foods are one example of foods that are not suitable for consumption. Healthy food should not be contaminated with harmful ingredients. If consumed for a long time, formalin foods can have a fairly high negative effect. These effects include indigestion, respiratory disorders, allergies, eye irritation, kidney damage, risk of cancer, and even damage to the intestines. Therefore, a tool is needed that can detect the level of formalin content found in food. By using an HCHO sensor, this tool can detect formalin gas levels in the food to be tested. The tool uses the ESP8266 nodeMCU as a microcontroller as well as a wi-fi module for serial connections to the internet. The test results of this tool are in the form of numbers in units of parts per million (ppm) which will be displayed on the LCD screen and applications on smartphones. If in the tested food contains formalin that exceeds the maximum limit, then the alarm on this tool will be active. The implementation method used is system design, assembling of formalin detector hardware, assembling the entire electrical circuit, making monitoring and control systems for tools, as well as testing the HCHO sensor and nodeMCU ESP8266. With a minimalist design that weighs 1.5kg and measures 30cm x 20cm x 30cm, this tool is very suitable for use because it is easy to carry everywhere. Based on the results of several experiments that have been carried out, using this tool, the value of formalin levels in dry and solid foods is greater than in soupy foods. The amount of concentration of formalin compounds added and the temperature of the food samples to be tested affect the readings. while for the test results on the nodeMCU ESP822 it can be concluded that the data can be sent as expected.

Keywords : Formalin, IoT, Internet, LCD, Food, nodeMCU ESP8266, HCHO Sensor, Smartphone

1. PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup yang diperlukan untuk dikonsumsi sehari-hari untuk dapat memberikan tenaga dan energi. Banyak isu yang bermunculan mengenai maraknya pedagang bahan makanan mentah maupun olahan yang memasarkan dagangannya dengan menggunakan zat berbahaya contohnya formalin dimana yang biasa digunakan sebagai bahan pengawet dagangannya agar dapat tahan lama dan mencegah ataupun menghambat terjadinya pembusukan [1]. Dari uraian diatas, dirancanglah alat yang dapat mendeteksi kadar formalin yang terkandung di dalam makanan menggunakan sensor HCHO berbasis *IoT*. Alat ini dirancang dengan menggunakan Sensor HCHO untuk pembacaan ada atau tidaknya zat formalin. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan modul *wi-fi*. Sensor akan mengirimkan data analog mikrokontroler untuk diubah menjadi data digital yang kemudian akan ditampilkan di LCD serta dikirimkan secara serial melalui internet untuk diproses sebagai penampil hasil keluaran sistem dan pemberitahuan melalui *Buzzer* digunakan sebagai alarm apabila terdeteksi zat formalin yang melebihi batas maksimal. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuat alat yang dapat mendeteksi kandungan formalin pada makanan menggunakan sensor HCHO berbasis *IoT* dengan desain simple, dan untuk dapat mendeteksi kadar kandungan formalin pada makanan dengan menggunakan beberapa sampel makanan basah/kering.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Konstruksi Alat

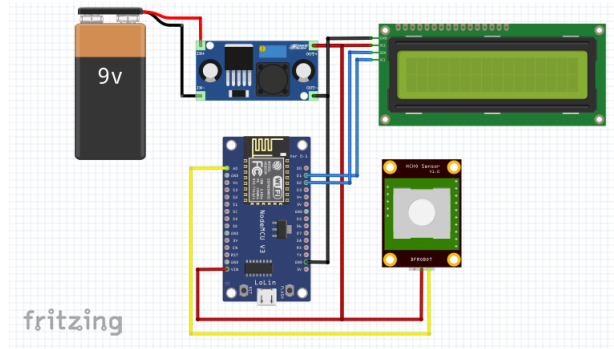
Metode yang digunakan adalah studi literatur, perancangan keseluruhan sistem seperti perakitan hardware alat pendeteksi formalin, perangkaian keseluruhan rangkaian elektrik, pembuatan monitoring dan sistem kontrol alat, serta pengujian terhadap sensor HCHO dan nodeMCU ESP8266. Alat pendeteksi kandungan formalin pada makanan ini berbentuk seperti lemari dengan sekat yaitu bagian atas digunakan untuk peletakan seluruh komponen dan bagian bawah digunakan untuk meletakkan sampel makanan yang akan diuji. Alat ini dapat dipergunakan untuk mendeteksi kandungan formalin. Hasil dari pengujian alat ini akan ditampilkan pada LCD dan aplikasi. Cara menggunakan alat ini cukup sederhana hanya dengan memasukkan sampel makanan yang ingin diujikan kemudian apabila pintu ditutup rapat maka secara otomatis limit akan aktif dan menandakan bahwa alat siap bekerja. Apabila hasil dari penhujian sampel makanan tersebut menunjukkan kadar yang lebih dari batas maksimal maka buzzer akan berbunyi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sensor pada alat ini menggunakan beberapa alat pendukung seperti Jarum suntik, Sarung tangan, Mangkok plastik, dan Tissue. Berikut ini merupakan gambar beberapa sampel makanan yang telah diujikan serta rangkaian yang digunakan untuk pengujian sensor.

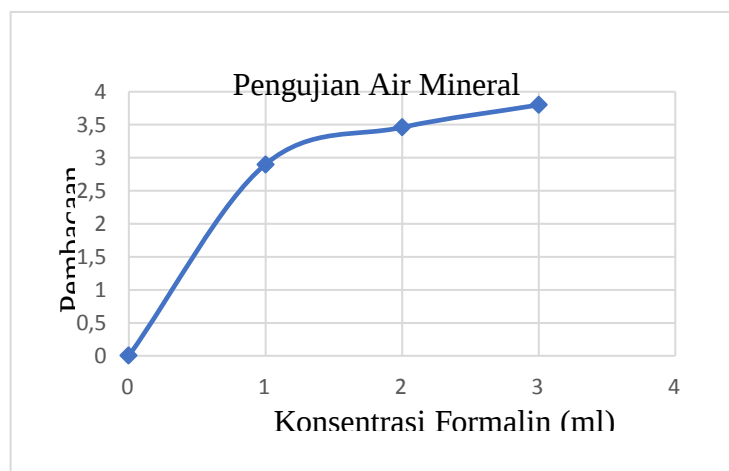


Gambar 2. Sampel Makanan

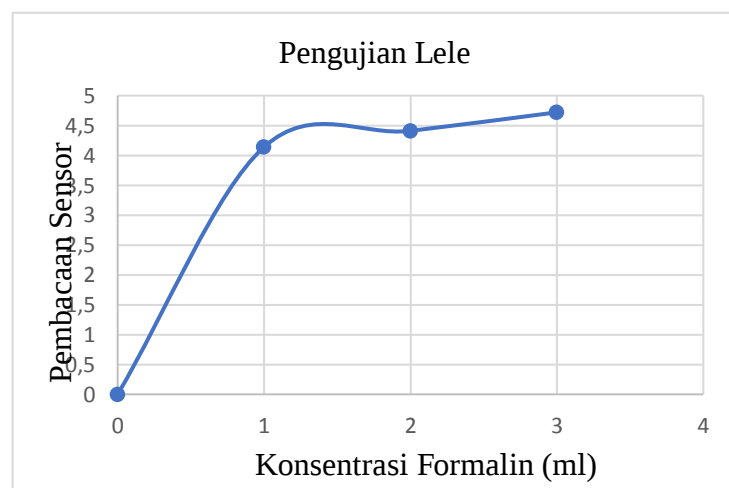


Gambar 3. Rangkaian Pengujian Sensor

Berikut merupakan beberapa hasil pengujian data sensor yang telah diujikan :



Gambar 4. Grafik Pengujian Air Mineral

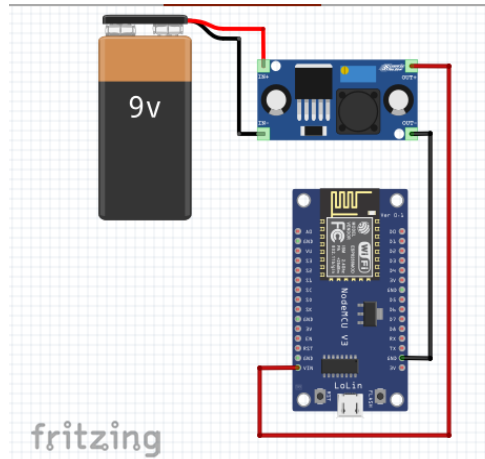


Gambar 5. Grafik Pengujian Lele

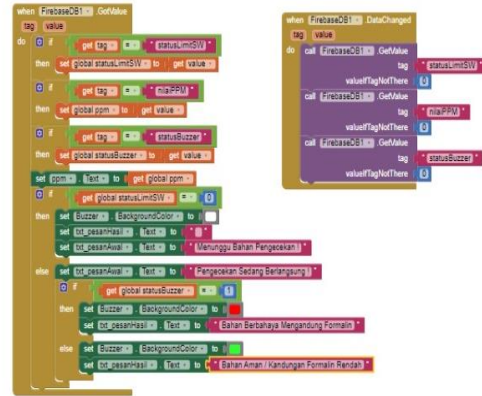
Berdasarkan tabel dan grafik data hasil pengujian dapat dilihat bahwa konsentrasi volume gas uap formalin yang terdeteksi pada makanan yang bersifat kering dan padat relatif lebih tinggi dibandingkan dengan makanan yang bersifat basah. Misalnya ikan lele dan ayam. Selain itu juga dapat disimpulkan bahwa

semakin tinggi kadar konsentrasi formalin yang diberikan pada makanan yang dijadikan sampel maka semakin tinggi pula kadar hasil pengujian sensor. Hasil pengujian pada sampel makanan dengan suhu hangat lebih besar dibandingkan sampel makanan dalam suhu standar. Hal ini dikarenakan makanan dengan suhu hangat dapat melakukan penguapan yang lebih cepat dan banyak.

Berikut merupakan rangkaian serta blocks desain screen aplikasi yang digunakan :



Gambar 6. Rangkaian Pengujian
NodeMCU

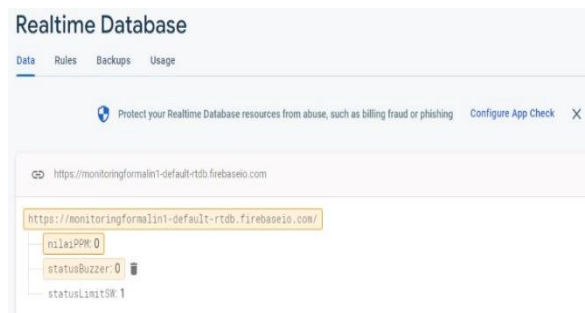


Gambar 7. Blocks Desain Screen
Aplikasi

Aplikasi Monitoring Formalin yang digunakan dibuat dengan menggunakan *Mit App Inventor*. Pada saat modul nodeMCU ESP8266 menerima data komunikasi serial dari sensor HCHO kemudian dikirimkan ke dalam *firebase*. Hal ini bertujuan agar data tersebut dapat dilihat dalam aplikasi di *smartphone*. Apabila pengaturan untuk tampilan dan *blocks* aplikasi telah selesai dibuat, maka langkah selanjutnya adalah menghubungkan ke *smartphone*. Setelah itu, aplikasi siap untuk digunakan. Berikut ini merupakan hasil dari pengiriman data dari *firebase* ke dalam *smartphone* :



Gambar 8. Tampilan Aplikasi



Gambar 9. Realtime Database Aplikasi

Aplikasi pada *Mit App Inventor* yang ada dalam *smartphone* akan terhubung dengan *firebase* yang menggunakan “Token” dan “URL” dari *firebase*

beserta *desain* dan *blocks* yang digunakan. Data yang diterima nodeMCU ESP8266 bisa dikirimkan ke dalam *firebase* dengan tepat sesuai yang telah direncanakan. Hal ini dikarenakan program yang digunakan sudah dimasukan “URL” dan API-KEY” yang didapatkan di akun *firebase* tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil beberapa kali percobaan pengujian alat, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengujian sensor HCHO terhadap beberapa kali percobaan dengan menggunakan sampel jenis makanan kering atau padat dan basah menunjukan bahwa kandungan kadar formalin pada makanan kering atau padat lebih tinggi dibandingkan dengan sampel makanan basah atau cair,
2. Semakin banyak kadar formalin yang di tambahkan pada makanan yang dijadikan sampel pengujian, maka akan berpengaruh pada proses pengujiannya. Hal ini dikarenakan kenaikan uapan gas formalin pada ruang sampel sangat berpengaruh pada waktu pengujian.
3. Hasil pengujian pada sampel makanan dengan suhu hangat lebih besar dibandingkan sampel makanan dalam suhu standar. Hal ini dikarenakan makanan dengan suhu hangat dapat melakukan penguapan yang lebih cepat dan banyak.
4. Hasil pengujian terhadap nodeMCU ESP8266 menunjukkan bahwa bagian-bagian data hasil pengujian yang ada di *firebase* berhasil dikirimkan ke aplikasi melalui serial internet.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis jurnal Rancang Bangun Alat Pendeteksi kandungan Formalin pada Makanan Berbasis *Internet Of Things* mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada segenap keluarga besar Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberi segala bantuan dalam pembuatan jurnal penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. B. Gunawan and A. Sudarmadji, *Pendeteksian Formalin Pada Bahan Pangan Dengan Sensor Gas Berbasis Polimer Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruap*, pp. 110-115, 2013.
- [2]. N. Sekarwati and E. Kristiani, "Kajian Kandungan Formalin Pada Bakso Tusuk Yang Dijual Di SD Negeri Wilayah Kecamatan Depok Selemang Yogyakarta," *Jurnal Kesehatan*, 2013.
- [3]. POM.go.id.
- [4]. F. D Sitohang, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kandungan Formalin Dengan Sensor HCHO Berbasis Arduino," 2019.
- [5]. B. Yupani Wayana, R. Munadi and S. Naning, "Alat Penteksi Zat Rhodamine B, Formalin, Boraks dan Pewarna Tekstil Pada Makanan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Internet Of Things," 2022.
- [6]. A. Rohdiana, A. Oktario Pratama and R. Rosaliana Saraswati, "Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Sensor MQ-3 dan Internet of Things," 2020.

- [7]. S. Mulyati and S. , "Internet Of Things (IOT) pada Prototype Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 dan SIM800l," *Jurnal Teknik*, vol. 7, 2018.
- [8]. Y. Efendi, "Internet Of Things (IOT) Sistem Penendali Lampu Menggunakan Rasberry PI Berbasis Mobile," vol. 4, 2018.
- [9]. G, Fahrazy and S. Pratiwi, "Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Kadar Formalin pada Makanan Menggunakan Sensor HCHO Berbasis Arduino Uno Dengan Pemberitahuan Melalui SMS," 2017.
- [10]. A. Ramadhan, H. Rachmat and D. Sukma Eka Atmaja, "Perancangan Sistem Smart Fish Pond Berbasis Iot Untuk Pengendalian Kualitas Air Dengan Metode Waterfall," 2021.
- [11]. M. Syukri and R. Mukhaiyar, "Alat Pendeteksi Kandungan Formalin Pada Makanan Menggunakan IoT," 2021.
- [12]. I. Warangkiran, K. I and L. A, "Perancangan Kendali Lampu Berbasis Android," *E-jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 2014.