

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI FORMALIN
PADA BAHAN PANGAN**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga
(D III) Pada Jurusan Teknik Elektronika Prodi Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**UBED ABDULLAH
NIM. 15066047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI FORMALIN
PADA BAHAN PANGAN**

NAMA : Ubed Abdullah
NIM : 15066047
Program Studi : Teknik Elektronika D3
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Mei 2019

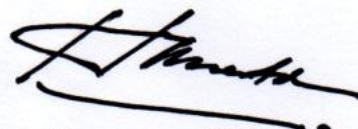
Disetujui Oleh

Pembimbing,



Zulwisli, S.Pd., M.Eng.
NIP. 196802052002121001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Hanesman, M.M.
NIP. 196101111985031002


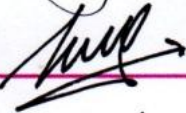

PENGESAHAN

**Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Judul : Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi
Formalin Pada Bahan Pangan**
Nama : Ubed Abdullah
NIM : 15066047
Program Studi : Teknik Elektronika D3
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Mei 2019

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Thamrin, S.Pd., M.T.	1. 
2. Anggota	: Zulwisli, S.Pd., M.Eng.	2. 
3. Anggota	: Delsina Faiza, S.T., M.T.	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Mei 2019

Yang Menyatakan,



Ubed Abdullah

NIM. 15066047

ABSTRAK

Ubed Abdullah : Perancangan Dan Pembuatan Alat Pendeteksi Formalin Pada Bahan Pangan

Maraknya penyalahgunaan Zat berbahaya formalin sebagai pengawet dalam bahan pangan dan kesulitan dalam mengidentifikasi keberadaannya secara kasat mata membuat masyarakat resah dan dirugikan. Hal ini menuntut dibutuhkan Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Formalin Pada Bahan Pangan secara cepat dan mudah pengoperasiannya sebagai indikator keberadaan formalin dalam bahan pangan. Alat pendeteksi formalin dirancang menggunakan sensor HCHO yang berfungsi untuk mendeteksi kandungan formalin pada objek dengan didukung mikrokontroler arduino MEGA 2560 sebagai pengontrolan proses. Menggunakan media *smartphone* sebagai penginputan data dan hasil pembacaan ditampilkan juga pada *smartphone* dan mengaktifkan *buzzer* sebagai peringatan kemudian menampilkan sebuah struk print *out* kandungan formalin melalui proses thermal printer. Pengujian sistem telah dilakukan ke bahan pangan seperti ikan, tahu dan mie. Hasilnya menunjukkan bahwa secara keseluruhan sistem pendeteksi formalin berfungsi dengan baik dan yang dibutuhkan untuk pendeteksian selama 30 detik.

Keyword: Mikrokontroler, sensor HCHO, smartphone, buzzer, thermal printer

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Formalin Pada Bahan Pangan”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Edidas, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Zulwisli, S.Pd, M.Eng, selaku Penasehat Akademis dan Pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Ibu Delsina Faiza, ST, MT, penguji yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis.
7. Bapak Thamrin, S.Pd, M.T, selaku Penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Ibu dan Ayah tercinta, adek, dan pacar yang selalu memberi dorongan serta kasih sayang.
9. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
10. Teman – teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Tak ada gading yang tidak retak, karena tidak ada yang sempurna di dunia ini selain Allah SWT. Penulis sangat berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini. Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Mei 2019
Penulis

Ubed Abdullah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Proyek Akhir	5
F. Manfaat Proyek Akhir	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Formalin	6
B. Arduino Mega2560	7
C. <i>Sensor</i> HCHO	18
D. <i>Sensor</i> Suhu DS18B20	19

E. Perangkat Mobile	21
F. LCD 20x4 (<i>Liquid Crystal Display</i>)	23
G. Modul <i>Bluetooth</i> HC-06	26
H. Elemen Pemanas Air / <i>Heater</i>	28
I. <i>Buzzer</i>	32
J. Termostat	33
K. Thermal Mini Printer	35
L. <i>Power Supply</i>	36
M. Pembuatan Program	43

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Perancangan Sistem	47
B. Prinsip Kerja Alat	49
C. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	50
D. Perancangan Perangkat Lunak	56
E. Perancangan Pembuatan Alat	58

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian <i>Software</i>	61
B. Pengujian <i>Hardware</i>	61
C. Analisa <i>Software</i>	68
D. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	76

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	84
B. Saran	84

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel 1. Konfigurasi Pin LCD 20x4	25
2. Tabel 2. Komponen Yang Digunakan Dalam Rangkaian <i>Power Supply</i>	55
3. Tabel 3. Tabel <i>Input</i> Arduino.....	61
4. Tabel 4. Tabel <i>Output</i> Arduino	62
5. Tabel 5. Hasil Pengukuran Pada Rangkaian <i>Power Supply</i>	64
6. Tabel 6. Pengujian <i>Sensor</i> DS18B20.....	64
7. Tabel 7. Data Pengujian Sampel Bahan Pangan Berformalin	65
8. Tabel 8. Data Pengujian Sampel Bahan Pangan Aman.....	65
9. Tabel 9. Pengujian Jarak <i>Bluetooth</i> Dengan <i>Smartphone</i>	66
10. Tabel 10. Pengujian <i>Buzzer</i>	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumus Kimia Formalin.....	6
2. Arduino Mega2560	8
3. ATmega2560 Pada Arduino Mega2560.....	9
4. Blok Diagram Mega2560.....	10
5. Konfigurasi Pin Mega2560	11
6. <i>Sensor HCHO</i>	19
7. <i>Sensor DS18B20</i>	21
8. Bentuk Fisik <i>Handphone</i>	22
9. Bentuk Fisik <i>Smartphone</i>	23
10. Bentuk Fisik LCD 20x4	25
11. Bentuk Fisik <i>Bluetooth HC-06</i>	26
12. Bentuk Fisik <i>Coil Heater</i>	30
13. Bentuk Fisik <i>Infra Heater</i>	30
14. Bentuk Fisik <i>Quartz Heater</i>	31
15. Bentuk Fisik <i>Tubular Heater</i>	31
16. Bentuk Fisik <i>Heater Kering</i>	32
17. Bentuk Fisik <i>Buzzer</i>	32
18. Prinsip Kerja Termostat	34
19. Bentuk Fisik Thermal Printer Mini.....	35
20. Rangkaian <i>Power Supply</i>	37
21. Simbol <i>Transformator</i>	38
22. Penyearah Setengah Gelombang.....	39
23. Penyearah Gelombang Penuh	40
24. Penyearah Jembatan Dioda.....	41
25. Simbol <i>Regulator</i> tipe 78xx.....	43
26. Tampilan <i>Software IDE</i>	44

27.	Proses Perancangan Perangkat Lunak	46
28.	Blok Diagram Sistem	47
29.	Skematik LCD	50
30.	Skematik <i>Sensor</i> DS18B20.....	51
31.	Skematik Koneksi <i>Bluetooth</i> HC-06.....	52
32.	Skematik Pemanas (<i>Heater</i>)	52
33.	Skematik Rangkaian <i>Buzzer</i>	53
34.	Skematik <i>Sensor</i> HCHO	53
35.	Skematik Thermal Printer Mini	54
36.	Skematik Rangkaian <i>Power Supply</i>	55
37.	Rangkaian Keseluruhan	56
38.	Proses Perancangan Perangkat Lunak	57
39.	Perancangan Miniatur Pendeteksi Formalin	58
40.	Pengukuran Pada <i>Power Supply</i> 12VDC dan 5VDC.....	63
41.	Tampilan <i>LCD</i> Pendeteksi Formalin Alat Belum Siap.....	66
42.	Tampilan <i>LCD</i> Pendeteksi Formalin Alat Siap	67
43.	Tampilan Awal <i>Software</i> Arduino	68
44.	Tampilan <i>Save Program</i>	69
45.	Tampilan Untuk <i>Compiler</i> Pada Arduino	69
46.	Tampilan <i>Upload</i> Pada Arduino	70
47.	Tombol Saklar <i>ON/OFF</i>	76
48.	Tampilan Suhu Dibawah 50°C Pada Alat.....	77
49.	Tampilan Suhu Diatas 50°C Pada Alat.....	77
50.	Tampilan Aplikasi Pendeteksi Formalin.....	78
51.	Tampilan Tombol Menghubungkan Pada Bluetooth.....	78
52.	Tampilan Kode Bluetooth.....	79
53.	Tampilan Aplikasi Terhubung Pada Bluetooth.....	79
54.	Tempat Letak Bahan Pangan Diuji	80
55.	Tampilan Penginputan Bahan Pangan dan Nama Penjual.....	80

56.	Tampilan Bahan Pangan dan Nama Penjual Yang Terinput	81
57.	Tampilan Untuk Melakukan Print	81
58.	Tampilan Untuk Bagikan Melalui Media Sosial	82
59.	Tampilan Struk Print <i>Out</i> Bahan Pangan Aman	82
60.	Tampilan Struk Print <i>Out</i> Bahan Pangan Warning.....	83
61.	Tampilan Struk Print <i>Out</i> Bahan Pangan Berformalin	83
62.	Tampilan Struk Dibagikan Melalui Media Sosial	83

DAFTAR LAMPIRAN

Tampiran	Halaman
1. Datasheet Arduino MEGA2560	86
2. Datasheet <i>Sensor</i> HCHO	97
3. Listing Program Keseluruhan	110

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan bahan pengawet berbahaya pada makanan sudah banyak digunakan oleh produsen makanan, contohnya seperti formalin. Formalin merupakan salah satu bahan kimia yang disalah gunakan pada pengawetan makanan yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Beberapa penelitian menunjukkan formalin untuk menambah daya tahan simpan agar tahan lebih lama. Namun pada dasarnya formalin digunakan sebagai bahan pengawet mayat. Oleh karena itu formalin merupakan salah satu bahan pengawet yang dilarang digunakan pada makanan karena bisa menimbulkan berbagai gangguan kesehatan bagi yang memakannya, sebab formalin diketahui sebagai zat beracun, karsinogen (menyebabkan kanker), mutagen yang menyebabkan perubahan sel dan jaringan tubuh, korosif dan iritatif.

Sesuai dengan SK Menkes RI NO.722 tahun 1988 tentang Bahan Tambahan Makanan, penambahan formalin dalam makanan jelas dilarang. Badan POM dalam hal ini 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 adiktif serta resiko akibat penggunaan produk dan bahan berbahaya.

Departemen kesehatan melakukan pengujian terhadap makanan-makanan yang beredar di masyarakat guna layak konsumsi bagi konsumen. Makanan yang mengandung formalin ini diuji kadar formalin yang terkandung didalam laboratorium dan dimasukkan kedalam kelas-kelas tertentu. Seiring banyaknya makanan yang memiliki kadar formalin yang dimulai dari konsentrasi 1-25 ppm (*part per millon*) masih dinyatakan ringan, sedangkan makanan yang mengandung formalin 25-50 ppm (*part per millon*) dinyatakan dalam kategori sedang, tetapi apabila seseorang mengkonsumsi makanan yang mengandung formalin lebih dari 50 ppm (*part per millon*) sudah dinyatakan kategori berbahaya yang akan berdampak kerusakan pada organ hati atau ginjal. Dalam melakukan operasi ke lapangan, BPOM (Badan Pengawas Obat Dan Makanan) banyak menemukan makanan berformalin dan masyarakat tidak dapat mengetahui adanya bahan tersebut dimakanan. Makanan berformalin baru bisa diketahui jika diuji di laboratorium.

Proses pengujian secara *manaul* membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga pembeli makanan tidak bisa langsung mengetahui apakah makanan yang dibeli layak dikonsumsi atau tidak. Pengujian manual dapat dilakukan dengan menggunakan Test Kit Formalin (H_2CO) yang berbentuk cairan. Proses pengujian ini dapat dilakukan dengan cara meneteskan cairan Test Kit Formalin pada bahan yang akan diuji yang telah diiris kecil-kecil kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air panas, setelah itu tambahkan 4 tetes cairan tes kit ke dalam benda uji dan diamkan sebentar sambil amati perubahan warna yang terjadi setelah 10 menit. Jika terbentuk warna pink

sampai ungu berarti bahan uji positif berformalin, jika tidak ada perubahan warna berarti bahan uji negatif berformalin. Apabila formalin dalam bahan uji sedikit, maka dalam waktu 10 menit belum terjadi perubahan warna, sebaiknya diamkan bahan uji maksimal dalam waktu 2 jam.

Dengan adanya masalah tersebut penulis ingin membuat sebuah sistem pendeteksi formalin pada bahan pangan. Penulis ingin mengembangkan alat dari saudari AGNESIA TRIVANIS BP : 152408072 UNIVERSITAS SUMATERA UTARA dengan judul “Rancang Bangun Pendeteksi Menggunakan GROVE HCHO Berbasis Mikrokontroler ATmega8” yang ingin penulis tambahkan yaitu sebuah sistem kontrol melalui *smartphone* dan memberikan *output* media cetak melalui thermal printer mini.

Dalam proyek akhir ini dirancang suatu alat yang efektif dan efisien dengan membutuhkan waktu yang cepat untuk mendeteksi formalin pada makanan secara otomatis. Tujuan dari proyek akhir ini adalah untuk merealisasikan suatu sistem elektronik yang mampu mengetahui formalin pada makanan secara cepat, dengan menggunakan pemanas sumber listrik DC dengan daya relatif kecil dan mendekatkan sensor ke *input* kemudian mentransmisikan data dari sensor ke Arduino dan ditampilkan lewat LCD (*Liquid Cristal Display*) kemudian data dikirim melalui thermal printer sebagai *output*. Dalam penerapan alat ini, aplikasinya adalah cukup mengontrol lewat *smartphone* yang memiliki fitur *bluetooth*. Dengan adanya sistem ini akan membantu bagi masyarakat, pemerintah, dan pihak berkaitan lainnya dalam mendeteksi keberadaan formalin dengan mudah dan cepat, sehingga tidak ada

lagi masyarakat yang tertipu atau dirugikan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis akan membuat proyek akhir dengan judul **“Perancangan Dan Pembuatan Alat Pendeteksi Formalin Pada Bahan Pangan”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Masih belum optimal dan kurang efesiennya proses mendeteksi formalin pada makanan yang secara manual, karena membutuhkan waktu yang lama.
2. Belum adanya alat yang digunakan untuk mendeteksi formalin secara otomatis.

C. Batasan Masalah

Dalam pembuatan proyek akhir ini penulis membatasi masalah, agar tidak meluasnya pembahasan-pembahasan yang timbul. Adapun batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Perancangan dan pembuatan alat pendeteksi formalin pada makanan menggunakan sensor HCHO berbasis Arduino Mega2560.
2. Bahasa C sebagai bahasa pemrograman.
3. Dalam pembuatan proyek akhir ini bahan makanan yang dideteksi meliputi ikan, tahu, dan mie.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah dapat dirumuskan permasalahannya yaitu;
“Bagaimana Merancang dan Membuat Alat Pendeteksi Formalin Pada Bahan Pangan”.

E. Tujuan Proyek Akhir

1. Menghasilkan sebuah alat secara otomatis yang dapat diimplementasikan untuk mendeteksi formalin.
2. Mengetahui kandungan formalin pada bahan pangan.
3. Mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sensor HCHO untuk mendeteksi formalin pada bahan pangan.

F. Manfaat Proyek Akhir

Adapun manfaat dari perancangan dan pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Terciptanya suatu alat pendeteksi otomatis yang efektif dan juga efisiensi.
2. Mengurangi resiko yang terkena penyakit kanker dari dampak makanan yang mengandung bahan formalin.
3. Dapat terciptanya suatu sistem kontrol yang berbasis handphone.