



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FORMALIN
MENGUNAKAN SENSOR HCHO PADA MAKANAN**

***DESIGN OF FORMALINE DETECTION DEVICE USING
HCHO SENSORS IN FOOD***

Oleh :

**SONI FEGIAN TI
NPM.20.01.01.024**

DOSEN PEMBIMBING :

**VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011**

**HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.
NIP. 199211132019031009**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FORMALIN
MENGUNAKAN SENSOR HCHO PADA MAKANAN**

Oleh :

**SONI FEGIAN TI
NPM.20.01.01.024**

DOSEN PEMBIMBING :

**Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011**

**Hendi Purnata, S.Pd., M.T.
NIP. 199211132019031009**

POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FORMALIN
MENGGUNAKAN SENSOR HCHO PADA MAKANAN

Oleh :

SONI FEGIAN TI
NPM.20.01.01.024


Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui Oleh:

Penguji Tugas Akhir:



1. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013



2. Novita Asma Ilahi, S.Pd. M.Si
NIP. 199211052019032021

Dosen Pembimbing:



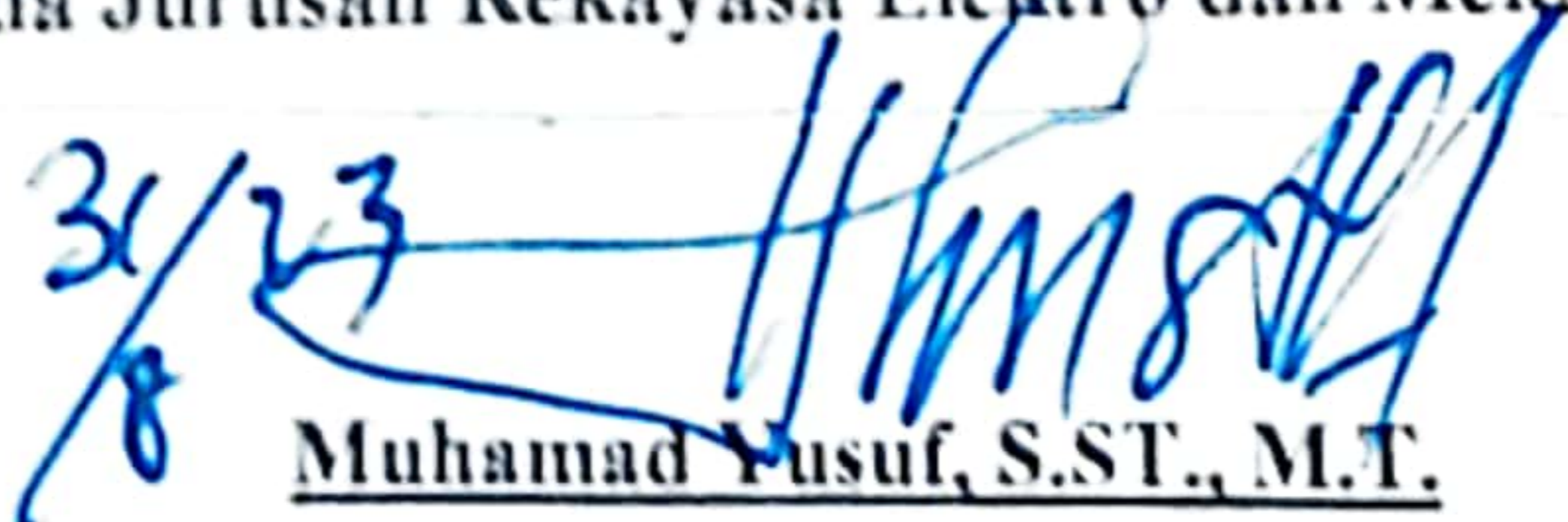
1. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011



2. Hendi Purnata, S.Pd., M.T.
NIP. 199211132019031009

Mengetahui

Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika

30/23
8 

Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Soni Fegianti

NIM : 20.01.01.024

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Formalin Menggunakan Sensor HCHO Pada Makanan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat, program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan tugas akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dalam pernyataan ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 25 Agustus 2023
Yang Menyatakan



Soni Fegianti

NPM. 20.01.01.024

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

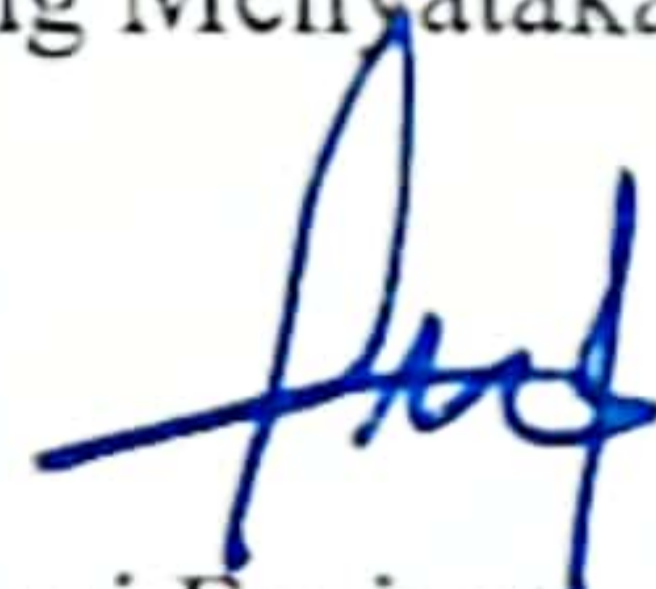
Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Soni Fegianti
NPM : 20.01.01.024

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (**Non-exclusive Royalty Free Rights**) atas karya ilmiah penulis yang berjudul :”**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FORMALIN MENGGUNAKAN SENSOR HCHO PADA MAKANAN** ” beserta perangkat yang diperlukan (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari penulis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pencipta. Penulis bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ini.

Demikian pernyataan ini, penulis buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 25 Agustus 2023
Yang Menyatakan,



Soni Fegianti
NPM. 20.01.01.024

ABSTRAK

Makanan merupakan kebutuhan pokok manusia, dari makanan yang aman, bermutu dan bergizi sangat penting untuk kesehatan tubuh. Pengolahan bahan makanan yang baik merupakan faktor penting. Maraknya isu kecurangan pedagang dalam menjual makanan mengandung zat bahaya seperti formalin. Dikarenakan produsen makanan yang kurang pengetahuan dan ketrampilan dari bahaya mengkonsumsi bahan makanan yang mengandung formalin. Dari permasalahan tersebut, solusi yang dapat diambil yaitu menciptakan rancang bangun alat pendeteksi formalin menggunakan Sensor HCHO pada makanan. Dapat mencegah resiko penyakit dari mengkonsumsi makanan mengandung formalin. Pada pembuatan sistem alat ini menggunakan beberapa komponen utama seperti : Sensor HCHO, arduino nano, pemanas (*Element Heater*) dan ESP8266 sehingga alat ini dapat terkoneksi menggunakan aplikasi Blynk pada android. Sensor HCHO merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi kadar formalin pada makanan dengan mendeteksi gas. Arduino nano sebagai proses untuk mengendalikan pembacaan kadar formalin pada makanan. Keluaran sistem akan ditampilkan pada LCD dan data yang sudah ada akan dikirim melalui ESP8266 untuk ditampilkan aplikasi Blynk sehingga memudahkan pengujian sampel makanan mengandung formalin. Prinsip kerja dari alat pendeteksi formalin, masukan sampel ke dalam ruang pengujian. Tekan saklar untuk menyalakan sistem, tekan saklar power untuk menyalakan kipas. Pemanas akan menyala dan kipas akan mati setelah menetralkan ruangan waktu akan berjalan. Waktu pembacaan stabil maka Sensor HCHO akan mendeteksi kadar formalin pada makanan. Sensor HCHO jika mendeteksi dengan kadar $1 < \text{PPM}$ sampel tidak mengandung formalin dan Sensor HCHO mendeteksi kadar $> 1 \text{ PPM}$ maka sampel mengandung formalin. Data kemudian akan ditampilkan di LCD dan aplikasi Blynk. Jenis sampel yang digunakan tempe, tahu, ikan asin dan bakso, dengan mencampurkan kadar formalin 0-3 ml untuk melakukan pengujian. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan dengan pembacaan Sensor HCHO, melalui beberapa pengujian diantaranya pengujian respon Sensor HCHO memiliki nilai pembacaan dari 0-6 ppm, pengujian menggunakan waktu memiliki hasil pembacaan dari 0-5 ppm dan pengujian menggunakan pemanas pembacaan dari 0-8 ppm.

Kata Kunci : Makanan, Formalin, Sensor HCHO, arduino nano, esp8266

ABSTRACT

Food is a basic human need, from safe, quality and nutritious food is very important for the health of the body. Good food processing is an important factor. The rise of the issue of cheating traders in selling food containing hazardous substances such as formalin. Due to food producers who lack knowledge and skills of the dangers of consuming food ingredients that contain formalin. From these problems, the solution that can be taken is to create a formalin detection device design using the HCHO Sensor in food. It can prevent the risk of disease from consuming food containing formalin. In making this tool system using several main components such as: HCHO sensor, arduino nano, heater (Element Heater) and ESP8266 so that this tool can be connected using the Blynk application on android. HCHO sensor is a sensor used to detect formalin levels in food by detecting gas. Arduino nano as a process to control the reading of formalin levels in food. The system output will be displayed on the LCD and the existing data will be sent via ESP8266 to display the Blynk application so as to facilitate the testing of food samples containing formalin. The working principle of the formalin detector, input the sample into the testing room. Press the switch to turn on the system, press the power switch to turn on the fan. The heater will turn on and the fan will turn off after neutralizing the room time will run. When the reading stabilizes, the HCHO Sensor will detect the level of formaldehyde in the food. If the HCHO Sensor detects levels of $1 < \text{PPM}$ the sample does not contain formalin and the HCHO Sensor detects levels $> 1 \text{ PPM}$ then the sample contains formalin. The data will then be displayed on the LCD and Blynk application. The types of samples used are tempeh, tofu, salted fish and meatballs, by mixing 0-3 ml formalin levels to conduct the test. Based on the tests that have been carried out with the HCHO Sensor reading, through several tests including the HCHO Sensor response test has a reading value of 0-6 ppm, testing using time has readings from 0-5 ppm and testing using a heater reading from 0-8 ppm.

Keywords: Food, Formalin, hcho sensor, arduino nano, esp8266

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberi berkat rahmat dan hidayah, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :**“RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FORMALIN MENGGUNAKAN SENSOR HCHO PADA MAKANAN”** Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-III (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap. Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan tugas akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 25 Agustus 2023

Soni Fegianti
NPM. 20.01.01.024

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan, atas berkat rahmat Allah SWT penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Formalin Menggunakan Sensor HCHO Pada Makanan”. Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi syarat kelulusan DIII Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap. Dalam penulisan tugas akhir, Penulis mengucapkan terimakasih pada pihak yang telah membantu kelancaran tugas akhir khususnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Sarkum dan Ibu Murtini serta saudara kandung penulis Kusyati, Lilis Ermawati dan Keke Sofiana yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun do'a.
2. Bapak Muhamad Yusuf, selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro Dan Metaronika yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.
3. Ibu Erna Alimudin, selaku ketua Program Studi Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
4. Bapak Vicky Prasetya, selaku dosen pembimbing I tugas akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi tentang tugas akhir.
5. Bapak Hendi Purnata, selaku dosen pembimbing II tugas akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar, memberi arahan serta solusi tentang tugas akhir.
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawanati Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman TEB angkatan 2020 dan teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran, dukungan serta do'a.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

JUDUL COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Tugas Akhir	3
1.3 Manfaat Tugas Akhir	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II DASAR TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Formalin	9
2.3 Makanan Mengandung Formalin Tidak Layak Untuk	10
2.4 Sensor HCHO	11
2.5 Element Heater.....	12
2.6 Arduino Nano.....	13
2.7 ESP8266.....	15
2.8 Power Supply	15
2.9 Step Down.....	16
2.10 LCD 16x2.....	17
2.11 Motor Driver	18
2.12 Kipas DC	19
2.13 Arduino IDE.....	19
2.14 Blynk.....	20
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM...	21

3.1	Perancangan Alat	21
3.2	Flowchart	23
3.3	Diagram Blok Sistem	24
3.4	Analisa Kebutuhan	26
3.4.1	Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak	26
3.4.2	Analisa Kebutuhan Perangkat Keras	27
3.5	Perancangan Kelistrikan.....	28
3.6	Perancangan Rangkaian Elektrik	28
3.7	Perancangan Aplikasi Blynk	35
3.8	Perancangan Sensor HCHO ADC KE PPM.....	36
3.9	Pengambilan Data	37
3.10	Sampel Pengujian.....	37
3.11	Hasil Dinas Kesehatan	38
3.12	Analisa Hasil	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Hasil Perancangan.....	41
4.2	Cara Kerja Pengujian	43
4.3	Pengujian Tampilan LCD 16x2.....	43
4.4	Pengujian Aplikasi Blynk	44
4.5	Pengujian Sensor HCHO.....	45
4.6	Pengujian Menggunakan Waktu	49
4.7	Pengujian Menggunakan Pemanas.....	59
4.8	Pengujian Tes Kit Lakmus	70
4.9	Perbandingan Pengujian.....	73
BAB V PENUTUP		75
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN A		A-1
LAMPIRAN B		B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Formalin	9
Gambar 2.2 Sensor HCHO.....	12
Gambar 2.3 Elemen Heater	13
Gambar 2.4 Arduino Nano	14
Gambar 2.5 ESP8266.....	15
Gambar 2.6 Powersupply	16
Gambar 2.7 Stepdown.....	17
Gambar 2.8 LCD 16 x2.....	18
Gambar 2.9 Motor driver	18
Gambar 2.10 Kipas DC	19
Gambar 2.11 Arduino Ide	20
Gambar 2.12 Aplikasi Blynk	20
Gambar 3.1 Desain Alat Tampak Depan	22
Gambar 3.2 Desain Alat Tampak Samping dan Ukuran	22
Gambar 3.3 Flowchart Keseluruhan.....	23
Gambar 3.4 Blok Diagram Open Loop	24
Gambar 3.5 Diagram Blok Keseluruhan	25
Gambar 3.6 Perancangan Elemen Heater.....	29
Gambar 3.7 Perancangan Sensor HCHO	30
Gambar 3.8 Perancangan Arduino Nano.....	31
Gambar 3.9 Perancangan LCD16x2.....	32
Gambar 3.10 Perancangan Kipas	33
Gambar 3.11 Rangkaian Keseluruhan.....	34
Gambar 3. 12 Tampilan Aplikasi	36
Gambar 3. 13 Bobot Sampel	38
Gambar 3. 14 Hasil Pengujian Dinas Kesehatan.....	39
Gambar 4.1 Alat Pendeteksi Formalin Tampak Depan	42
Gambar 4.2 Alat Pendeteksi Formalin Tampak Samping	42
Gambar 4.3 Pengujian Pembacaan Sensor HCHO	45
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Sensor HCHO	48
Gambar 4.5 Pengujian Menggunakan Waktu.....	49
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Tempe	51
Gambar 4.7 Grafik Pengujian TahuGrafik Pengujian Tahu	53
Gambar 4.8 Grafik Pengujian Ikan Asin	56
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Bakso.....	58

Gambar 4.10 Pengujian Menggunakan Pemanas	59
Gambar 4.11 Grafik Pengujian Tempe	61
Gambar 4.12 Grafik Pengujian Tahu	64
Gambar 4.13 Grafik Pengujian Ikan Asin.....	66
Gambar 4.14 Grafik pengujian Bakso.....	69
Gambar 4.15 Pengujian Teskit Lakmus	70
Gambar 4.16 Perbandingan Pengujian Tes Kit Lakmus	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor HCHO	12
Tabel 2.2 Spesifikasi Elemen Heater	13
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Nano	13
Tabel 2.4 Spesifikasi ESP8266	15
Tabel 2.5 Spesifikasi Powersupply	16
Tabel 2.6 Spesifikasi Stepdown	17
Tabel 2.7 Spesifikasi lcd 16x2	17
Tabel 2.8 Spesifikasi Motor Driver.....	18
Tabel 2.9 Spesifikasi Kipas DC	19
Tabel 3.1 Perangkat Lunak Yang Digunakan	27
Tabel 3.2 Perangkat Keras Yang digunakan	27
Tabel 3.3 Keterangan Perancangan Elemen Heater	29
Tabel 3.4 Keterangan Perancangan Sensor HCHO.....	30
Tabel 3. 5 Keterangan Perancangan ESP8266	31
Tabel 3.6 Keterangan Perancangan LCD 16x2	32
Tabel 3.7 Keterangan Perancangan Kipas DC	33
Tabel 3.8 Keterangan Perancangan Rangkaian Keseluruhan.....	35
Tabel 4.1 Tampilan LCD16x2	43
Tabel 4.2 Tampilan Aplikasi Blynk	44
Tabel 4.3 Pengujian Sensor HCHO.....	46
Tabel 4.4 Pengujian Tempe Menggunakan Waktu	50
Tabel 4. 5 Pengujian Tahu Menggunakan Waktu	52
Tabel 4. 6 Pengujian Ikan Asin Menggunakan Waktu.....	54
Tabel 4. 7 Pengujian Bakso Menggunakan Waktu	57
Tabel 4. 8 Pengujian Tempe Menggunakan Pemanas.....	60
Tabel 4. 9 Pengujian Tahu Menggunakan Pemanas.....	62
Tabel 4. 10 Pengujian Tempe Menggunakan Pemanas.....	65
Tabel 4. 11 Pengujian Bakso Menggunakan Pemanas	67
Tabel 4. 12 Pengujian Tempe.....	71
Tabel 4. 13 Pengujian Tahu	71
Tabel 4. 14 Pengujian Ikan Asin	72
Tabel 4. 15 Pengujian Bakso.....	72

DAFTAR ISTILAH

<i>Formaldehida</i>	:	Merupakan aldehida dengan rumus kimia H_2CO , yang berbentuk gas, atau cair yang dikenal sebagai formalin, atau padatan yang dikenal sebagai paraformaldehida atau trioxane.
H_2CO	:	Merupakan senyawa organik $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ dan bukan sebagai $H_{10}C_4$. Mereka terkadang menuliskannya sebagai C_4H_{10} , tetapi itu pun tidak cukup baik bagi mereka.
Input	:	Perintah atau masukan yang bertugas menghubungkan sistem informasi, seperti komputer, dan dunia luar.
Output	:	hasil dari suatu proses, baik itu proses dari kerja mesin, alat elektronik.
Wifi	:	Jaringan nirkabel yang biasa digunakan oleh perangkat komputer untuk dapat terhubung ke internet tanpa menggunakan kabel apapun.
Datasheet	:	Sekumpulan data yang disusun secara terstruktur. Biasanya, dataset dipresentasikan dalam bentuk tabel, alias baris dan kolom.
Serial Com Port	:	Interface atau antarmuka yang memungkinkan PC (Personal Computer) untuk mengirim atau menerima data satu per satu.
Error	:	Kejadian pada program yang tidak sesuai dengan yang diharapkan karena kesalahan dari pengguna program.
Fritzing	:	Perangkat lunak sumber terbuka dirancang khusus untuk mereka yang perlu membuat proyek elektronik, terutama perangkat keras
Blynk	:	Aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet.

DAFTAR SINGKATAN

BPOM	: Badan Pengawas Obat dan Makanan
IPCS	: <i>International Programme on Chemical Safety</i>
PPM	: <i>part-per-million</i>
IoT	: <i>Internet of Things</i>
LIPI	: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
VOC	: <i>Vereenigde Oostindische Compagnie</i>
VCC	: <i>Virtual Credit Card</i>
GND	: <i>Ground</i>
TX	: <i>Transmit</i>
RX	: <i>Receiver</i>
SPI	: <i>Satuan Pengawas Intelelegal</i>
LCD	: <i>liquid crystal display</i>