

**RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI MINYAK GORENG  
YANG TELAH DIPAKAI MENGGORENG DAGING BABI  
BERBASIS PARAMETER KAPASITANSI**

untuk memenuhi syarat skripsi

program studi fisika



Diajukan oleh :

**Tri Sulistyو Yunianto**

**09620007**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2015**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2321/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Rancang Bangun Alat Deteksi Minyak Goreng Yang telah  
Dipakai Menggoreng Daging Babi Berbasis Parameter  
Kapasitansi

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Tri Sulistyio Yunianto  
NIM : 09620007  
Telah dimunaqasyahkan pada : 06 Agustus 2015  
Nilai Munaqasyah : A  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Frída Agung Rakhmadi, M.Sc  
NIP.19780510 200501 1 003

Penguji I

Andik Asmara M.Pd.

Penguji II

Agus Eko Prasetyo, M.Si.

Yogyakarta, 14 Agustus 2015  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si  
NIP. 19550427 198403 2 001

## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Tri Sulistyono Yunianto

NIM : 09620007

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Deteksi Minyak Goreng Yang Telah Dipakai Menggoreng Daging Babi Berbasis Parameter Kapasitansi

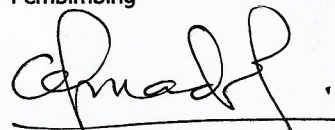
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Jurusan Fisika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 30 Juni 2015

Pembimbing



Frida Agung Rakhmadi, M.Sc.  
NIP. 19780510 200501 1 003

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bahwa ini:

Nama : Tri Sulistyو Yunianto

NIM : 09620007


Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Alat Deteksi Minyak Goreng Yang Telah Dipakai Menggoreng Daging Babi Berbasis Parameter Kapasitansi" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Juni 2015  
Yang Menyatakan



  
Tri Sulistyو Yunianto  
NIM. 09620007

## MOTTO

مَنْ خَرَجَ فِي طَلَبِ الْعِلْمِ فَهُوَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah “  
(HR.Turmudzi)

مِ سَلِّ لِأَنْ تُرُ : لِمِ أَلْبُ طَا ، حَمَةَ أَلْبِ طَالِبُ : نَعْلِمِ أَلْبِ طَا  
لِنَبِيَّيْنِ أَمَعَ جَرَهُ أَوْ يُعْطَى

“Orang yang menuntut ilmu bearti menuntut rahmat ; orang yang menuntut ilmu bearti menjalankan rukun Islam dan Pahala yang diberikan kepada sama dengan para Nabi” .  
( HR. Dailani dari Anas r.a )

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### **Skripsi ini ku persembahkan untuk:**

*Ayah dan Ibu tercinta*

*Saudara-saudaraku tercinta*

*Teman-teman seperjuangan Fisika'09*

### **Almamater tercinta**

*Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah kehadiran Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya, serta tak lupa sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad S.A.W yang menjadi penuntun dan panutan dalam kehidupan. Rasa syukur tiada hentinya penulis haturkan kepada Allah S.W.T sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Deteksi Minyak Goreng Yang Telah Dipakai Menggoreng Daging Babi Berbasis Parameter Kapasitansi”.

Pada kesempatan ini, penulis menyadari bahwa selama proses hingga terselesaikannya skripsi ini banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas segala bantuan, bimbingan dan dukungan yang telah diberikan, yakni kepada:

1. Frida Agung Rakhmadi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Fisika, Dosen Penasehat Akademik Penulis dan sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi. Terima kasih telah memberikan pikiran, tenaga dan waktu untuk mengoreksi, membimbing, mengarahkan dan motivasi selama ini.
2. Dosen Fakultas Sains dan teknologi yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama ini.
3. Mas Anggara W. D, S.Si. yang telah memberikan waktu luang untuk berbagi ilmu.
4. Ibunda tercinta dan kakak-kakakku yang selalu memberikan segala dukungan semangat dan nasehat, serta do'a.

5. Teman-teman Fisika'09 dan pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu saran dan kritik dari semua pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan khususnya di bidang sains. Semoga Allah membalas kebaikan-kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis selama ini. Amin.

Yogyakarta, Juni 2015

Tri Sulistyio Yuniarto  
NIM. 09620007



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Batasan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Yang Relevan .....	8

2.2	Landasan Teori.....	10
2.2.1	Makanan Halal dan Haram .....	10
2.2.2	Minyak Goreng .....	15
2.2.3	Daging Sapi dan Daging Babi.....	16
2.2.4	Kapasitansi .....	19
2.2.5	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	21
2.2.6	Mikrokontroler ATmega8.....	23
2.2.7	IC XR-2206 .....	27
2.2.8	Karakteristik Transduser .....	29
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	37
3.2	Alat dan Bahan .....	37
3.2.1	Alat .....	37
3.2.2	Bahan .....	38
3.3	Prosedur Penelitian .....	39
3.3.1	Pembuatan Transduser Kapasitansi .....	40
3.3.2	Karakterisasi Transduser Kapasitansi .....	41
3.3.3	Pembuatan Alat Akuisisi Data .....	42
3.3.4	Karakterisasi Alat Akuisisi Data .....	45
3.3.5	Pembuatan Sampel Latih .....	46
3.3.6	Pengambilan Data Dari Sampel Latih .....	47
3.3.7	Pengolahan dan Analisis Data Sampel Latih .....	47
3.3.8	Pembuatan Alat Deteksi .....	48

3.3.9	Pembuatan Sampel Uji .....	49
3.3.10	Implementasi Alat Deteksi Pada Sampel Uji .....	50

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Penelitian .....	52
4.1.1	Pembuatan Transduser Kapasitansi .....	52
4.1.2	Karakterisasi Transduser Kapasitansi .....	52
4.1.3	Pembuatan Alat Akuisisi Data .....	55
4.1.4	Karakterisasi Alat Akuisisi Data .....	55
4.1.5	Pengolahan dan Analisis Data Sampel Latih .....	57
4.1.6	Pembuatan Alat Deteksi .....	58
4.1.7	Implementasi Alat Deteksi Pada Sampel Uji .....	59
4.2	Pembahasan .....	59
4.2.1	Pembuatan Transduser Kapasitansi.....	59
4.2.2	Karakterisasi Transduser Kapasitansi .....	60
4.2.3	Pembuatan Alat Akuisisi Data .....	62
4.2.4	Karakterisasi Alat Akuisisi Data .....	64
4.2.5	Pengolahan dan Analisa Data Sampel Latih .....	65
4.2.6	Pembuatan Alat Deteksi .....	66
4.2.7	Implementasi Alat Deteksi Pada Sampel Uji .....	67
4.3	Integrasi-Interkoneksi .....	67

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	69
5.2	Saran .....	69

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>73</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fungsi masing-masing pin IC XR-2206 .....	28
Tabel 2.2	Pedoman penentuan kuat lemahnya hubungan .....	32
Tabel 3.1	Alat untuk membuat alat deteksi .....	37
Tabel 3.2	Bahan untuk membuat alat deteksi .....	38
Tabel 3.3	Komposisi daging sampel .....	46
Tabel 3.4	Implementasi alat deteksi pada sampel uji .....	50
Tabel 3.5	Persentase Keberhasilan .....	51
Tabel 4.1	Sampel latihan minyak goreng yang telah dipakai untuk menggoreng daging sapi, daging babi, daging campuran .....	57
Tabel 4.2	Persentase keberhasilan implementasi alat deteksi pada sampel uji .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbedaan warna antara daging babi dan daging sapi .....	16
Gambar 2.2	Perbedaan serat antara daging babi dan daging sapi .....	17
Gambar 2.3	Perbedaan lemak antara daging babi dan daging sapi .....	17
Gambar 2.4	Perbedaan tekstur antara daging babi dan daging sapi .....	18
Gambar 2.5	Kapasitansi plat sejajar .....	21
Gambar 2.6	Susunan pin LCD 16x2 karakter .....	22
Gambar 2.7	Mikrokontroler ATMeaga8 .....	24
Gambar 2.8	Konfigurasi pin mikrokontroler TAMEaga8 .....	25
Gambar 2.9	Diagram blok IC XR-2206 .....	27
Gambar 2.10	Gambar IC XR-2206 .....	28
Gambar 2.11	Grafik penentuan erorr repeatabilitas .....	35
Gambar 3.1	Diagram alir prosedur penelitian secara umum .....	39
Gambar 3.2	Skema transduser kapasitansi .....	40
Gambar 3.3	Diagram alir prosedur pembuatan perangkat keras secara umum.....	42
Gambar 3.4	Diagram skema rangkaian komponen utama .....	43
Gambar 3.5	Diagram alir program akuisisi data .....	45
Gambar 3.6	Diagram alir prosedur pembuatan sampel latihan .....	46
Gambar 3.7	Diagram alir program alat deteksi .....	49
Gambar 4.1	Transduser kapasitansi .....	52
Gambar 4.2	Grafik hubungan kapasitansi dan frekuensi .....	53

Gambar 4.3	Alat akuisisi data yang telah dibuat .....	55
Gambar 4.4	Grafik hubungan antara output alat dengan output LCR meter standar .....	56
Gambar 4.5	Hasil analisis data sampel latih minyak goreng yang telah dipakai menggoreng daging sapi, daging babi dan daging campuran .....	58
Gambar 4.6	(a) Alat deteksi dengan tampilan pada LCD tidak terkontaminasi (b) Alat deteksi dengan tampilan pada LCD terkontaminasi (c) Alat deteksi dengan tampilan pada LCD terkontaminasi .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Karakteristik Transduser Kapasitansi .....	73
Lampiran 2	Analisis Perhitungan Karakteristik Transduser Kapasitansi ...	74
Lampiran 3	Hasil Pengujian Alat Akuisisi Data .....	77
Lampiran 4	Perhitungan Pengujian Alat Akuisisi Data .....	78
Lampiran 5	Hasil Akuisisi Data Sampel Latih .....	80
Lampiran 6	Hasil Implentasi Alat Deteksi Pada Sampel Uji .....	82
Lampiran 7	Listing Program Akuisisi Data dan Alat Deteksi .....	84
Lampiran 8	Gambar Skema Rangkaian .....	98



RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI MINYAK GORENG YANG TELAH  
DIPAKAI MENGGORENG DAGING BABI BERBASIS PARAMETER  
KAPASITANSI

Tri Sulistyo Yuniarto  
09620007

ABSTRAK

Penelitian pembuatan alat deteksi minyak goreng yang telah dipakai menggoreng daging babi berbasis parameter kapasitansi telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengkarakterisasi transduser kapasitansi, membuat dan menguji terhadap sistem akuisisi data, maupun terhadap alat deteksinya. Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap: (1) pembuatan dan karakterisasi transduser kapasitansi, (2) pembuatan dan pengujian alat akuisisi data, (3) pembuatan dan pengujian alat deteksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa transduser kapasitansi yang telah dibuat memiliki karakteristik: fungsi transfer  $f = 9484,8e^{-0,003C}$ ; hubungan input dan output sangat kuat dengan koefisien korelasi  $r = 0,96$ ; sensitivitas  $-0,003 \text{ Hz/pF}$ ; dan repeatabilitas 99,30%. Hasil pengujian sistem akuisisi data yang telah dibuat: akurasi sebesar 99,97% dan presisi sebesar 99,30%. Adapun tingkat keberhasilan pengujian alat deteksi yang telah dibuat sebesar 100%.

Kata Kunci: minyak goreng, daging babi, transduser kapasitansi

DETECTION DEVICE DESIGN OF COOKING OIL HAS BEEN USED  
FRYING PORK BASED ON PARAMETERS CAPACITANCE

Tri Sulisty Yuniarto  
09620007

ABSTRACT

We have designed a device to detect pork-contaminated cooking oil based on capacitance. Based on our purpose, we have manufactured and characterized the capacitance transducer for this research. Both data acquisition and detection system have been manufactured and tested. We divided our project based on three phases: (1) manufactured and characterized capacitance transducer, (2) manufactured and tested the data acquisition, (3) manufactured and tested the detection system. Based on this research, we shown that our transducer has transfer function  $f = 9484.8e^{-0.003C}$ , relation coefficient  $r = 0.96$ ,  $-0.003Hz/pF$  of sensitivity and 99.30% repeatability. Data acquisition it self has 99.97% of accuracy and 99.30% of precision. The result shown that this device is very dependable with 100% of success rate while detecting pork-contaminated cooking oil.

Key Words: cooking oil, pork, capacitance transducer

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Pemalsuan pada produk makanan atau produk konsumsi merupakan masalah besar dalam industri makanan sehingga menyebabkan keprihatinan bagi konsumen makanan halal. Salah satu bentuk pemalsuan adalah produk olahan daging yang dicampur dengan daging babi (Fatimah, 2013: 1). Daging babi banyak ditemui secara luas dipasaran, daging babi memiliki harga relatif murah dibandingkan dengan daging sapi ataupun lainnya. Karena alasan inilah banyak pedagang sering menggunakannya sebagai pemalsu produk makanan dari olahan daging.

Kondisi di atas bertentangan dengan agama islam dimana umat manusia diharapkan senantiasa mengkonsumsi makanan halal lagi baik dari apa saja yang terdapat di muka bumi. Perintah kepada umat manusia untuk mengkonsumsi makanan yang halal lagi baik termuat dalam Q.S Al-Baqarah : 168, yakni:

يَأْتِيهَا النَّاسُ كُلُّوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَلًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ  
إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Artinya: “Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena Sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu”(Qardhawi, 1993: 53).

Surat Al-Baqarah ayat ke-168 di atas membolehkan kepada umat manusia untuk memakan apa saja yang ada di muka bumi selama makanan tersebut halal dan baik. Halal artinya diperbolehkan untuk dimakan dan baik artinya makanan bergizi, bermanfaat untuk kesehatan, serta tidak membahayakan tubuh dan akal sehat (Dewi, 2007: 41).

Selain perintah kepada umat manusia, Allah SWT juga berfiman kepada orang-orang beriman. Perintah khusus kepada orang-orang beriman untuk mengkonsumsi makanan baik tercantum dalam Q.S. Al-Baqarah: 172.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ

Artinya: *“Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah”* (Qardhawi. 1993: 53 ).

Surat Al-Baqarah ayat ke-172 di atas memerintahkan kepada orang-orang beriman untuk mengkonsumsi makanan halal dan baik. Dalam seruanya Allah SWT memerintahkan kepada umat manusia untuk mengkonsumsi makanan halal dan baik supaya mereka menunaikan hak nikmat, yaitu dengan bersyukur kepada Zat pemberi nikmat (Qardhawi, 1993: 53).

Kedua ayat di atas (Q.S. Al-Baqarah :168 dan 172) tidak membatasi makanan halal dan haram untuk dikonsumsi oleh umat manusia. Batasan makanan halal dan haram untuk dikonsumsi umat manusia terdapat dalam Q.S. Al-Baqarah: 173 dan Al-Maa’idah: 3.

Q. S. Al-Baqarah: 173;

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنزِيرِ وَمَا أُهْلَ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ  
فَمَنْ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ ﴿١٧٣﴾

Artinya: “*Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi, dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah. tetapi Barangsiapa dalam Keadaan terpaksa (memakannya) sedang Dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, Maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang*” (Qardhawi. 1993: 54).

Q.S. Al-Maa'idah: 3;

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنزِيرِ وَمَا أُهْلِيَ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ ...

Artinya: “*Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, (daging hewan) yang disembelih atas nama selain Allah*” (Qardhawi. 1993: 55).

Dari kedua ayat di atas (Q.S. Al-Baqarah: 173 dan Al-Maa'idah : 3) dapat disimpulkan bahwa makanan yang diharamkan hanyalah 4 macam, yakni bangkai, darah, daging babi dan hewan yang disembelih atas nama selain Allah (Shihab, 2002: 385). Keempat makanan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

#### 1. Bangkai

Bangkai ialah hewan yang mati dengan tidak disembelih, termasuk di dalamnya hewan yang mati tercekik, dipukul, jatuh, ditanduk, dan diterkam oleh hewan buas, kecuali sempat disembelih.

#### 2. Darah

Darah yang dimaksud adalah darah yang mengalir.

### 3. Daging Babi

Ulama sepakat bahwa semua bagian dari babi hukumnya haram.

### 4. Binatang yang disembelih disebut nama selain Allah.

Sebagaimana telah ditegaskan diatas bahwa daging babi merupakan makanan haram dan harus dihindari oleh umat muslim. Keharaman daging babi berlaku juga untuk komponen babi lainnya, mulai rambut sampai dengan kuku (Shihab, 2002: 385).

Dalam kehidupan sehari-hari, masih ada beberapa oknum pelaku usaha melakukan tindakan tidak baik, yakni mencampur daging sapi dengan daging babi. Dengan pencampuran ini bertujuan untuk mencari keuntungan dari berbagai macam produk olahan daging dalam bentuk siap saji atau siap digoreng (Priambodo, 2014).

Makanan siap saji atau siap digoreng memerlukan minyak goreng untuk menggoreng. Padahal, minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng daging babi hukumnya berubah yang semula boleh menjadi tidak boleh (haram). Jika minyak goreng tersebut digunakan untuk menggoreng daging sapi, maka hasil gorengannya menjadi haram.

Oleh karena itu diperlukan upaya untuk menghindari makanan yang digoreng dengan minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng daging babi. Salah satunya adalah mencegah penggunaan minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng daging babi.

Pencegahan dapat dilakukan dengan membuat alat deteksi minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng daging babi. Alat deteksi

tersebut dapat dibuat berdasarkan parameter fisika salah satunya adalah kapasitansi. Alat deteksi minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng daging babi berbasis parameter kapasitansi dapat dibuat dengan memanfaatkan plat sejajar sebagai sensor.

Secara umum pengujian minyak dapat ditinjau dari parameter kapasitansi. Dari nilai kapasitansi dapat memberikan informasi karakteristik minyak dan setiap bahan memiliki sifat dielektrik. Pengukuran sifat dielektrik tidak lepas dari pengukuran kapasitansinya (Suwito dkk, 2013)

Penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam membedakan minyak goreng terkontaminasi daging babi, sehingga masyarakat dapat terhindar dari makanan haram karena digoreng menggunakan minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng daging babi. Dari penelitian ini juga diharapkan dapat membantu lembaga-lembaga terkait, seperti Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Departemen Kesehatan serta Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia (LPPOM MUI) dalam pengawasan penyalahgunaan minyak goreng yang terkontaminasi daging babi untuk menggoreng makanan halal.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik transduser kapasitansi yang akan digunakan

dalam pembuatan alat deteksi minyak goreng yang telah dipakai menggoreng daging babi?

2. Bagaimana membuat alat deteksi minyak goreng yang telah dipakai menggoreng daging babi berbasis parameter kapasitansi?
3. Bagaimana hasil pengujian alat deteksi minyak goreng yang telah dipakai menggoreng daging babi?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengkarakterisasi transduser kapasitansi.
2. Membuat alat deteksi minyak goreng yang telah dipakai untuk menggoreng daging babi berbasis parameter kapasitansi.
3. Menguji persentase keberhasilan alat deteksi minyak goreng yang telah dipakai untuk menggoreng daging babi berbasis parameter kapasitansi.

### **1.4. Batasan Penelitian**

Batasan penelitian ini sebagai berikut:

1. Transduser kapasitansi yang digunakan berbentuk plat sejajar.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega8.
3. Hasil luaran akan ditampilkan pada LCD.
4. Minyak yang digunakan adalah minyak goreng yang telah dipakai untuk menggoreng daging babi dengan 1x penggorengan.



### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dirasakan penting dilakukan, hal ini dikarenakan dapat:

1. Membantu masyarakat dalam membedakan minyak goreng terkontaminasi daging babi, sehingga masyarakat dapat terhindar dari makanan haram karena digoreng menggunakan minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng daging babi.
2. Membantu lembaga-lembaga pemerintah seperti BPOM dan LPPOM dalam mengawasi penyalahgunaan minyak goreng yang terkontaminasi daging babi untuk menggoreng makanan halal.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

1. Karakteristik transduser kapasitansi pada penelitian ini yakni: fungsi transfer  $f = 9484,8e^{-0,003C}$ ; hubungan input dan outputnya sangat kuat dengan koefisien korelasi  $r = 0,96$ ; sensitivitas =  $-0,003$  Hz/pF; repeatabilitas 99,30%.
2. Telah dibuat seperangkat alat deteksi minyak goreng yang telah dipakai untuk menggoreng daging sapi, daging babi dan daging campuran menggunakan plat kapasitansi sebagai transduser, mikrokontroler ATmega8 sebagai sistem pengolah data dan LCD sebagai luran dari hasil pengolahan data dari mikrokontroler.
3. Keberhasilan sistem deteksi yang telah dibuat sebesar 100%.

#### 5.2. Saran

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya alat deteksi ini dapat dikembangkan dengan memvariasi sensor plat sejajar.
2. Mengaplikasikan sistem deteksi ini pada obyek lain.
3. Dalam penggunaan IC untuk pembangkit frekuensi dapat menggunakan IC timer (IC NE555).
4. Minyak yang dideteksi diukur dengan takaran sedikit demi sedikit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Ari, 2007. *Jenis Makanan Halal dan Haram*. Diakses di <http://ari2abdillah.wordpress.com/jenis-makanan-yang-halal-dan-haram/>. Pada 22 Maret 2014.
- Ardriano, Heri. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 Menggunakan Bahasa C (Codevision AVR)*. Bandung, Informatika Bandung.
- Anonim<sup>1</sup>. 2012. Datasheet ATMega8. Di akses 7 Februari 2014 dari <http://www.Atmel.com/datasheetATMega8>.
- Anonim<sup>2</sup>. 2014. Datasheet XR-2206. Di akses 30 April 2014 dari <http://www.Exar.com>
- Aziz, Muhamad. 2009. *Pembuatan Alat Ukur Kapasitansi Kapasitor Leyden Jar Dengan Bahan Dielektrik Larutan Garam Berbasis Mikrokontroler dan Tampilan LCD*. IPB. Bogor.
- Dewi, D. C. 2007. *Rahasia Dibalik Makanan Haram*. Malang: UIN Malang Press.
- Dwiatmaja, A. W. 2013. *Rancang Bangun Sistem Deteksi Daging Ayam Tiren Berbasis Resistansi dan Mikrokontroler ATMega8*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Delta Elektronik. 2008. *M1632 Module LCD 16x2 Bart (M1632)*. Diakses 27 Agustus 2014 dari <http://delta-electronic.com/article/wp-content/uploads/2008/09/an0034.pdf>.
- Engineers Garage. *LCD*. Diakses 27 Agustus 2014 dari <http://www.engineersgarage.com/electronic-components/16x2-lcd-module-datasheet>.
- Fatimah, siti. 2013. *Deteksi Cemaran Daging Babi Dalam Campuran Bakso Ayam Dengan Real Time Polymerase Chan Reaction dan Spektrofotometri Fourier Transform Infrared*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Fraden, Jacob. 2003. *Hanbook of Modern Sensor Physics, Designs, and Application*. Third Edition. United States of America: Springer-Verlag.
- Hasan, M. I. 1991. *Pokok-Pokok Materi Statistik I*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Ihsan, Fadli. 2012. *Inilah ciri-ciri Daging Babi*. Diakses 8 April 2013 dari <http://fadhlihsan.blogspot.com/2012/12/foto-inilah-ciri-ciri-daging-babi.html/>.
- Muallifah, Siti. 2009. *Penentuan Angka Asam Thiobarbiturat Dan Angka Perioksida Pada Minyak Goreng Bekas*. Malang: UIN Malang.
- MUI. 2011. *Himpunan Fatwa MUI Sejak 1975*. Jakarta: Erlangga.
- Morris, Alan S. 2001. *Measurment and Instrumentation Principles, Third Edition*. Oxford. Auckland. Boston. Johannesbrug. Melbourne. New Delhi
- Montgomery, Doyglas C. 1984. *Design and Analysis of Experiments*. Canada: John Wiley and Sons, Inc.
- Nurraharjo, Eddy. 2013. *Rangkaian Pembangkit Gelombang Dengan Mneggunakan IC XR-2206*. Universitas Makasar.
- Paramitha, A. R. A. 2012. *Studi Kualitas minyak Makanan Gorengan Pada Penggunaan Minyak Goreng Berulang*. Universitas Hasanuddin Makasar.
- Priambodo, Agung. 2014. *Daging Celeng Tak Layak Dikonsumsi Manusia*. Di akses di <http://megapolitan.kompas.com/read/2014/05/07/1224422/Dinas.Pertanian.DKI.DagingCeleng.Tak.Layak.Dikonsumsi.Manusia.pada.7.Mei.2014>.
- Qardhawi, M. Y. 1993. *Halal dan Haram Dalam Islam*. Surabaya. Bina Ilmu.
- Rakhmadi, F. A. dkk. 2013. *Identifikasi Karakteristik Kapasitansi Daging Ayam Tiren dan Daging Ayam Normal*. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Sayer M dan Mansigh A. 2000. *Measurment, Instrumentsation and Experiment design in Physics and Engineering*. Prentice Hall of India, New Delhi.
- Shihab, M. Quarish. 2002. *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta Lentera Hati.
- Sugiyono. 2007. *Statistik Untuk Penelitian*. Jakarta. Alfabet.
- Suwito dkk. 2013. *Sistem Sensor Kualitas Minyak Berdasarkan Pada Pengukuran Kapasitansi dan Panjang Berkas Pembiasan Cahaya*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan teknologi Daging*. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada.

- Tipler, P A. 2001. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga*. Jakarta. Erlangga.
- Wahid, S. N. dkk. 2010. *Identifikasi Kemurnian Minyak Goreng Menggunakan Induktor*. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Wahono, eko. dkk. 2010. *Pengukuran Tingkat Kemurnian Bensin Dengan Memanfaatkan Metode Kapasitansi*. Universitas Negeri Malang. Malang.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1

#### Data Karakteristik Transduser kapasitansi

Tabel. 1 Data Karakteristik Transduser kapasitansi

No	Kapasitansi (pF)	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	fr	Min	Max	$\Delta$
1	39,6	12689	12682	12687	12681	12581	12682	12687	12660	12681	12678	12680,8	12660	12689	29
2	69,5	8245	8245	8241	8243	8241	8244	8248	8246	8232	8240	8242,5	8232	8242	16
3	72,6	8040	8048	8049	8050	8048	8045	8040	8047	8045	8051	8046,3	8040	8051	11
4	93,2	6771	6773	6770	6767	6762	6760	6760	6760	6760	6757	6764	6757	6773	16
5	108,1	6106	6105	6103	6103	6104	6103	6100	6100	6101	1048	6097,3	6048	6106	58
6	182,1	4212	4213	4215	4213	4215	4214	4213	4213	4213	4122	4204,3	4122	4215	93
7	224,1	3487	3489	3493	3491	3493	3493	3495	3497	3445	3497	3488	3445	3497	52
8	359,1	2317	2317	2316	2317	2316	2316	2317	2316	23117	2317	2316,7	2316	2318	2
9	444,8	1891	1890	1890	1890	1892	1892	1890	1891	1892	1893	1891	1890	1893	3
10	544,6	1559	1561	1561	1562	1563	1564	1565	1564	1564	1564	1562,7	1559	1565	6
11	699,7	1203	1201	1203	1203	1203	1203	1203	1202	1202	1202	1202,5	1201	1203	2
		Fs	12689											Jmlh	288

## Lampiran 2

## Analisis Perhitungan Karakteristik Transduser Kapasitansi

Tabel bantu perhitungan untuk karakteristik transduser kapasitansi

No	Kapasitansi (pF)	Fr (Hz)	ln Fr	ln fr *Kap	Kap <sup>2</sup>	(ln Fr) <sup>2</sup>
1	39,6	12680,8	9,447844	374,13463	1568,16	89,26176225
2	69,5	8242,5	9,017059	626,6856	4830,25	81,30735256
3	72,6	8046,3	8,992968	652,88945	5270,76	80,87346693
4	93,2	6764	8,81937	821,96526	8686,24	77,78128208
5	108,1	6097,3	8,715601	942,1565	11685,61	75,96170653
6	182,1	4204,3	8,343863	1519,4175	33160,41	69,62005127
7	224,1	3488	8,157084	1828,0025	50220,81	66,53801588
8	359,1	2316,7	7,747899	2782,2705	128952,81	60,02993951
9	444,8	1891	7,544861	3355,9542	197847,04	56,92492855
10	544,6	1562,7	7,35417	4005,0812	296589,16	54,08382188
11	699,7	1202,5	7,092158	4962,383	489580,09	50,29870513
jml	2837,4	56496,1	91,23288	21870,94	1228391,3	762,6810325

## 1. Fungsi Transfer

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{(11)(21870,94) - (2837,4)(91,23288)}{(11)(1228391,3) - (2837,4)^2}$$

$$b = \frac{240580,3 - 258864,2}{13512305 - 8050838,8}$$

$$b = \frac{-18283,8}{5461466}$$

$$b = -0,003$$

Menentukan nilai a

$$A = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$A = \frac{(91,23288)(1228391,3) - (2837,4)(21870,94)}{(11)(1228391,3) - (2837,4)^2}$$

$$A = \frac{112069676 - 62056606}{13512304,74 - 8050838,8}$$

$$A = \frac{50013070}{5461466}$$

$$A = 9,1574$$

$$A = \ln a$$

$$9,1574 = \ln a$$

$$a = 9484,8$$

Persamaan fungsi transfer

$$y = ae^{bx}$$

$$y = 9484,8e^{-0,003x}$$

## 2. Hubungan Input dan Output

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2][n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2]}}$$

$$r = \frac{(11)(21870,94) - (2837,4)(91,23288)}{\sqrt{[(11)(1228391,1) - (2837)^2][(11)(762,6810325) - (91,23288)^2]}}$$



$$r = \frac{240580,34 - 258864,17}{\sqrt{[(13512304,74 - 8050838,76)][(8389,491358 - 8323,47905)]}}$$

$$r = \frac{-18283,82}{(2336,978)(8,127328)}$$

$$r = \frac{-18283,82}{18993,39}$$

$$r = 0,962$$

### 3. Sensitivitas

Sensitivitas didapatkan dari variabel  $b$  dalam fungsi transfer, sehingga sensitivitas  $-0,003 \text{ Hz/pF}$ .

### 4. Repeatabilitas

Menentukan persentase error repeatabilitas

$$\delta = \frac{\Delta}{FS} \times 100\%$$

$$\delta = \frac{93}{12689} \times 100\%$$

$$\delta = 0,007 \times 100\%$$

$$\delta = 0,7\%$$

Menentukan persentase repeatabilitas sensor

$$\text{repeatabilitas} = 100\% - \text{error repeatabilitas } (\delta)$$

$$\text{repeatabilitas} = 100\% - 0,7\%$$

$$\text{repeatabilitas} = 99,30\%$$

## Lampiran 3

## Hasil Pengujian Alat Akuisisi Data

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat Akuisisi Data

No	Kapasitansi dari LCR meter (pf)	Kapasitansi dari alat (pF)											min	max	$\Delta$	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Kr				
1	39,6	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	0
2	69,5	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	0
3	72,6	94	95	94	94	94	94	95	95	94	94	94,3	94	95	1	
4	93,2	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	0	
5	108,1	125	124	125	124	125	125	124	125	125	125	124,7	124	125	1	
6	182,1	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	0	
7	224,1	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	219	0	
8	359,1	333	333	333	333	333	333	333	334	333	332	333	332	333	1	
9	444,8	405	406	406	406	404	406	407	406	403	404	405,3	403	407	4	
10	544,6	489	488	487	488	489	486	488	484	487	488	487,4	486	489	3	
11	699,7	637	635	636	636	634	632	632	632	634	632	634	632	637	5	
Jumlah															15	

## Lampiran 4

## Perhitungan Pengujian Alat Akuisisi Data

Tabel bantu perhitungan pengujian alat akuisisi data

No	alat (pF)	LCR meter (pF)	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	61	39,6	2415,6	3721	1568,16
2	91	69,5	6324,5	8281	4830,25
3	94,3	72,6	6846,18	8892,49	5270,76
4	112	93,2	10438,4	12544	8686,24
5	124,7	108,1	13480,07	15550,09	11685,61
6	180	182,1	32778	32400	33160,41
7	219	224,1	49077,9	47961	50220,81
8	333	359,1	119580,3	110889	128952,81
9	405,3	444,8	180277,44	164268,09	197847,04
10	487,4	544,6	265438,04	237558,76	296589,16
11	634	699,7	443609,8	401956	489580,09
JML	2741,7	2837,4	1130266,23	1044021,43	1228391,34

## 1. Akurasi

Grafik yang terbentuk linier. Presentase tingkat akurasi dari grafik sebagai berikut.

$$Akurasi = r \times 100\%$$

$$Akurasi = 0,9997 \times 100\%$$

$$Akurasi = 99,97\%$$

Besar korelasi dari hubungan kedua variabel dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2][n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2]}}$$

$$r = \frac{12432928,53 - 7779299,58}{\sqrt{[11484235,73 - 7516918,89][13512304,74 - 8050838,76]}}$$

$$r = \frac{4653629}{\sqrt{[3967316,84][5461465,98]}}$$

$$r = 0,9997$$

Menentukan tingkat akurasi dari sistem

$$Akurasi = r \times 100\%$$

$$Akurasi = 0,9997 \times 100\%$$

$$Akurasi = 99,97\%$$

## 2. Presisi

Menentukan persentase error

$$\overline{\delta}_r = \frac{\Delta}{F_S} \times 100\%$$

$$\overline{\delta}_r = \frac{5}{637} \times 100\%$$

$$\overline{\delta}_r = 0,007 \times 100\%$$

$$\overline{\delta}_r = 0,7\%$$

Menentukan persentase presisi

$$Presisi = 100\% - \overline{\delta}_r$$

$$Presisi = 100\% - 0,7\%$$

$$Presisi = 99,30\%$$

## Lampiran 5

## Hasil Akuisisi Data Sampel Latih

Tabel. 3 Hasil akuisisi data sampel minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng daging sapi (1x penggorengan)

No	Sampel	C <sub>awal</sub> (pF)	C <sub>hasil</sub> (pF)										C <sub>rata-rata</sub> (pF)	ΔC (pF)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Sampel1	65	66	66	67	68	68	68	68	68	68	68	67,5	0,7
2	Sampel2	65	66	67	67	67	67	67	68	68	68	68	67,3	0,56
3	Sampel3	65	67	69	69	69	68	68	68	67	67	69	67,7	0,24
4	Sampel4	65	67	69	69	69	69	68	68	69	69	69	68,2	0,32
5	Sampel5	65	69	69	69	66	67	67	66	66	67	67	67,3	1,02
													67,6	0,56

Tabel. 4 Hasil akuisisi data sampel minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng daging babi (1x penggorengan)

No	Sampel	C <sub>awal</sub> (pF)	C <sub>hasil</sub> (pF)										C <sub>rata-rata</sub> (pF)	ΔC (pF)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Sampel1	71	67	67	69	70	71	71	70	70	70	70	69,5	1,1
2	Sampel2	71	70	70	70	69	69	69	70	69	69	69	69,4	0,48
3	Sampel3	71	69	69	69	69	69	70	68	68	69	69	68,9	0,36
4	Sampel4	71	69	69	69	69	70	70	69	69	69	69	69,2	0,32
5	Sampel5	71	71	69	69	68	68	68	68	68	68	68	68,5	0,7
													69,1	0,56

Tabel. 5 Hasil akuisisi data sampel minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng daging campuran (1x penggorengan)

No	Sampel	$C_{awal}$ (pF)	$C_{hasil}$ (pF)										$C_{rata-rata}$ (pF)	$\Delta C$ (pF)	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Sampel1	69	69	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	70,8	0,36
2	Sampel2	69	71	71	70	70	70	70	71	70	70	70	70	70,3	0,42
3	Sampel3	69	71	71	70	70	70	71	70	70	70	70	70	70,3	0,42
4	Sampel4	69	71	71	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70,2	0,32
5	Sampel5	69	70	70	70	71	71	70	71	71	71	71	71	70,6	0,48
														70,44	0,4

## Lampiran 6

## Hasil Implementasi Alat Deteksi Pada Sampel Uji

Tabel. 6 Implementasi alat deteksi pada sampel uji minyak goreng yang telah dipakai menggoreng daging sapi

No	Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3		Sampel 4		Sampel 5	
	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT
1		√		√		√		√		√
2		√		√		√		√		√
3		√		√		√		√		√
4		√		√		√		√		√
5		√		√		√		√		√
6		√		√		√		√		√
7		√		√		√		√		√
8		√		√		√		√		√
9		√		√		√		√		√
10		√		√		√		√		√
Jml						50				

$$\text{Presentase keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah keberhasilan}}{50} \times 100\%$$

$$\text{Presentase keberhasilan} = \frac{50}{50} \times 100\% = 100\%$$

Tabel. 7 Implementasi alat deteksi pada sampel uji minyak goreng yang telah dipakai menggoreng daging babi

No	Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3		Sampel 4		Sampel 5	
	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT
1	√		√		√		√		√	
2	√		√		√		√		√	
3	√		√		√		√		√	
4	√		√		√		√		√	
5	√		√		√		√		√	
6	√		√		√		√		√	
7	√		√		√		√		√	
8	√		√		√		√		√	
9	√		√		√		√		√	
10	√		√		√		√		√	
Jml						50				

$$\text{Presentase keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah keberhasilan}}{50} \times 100\%$$

$$\text{Presentase keberhasilan} = \frac{50}{50} \times 100\% = 100\%$$

Tabel. 8 Implementasi alat deteksi pada sampel uji minyak goreng yang telah dipakai menggoreng daging babi

No	Sampel 1		Sampel 2		Sampel 3		Sampel 4		Sampel 5	
	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT
1	√		√		√		√		√	
2	√		√		√		√		√	
3	√		√		√		√		√	
4	√		√		√		√		√	
5	√		√		√		√		√	
6	√		√		√		√		√	
7	√		√		√		√		√	
8	√		√		√		√		√	
9	√		√		√		√		√	
10	√		√		√		√		√	
Jml					50					

$$\text{Presentase keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah keberhasilan}}{50} \times 100\%$$

$$\text{Presentase keberhasilan} = \frac{50}{50} \times 100\% = 100\%$$



## Lampiran 7

Listing Program Akuisisi Data dan Alat Deteksi

Listing Program Akuisis Data

```
/******
```

This program was produced by the

CodeWizardAVR V2.05.0 Professional

Automatic Program Generator

© Copyright 1998-2010 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.

<http://www.hpinfotech.com>

Project :

Version :

Date : 05/11/2014

Author : NeVaDa

Company :

Comments:

Chip type : ATmega8

Program type : Application

AVR Core Clock frequency: 12,000000 MHz

Memory model : Small

External RAM size : 0

Data Stack size : 256

```
*****/
```

```
float k;
```

```
char temp1 [30];
```

```
#include <mega8.h>
```

```
#include <delay.h>
```

```
#include <stdlib.h>
```

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <math.h>
```

```
// Alphanumeric LCD Module functions
```

```
#asm
    .equ __alcd_port=0x12 ;PORTD
#endasm

#include <alcd.h>

#define input PINC.5

unsigned int x, y, frekuensi;

unsigned char key=0;

unsigned char lcd_buffer[30];

// Timer 0 overflow interrupt service routine
interrupt [TIM0_OVF] void timer0_ovf_isr(void)
{
    // Place your code here
    x++;
    if(input==1&&key==0) key=1;
    else if(input==0&&key==1)
    {
        y++;
        key=0;
    };
    if(x>=47058)
    {
        frekuensi=y;
        x=0;
        y=0;
        key=0;
    }
}

// Declare your global variables here

void main(void)
{
```

```
// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization

// Port B initialization

// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTB=0x00;
DDRB=0x00;

// Port C initialization

// Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State6=T State5=P State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTC=0x20;
DDRC=0x00;

// Port D initialization

// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTD=0x00;
DDRD=0x00;

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: 12000,000 kHz
TCCR0=0x01;
TCNT0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
```

```
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;
// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;
// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
MCUCR=0x00;
// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x01;
// USART initialization
```

```
// USART disabled
UCSRB=0x00;
// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOB=0x00;
// ADC initialization
// ADC disabled
ADCSRA=0x00;
// SPI initialization
// SPI disabled
SPCR=0x00;
// TWI initialization
// TWI disabled
TWCR=0x00;
// Alphanumeric LCD initialization
// Connections specified in the
// Project|Configure|C Compiler|Libraries|Alphanumeric LCD menu:
// RS - PORTD Bit 0
// RD - PORTD Bit 1
// EN - PORTD Bit 2
// D4 - PORTD Bit 4
// D5 - PORTD Bit 5
// D6 - PORTD Bit 6
// D7 - PORTD Bit 7
// Characters/line: 16
lcd_init(16);
// Global enable interrupts
#asm("sei")
```

```
while (1)
{
// Place your code here

sprintf(lcd_buffer,"Frek = %d",frekuensi);

lcd_clear();

lcd_gotoxy(0,0);

lcd_puts(lcd_buffer);

if(frekuensi>0) {

k=780000/frekuensi;

}

else{

k=0;

};

ftoa(k,1,temp1);

lcd_gotoxy(0,1);

lcd_puts(temp1);

lcd_gotoxy(10,1);

lcd_putsf("pF");

delay_ms(500);

}

}
```

## Alat Deteksi

/\*\*\*\*\*\*

This program was produced by the

CodeWizardAVR V2.05.0 Professional

Automatic Program Generator

© Copyright 1998-2010 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.

<http://www.hpinfotech.com>

Project :

Version :

Date : 14/11/2014

Author : NeVaDa

Company :

Comments:

Chip type : ATmega8

Program type : Application

AVR Core Clock frequency: 12,000000 MHz

Memory model : Small

External RAM size : 0

Data Stack size : 256

\*\*\*\*\*/

```
float k;
```

```
char temp1[30];
```

```
#include <mega8.h>
```

```
#include <delay.h>
```

```
#include <stdlib.h>
```

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <math.h>
```

```
// Alphanumeric LCD Module functions
```

```
#asm
```

```
    .equ __alcd_port=0x12 ;PORTD
```

```
#endasm
```

```
#include <alcd.h>

#define input PINC.5

unsigned int x, y, frekuensi;

unsigned char key=0;

unsigned char lcd_buffer[30];

// Timer 0 overflow interrupt service routine
interrupt [TIM0_OVF] void timer0_ovf_isr(void)
{
    // Place your code here
    x++;
    if(input==1&&key==0) key=1;
    else if(input==0&&key==1)
    {y++;
    key=0;
    };
    if(x>=47058)
    {
        frekuensi=y;
        x=0;
        y=0;
        key=0;
    }

}

// Declare your global variables here
```



```
void main(void)
{
// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization
// Port B initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTB=0x00;
DDRB=0x00;

// Port C initialization
// Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State6=T State5=P State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTC=0x20;
DDRC=0x00;

// Port D initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTD=0x00;
DDRD=0x00;

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: 12000,000 kHz
TCCR0=0x01;
```

```
TCNT0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
```

```
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
MCUCR=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x01;

// USART initialization
// USART disabled
UCSRB=0x00;

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// ADC initialization
// ADC disabled
ADCSRA=0x00;
```

```
// SPI initialization

// SPI disabled
SPCR=0x00;

// TWI initialization

// TWI disabled
TWCR=0x00;

// Alphanumeric LCD initialization
// Connections specified in the
// Project|Configure|C Compiler|Libraries|Alphanumeric LCD menu:
// RS - PORTD Bit 0
// RD - PORTD Bit 1
// EN - PORTD Bit 2
// D4 - PORTD Bit 4
// D5 - PORTD Bit 5
// D6 - PORTD Bit 6
// D7 - PORTD Bit 7
// Characters/line: 16
lcd_init(16);

// Global enable interrupts
#asm("sei")

while (1)
{
    // Place your code here
```

```
//Frekuensi ke kapasitansi
sprintf(lcd_buffer,"Frek = %d",frekuensi);
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_puts(lcd_buffer);

if(frekuensi>0) {
k=780000/frekuensi;
}
else{
k=0;
};
ftoa(k,1,temp1);
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_puts(temp1);
lcd_gotoxy(10,1);
lcd_putsf("pF");
//Deteksi
delay_ms(500);
lcd_clear();
if(k>=67&&k<=68.2){
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_puts("tidak");
lcd_gotoxy(1,1);
lcd_puts("terkontaminasi");}
else
if(k>=68.5&&k<=69.7){
```

```
lcd_gotoxy(0,0);  
lcd_puts("terkontaminasi");}  
    else  
if(k>=70&& k<=70.8){  
lcd_gotoxy(0,0);  
lcd_puts("terkontaminasi");}  
delay_ms(500);  
}  
}
```



Lampiran 8

Gambar Skema Rangkaian

