



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 : Desriani Rahayu
NIM : 13620003
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Deteksi Minyak Goreng Bercampur Lilin Menggunakan Photodiode dan LED Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

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 Program Studi 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.

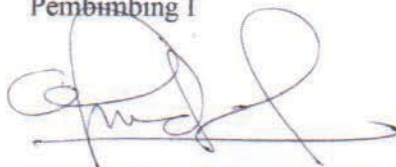
Yogyakarta, 23 Juli 2018

Pembimbing II



Khamidinal, S.Si., M.Si.
NIP. 196911042000031002

Pembimbing I



Frida Agung Rakhmadi, M.Sc
NIP. 19785102005011003



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor :B-1114/Un.02/DST/PP.05.3/08/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Rancang Bangun Sistem Deteksi Minyak Goreng Bercampur Lilin Menggunakan Photodiode dan LED Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Desriani Rahayu
NIM : 13620003
Telah dimunaqasyahkan pada : 9 Agustus 2018
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

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

Penguji I

Khamidinal, S.Si., M.Si.
NIP.19691104 200003 1 002

Penguji II

Drs. Nur Uhtoro, M.Si.
NIP. 19661126 199603 1 001

Yogyakarta, 15 Agustus 2018

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Bekas



Murtono, M.Si
NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desriani Rahayu

NIM : 13620003

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Rancang Bangun Sistem Deteksi Minyak Goreng Bercampur Lilin Menggunakan Photodiode dan LED Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”** Adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang saya ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, Juli 2018

Yang menyatakan



Desriani Rahayu
NIM. 13620003

MOTTO

يَتَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ
الصَّابِرِينَ

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan. Istiqomah dalam menghadapi permasalahan hidup.

YAKIN, IKHLAS, ISTIQOMAH.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk

Kemajuan ilmu pengetahuan Fisika

dan

Program Studi Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah kehadiran Allah Azza wa Jalla yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya, serta kasih sayangNya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Solawat serta salam semoga tercurahkan kepada nabi Muhammad Salallahu 'alaihi wa Sallam ang menjadi tuntunan dan panutan kehidupan.

Skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Deteksi Minyak Goreng Bercampur Lilin Menggunakan Photodiode dan LED Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno” disusun sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Fisika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Pada kesempatan ini, penulis banyak mendapat kontribusi dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas segala bantuan, bimbingan dan dukungan yang telah diberikan kepada:

1. Bapak Dr. Murtono M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. yang telah berkontribusi di Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Sc selaku Ketua Program Studi Fisika. Terimakasih telah memberikan keilmuan di program studi Fisika.
3. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik, sekaligus pembimbing skripsi. Terimakasih telah memberi koreksi dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Khamidinal, M.Si selaku pembimbing skripsi, Terimakasih telah memberi koreksi dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen, Staf, Karyawan Tata Usaha, dan Pranata Laboratorium Pendidikan yang telah memberi wawasan dan fasilitas dalam penelitian ini.
6. Keluarga besar Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang memberi semangat serta dukungannya.
7. Teman-teman fisika 2013 pemberi semangat seperti Apriyani, Vicga Arsita, Maulina Lutfiyah, Kharina Puspita, dll
8. Teman-teman Asrama Putri Aulia yang telah mendukung seperti Syamsiah, Kanzah Fadhillah, Resni Waroka, Diah Arum, Silvia, Anis Bahirah, dll.
9. Bapak Ubaidillah dan Ibu Nining Mardiningsih serta adikku Ahmad Fachrurozi terimakasih atas dukungan, do'a dan semangatnya.
10. Serta pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan menambah wawasan dalam bidang ilmu pengetahuan khususnya fisika.

Yogyakarta, Juli 2018

Desriani Rahayu

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar belakang.....	1
1.2.Rumusan masalah.....	4
1.3.Tujuan penelitian.....	4
1.4.Batasan penelitian	5
1.5.Manfaat penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1.Studi Pustaka.....	7
2.2.Landasan Teori.....	13
2.2.1. Minyak Goreng	13
2.2.1.1. Komposisi Minyak Goreng.....	13
2.2.1.2. Jenis-Jenis Minyak Goreng	14
2.2.1.3. Sifat-Sifat Minyak Goreng.....	16
2.2.1.4. Mutu Minyak Goreng	20
2.2.2. Lilin.....	21
2.2.3. Cahaya Tampak	22
2.2.4. Sensor Photodiode	25
2.2.5. Lux Meter.....	27
2.2.6. LED.....	29
2.2.7. Buzzer	31
2.2.8. Arduino Uno	31
2.2.9. LCD.....	35

2.2.10. Karakteristik Sensor.....	37
2.2.10.1. Fungsi <i>transfer</i>	38
2.2.10.2. Hubungan <i>input</i> dan <i>output</i>	40
2.2.10.3. Sensitivitas	43
2.2.10.4. Ripitabilitas	44
2.2.10.5. Saturasi.....	46
2.2.11. Mengonsumsi Makanan dalam Perspektif Islam	46
BAB III METODE PENELITIAN.....	49
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	49
3.1.1. Waktu Penelitian.....	49
3.1.2. Tempat Penelitian.....	49
3.2. Alat dan Bahan	49
3.2.1. Alat	49
3.2.2. Bahan	50
3.3. Prosedur Penelitian.....	51
3.3.1. Karakterisasi sensor photodiode	51
3.3.1.1. Fungsi <i>transfer</i>	52
3.3.1.2. Hubungan <i>input</i> dan <i>output</i>	52
3.3.1.3. Sensitivitas	52
3.3.1.4. Ripitabilitas	52
3.3.1.5. Saturasi	53
3.3.2. Pembuatan sistem akuisisi data	53
3.3.3. Pembuatan sampel latihan	56
3.3.4. Pengambilan data dari sampel latihan	57
3.3.5. Pengolahan data sampel latihan	58
3.3.6. Pembuatan sistem deteksi	59
3.3.7. Pembuatan sampel uji	61
3.3.8. Implementasi sistem deteksi pada sampel uji	61
BAB IV PEMBAHASAN.....	63
4.1. Hasil Penelitian	63
4.1.1. Karakterisasi Sensor.....	63
4.1.1.1. Fungsi Transfer dan Hubungan input-output.....	63

4.1.1.2.Sensitivitas.....	64
4.1.1.3.Ripitabilitas.....	64
4.1.1.4.Saturasi	64
4.1.2.Pembuatan sistem akuisisi data.....	64
4.1.3.Pengolahan data sampel latih.....	65
4.1.4.Pembuatan sistem deteksi	66
4.1.5.Implementasi sistem deteksi pada sampel uji	67
4.2.Pembahasan.....	68
4.2.1.Karakterisasi sensor photodiode	68
4.2.1.1.Fungsi Transfer dan Hubungan input-output.....	68
4.2.1.2.Sensitivitas.....	69
4.2.1.3.Ripitabilitas.....	69
4.2.1.4.Saturasi	70
4.2.2.Pembuatan sistem akuisisi data.....	70
4.2.3.Pengolahan dan analisis data sampel latih.....	71
4.2.4.Pembuatan sistem deteksi	72
4.2.5.Implementasi sistem deteksi pada sampel uji	74
4.3.Integrasi-interkoneksi.....	74
BAB V KESIMPULAN	76
5.1.Kesimpulan	76
5.2.Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel. 2.1 Komposisi Beberapa Asam Lemak dalam Tiga Minyak Nabati.....	14
Tabel 2.2 Syarat mutu minyak goreng	21
Tabel 2.3 Spesifikasi arduino uno	32
Tabel 2.4 Pedoman Penentuan Kuat Lemahnya Hubungan.....	42
Tabel 3.1 Daftar alat untuk penelitian rancang bangun sistem deteksi minyak..	49
Tabel 3.2 Daftar bahan untuk penelitian sistem deteksi minyak	50
Tabel 3.3 Hasil karakterisasi sensor photodiode.....	52
Tabel 3.4 Komposisi minyak dan lilin dengan banyaknya penggorengan.....	57
Tabel 3.5 Pengambilan data sampel latihan.....	58
Tabel 3.6 Implementasi sistem deteksi pada sampel uji minyak goreng normal	62
Tabel 3.7 Implementasi sistem deteksi pada sampel uji minyak goreng+lilin ...	62
Tabel 4.1 Tegangan sensor photodiode pada sampel.....	65
Tabel 4.2 Presentase keberhasilan sistem deteksi	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan spektrum cahaya tampak	22
Gambar 2.2 Bagan proses serapan didalam bahan.....	24
Gambar 2.3 Simbol dan bentuk fisik photodiode.....	25
Gambar 2.4 Rangkaian pembagi tegangan.....	27
Gambar 2.5 Luxmeter	28
Gambar 2.6 LED dengan berbagai macam warna yang dihasilkan	29
Gambar 2.7 LED	30
Gambar 2.8 a)Simbol buzzer b)Bentuk buzzer	31
Gambar 2.9 Mikrokontroler arduino uno	32
Gambar 2.10 Hardware arduino uno	35
Gambar 2.11 Konfigurasi pin LCD 16×2 Karakter	36
Gambar 2.12 a)Korelasi Positif, b)Korelasi Negatif.....	43
Gambar 2.13 Grafik penentuan eror Riptabilitas	45
Gambar 3.1 Diagram alir prosedur penelitian secara umum.....	51
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Perangkat Keras	53
Gambar 3.3 Blok Diagram rangkaian komponen utama.....	54
Gambar 3.4 Diagram alir program akuisisi data	55
Gambar 3.5 Diagram alir prosedur pembuatan sampel latih.....	56
Gambar 3.6 Diagram alir program sistem deteksi	59
Gambar 3.7 Arduino untuk membuka skatch	60
Gambar 4.1 Grafik hubungan intensitas cahaya dengan tegangan rata-rata	63
Gambar 4.2 Sistem akuisisi data	64
Gambar 4.3. Hasil data sampel latih minyak goreng normal dan minyak goreng campur lilin	65
Gambar 4.4 a) sistem deteksi pada minyak tidak terkontaminasi b)sistem deteksi minyak terkontaminasi	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data karakteristik sensor photodiode	80
Lampiran 2 Karakterisasi sensor photodiode	81
Lampiran 3 Data minyak goreng normal dan hasil akuisisi data	83
Lampiran 4 Data minyak goreng bercampur lilin dan hasil akuisisi data	86
Lampiran 5 Hasil implementasi sistem deteksi pada sampel	95
Lampiran 6 Program sistem akuisisi data	96
Lampiran 7 Program sistem deteksi	97
Lampiran 8 Gambar-gambar	99



**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI MINYAK GORENG BERCAMPUR
LILIN MENGGUNAKAN PHOTODIODA DAN LED
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

Desriani Rahayu
13620003

INTISARI

Penelitian tentang rancang-bangun sistem deteksi minyak goreng bercampur lilin menggunakan photodiode dan LED berbasis mikrokontroler arduino uno telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan menguji sistem deteksi minyak goreng bercampur lilin menggunakan photodiode, LED dan arduino uno. Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan: karakterisasi sensor photodiode, pembuatan dan pengujian sistem deteksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor photodiode mempunyai karakteristik fungsi transfer $V = 0,0282I - 0,0182$ dengan hubungan input dan output yang sangat kuat ($r = 0,975$); sensitifitas sebesar 0,0282 volt/lux; tingkat rpitabilitas sangat tinggi dengan persentase 99,98% dan saturasi pada nilai masukan intensitas cahaya ≥ 90 lux. Adapun keberhasilan implementasi sistem deteksi pada sampel uji sebesar 100%.

KATA KUNCI: minyak goreng, lilin, photodiode

**DESIGN OF SYSTEM DETECTION OF COOKING OIL MIXED PARAFFIN
USING PHOTODIODE AND LED
BASED ON MICROCONTROLLER ARDUINO UNO**

**Desriani Rahayu
13620003**

ABSTRACT

The research on detection system of cooking oil mixed paraffin using photodiode and LED based arduino uno microcontroller has been done. This study aimed to create and test the detection system of cooking oil mixed paraffin using photodiode, LED and arduino uno. This research was done through three phases: characterization of photodiode sensor, manufacturing and testing of detection system. The results showed that the photodiode sensor had characteristics of transfer function $V = 0.0282I - 0.0182$ with very strong input and output relationship ($r = 0.975$); sensitivity was 0.0282 volt / lux; the level of repeatability was very high with percentage of 99.98% and saturation on the input values of light intensity ≥ 90 lux. The successful implementation of the detection system on the test sample was 100%.

KEYWORDS: cooking oil, paraffin, photodiode

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Indonesia memiliki keberagaman di berbagai hal, salah satu keberagaman tersebut adalah bidang kuliner. Dengan berbagai keberagaman tersebut makanan yang menjadi kesukaan orang-orang Indonesia adalah gorengan. Makanan dengan cara digoreng merupakan makanan favorit masyarakat Indonesia. Menu tersebut tidak dapat dipisahkan dari salah satu bahan, yaitu minyak goreng. Fungsi utama minyak goreng adalah sebagai media penghantar panas, selain itu sebagai pemberi tekstur, penampakan dan rasa yang enak juga mempunyai fungsi kesehatan. Minyak yang dipakai dalam proses penggorengan biasanya adalah minyak nabati, yaitu berasal dari tumbuhan.

Dalam kehidupan sehari-hari, masih ada beberapa pelaku usaha yang melakukan tindakan yang tidak baik, dan bisa merugikan bagi konsumen dengan mencampurkan minyak goreng dengan lilin agar hasil gorengan menjadi renyah. Dalam hal ini Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan (BBPOM) Pekanbaru, Provinsi Riau, pada tanggal 13 Maret 2014 menerima laporan, sebelumnya masyarakat Indragiri Hilir, pedagang mengakui menggunakan minyak goreng basi atau telah berulang kali digunakan dan kemudian mencampurnya dengan lilin agar awet (Hazliansyah, 2014)

Dalam hal ini, tentunya bertentangan dengan ajaran Islam dimana, sebagai seorang muslim harus lebih selektif dalam memilih makanan yang baik dan halal. Allah telah memerintahkan untuk mengkonsumsi yang halal dan thayyib, pada Q.S Al-Baqarah ayat 168 yakni :

يَأْتِيهَا النَّاسُ كُلُّوْا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ ﴿١٦٨﴾

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.”* (Departemen Agama RI, 2007).

Pada Surah Al-Baqarah 168 tersebut dapat dimaknai bahwa Allah menganjurkan kepada hamba-hambaNya untuk mengonsumsi makanan yang baik bagi kesehatan yang mencakup halal dan tidak membahayakan diri sendiri maupun orang lain. Karena Islam selalu mengutamakan kemaslahatan (kabaikan) dari pada mudharatnya.

Selain itu, Allah SWT telah melarang untuk berbuat kejahatan dan mengikuti langkah langkah syaitan yang meyesatkan manusia untuk berbuat kejahatan sebagaimana tercantum dalam surah Al-Baqarah ayat 169 yakni :

إِنَّمَا يَأْمُرُكُمْ بِالسُّوْءِ وَالْفَحْشَاءِ وَأَنْ تَقُولُوا عَلَى اللَّهِ مَا لَا نَعْلَمُونَ ﴿١٦٩﴾

Artinya : *“Sesungguhnya (setan) itu hanya menyuruh kamu agar berbuat jahat dan keji dan mengatakan apa yang tidak kamu ketahui tentang Allah.”*(Departemen Agama RI, 2007).

Pada surah Al-Baqarah ayat 169, Allah telah melarang hamba-hambanya untuk berbuat kejahatan yang menyesatkan yang bisa merugikan diri sendiri dan tentunya bagi orang lain.

Oleh karena itu perlu upaya untuk menghindari makanan yang digoreng dengan minyak yang telah dicampur lilin. Salah satu upayanya adalah dengan mencegah penggunaan minyak goreng bercampur lilin.

Pencegahan umum dilakukan dengan membakar gorengan, lelehannya secara kimiawi bereaksi dengan oksigen. Namun cara ini kurang akurat untuk dilakukan. (Maksum, 2015).

Pengujian minyak dapat ditinjau dari parameter intensitas cahaya dari sensor photodiode, juga LED sebagai sumber cahaya. Cahaya monokromatis yang menumbuk sebuah medium yang memisahkan dua material transparan (material tembus cahaya), maka pada umumnya sebagian cahaya itu direfleksikan dan sebagian lagi direfraksikan ke dalam material kedua. Semakin besar indeks bias suatu medium semakin sedikit cahaya yang dapat direfleksikan dan semakin besar cahaya yang direfraksikan (Sears dan Zemansky, 2002).

Selain menggunakan sensor photodiode dan LED, sistem juga menggunakan mikrokontroler Arduino Uno digunakan untuk membaca hasil sensor photodiode yang mendeteksi minyak goreng campu lilin. Mikrokontroler arduino uno dapat menerima input dari sensor photodiode

Sensor Photodiode yang digunakan perlu dikarakterisasi, agar sistem yang dibuat lebih optimal. Sensor ini bekerja jika cahaya menyinari

photodiode sebagai receiver sehingga nilai resistansi pada sensor photodiode akan minimum. Dan jika cahaya terhalang oleh permukaan hitam sehingga photodiode tidak dapat menerima cahaya maka nilai resistansi maksimum.

Setelah sistem jadi, sistem perlu diuji. Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik dan mengetahui minyak tersebut tercampur lilin. Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui proses berjalannya sistem yang bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan.

1.2.Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakteristik sensor photodiode sehingga dapat digunakan sebagai sistem deteksi untuk minyak goreng bercampur lilin?
2. Bagaimana membuat sistem deteksi minyak goreng bercampur lilin menggunakan Photodiode, LED, dan Arduino Uno?
3. Berapakah persentase keberhasilan sistem deteksi minyak goreng bercampur lilin menggunakan Photodiode, LED, dan Arduino Uno?

1.3.Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah

1. Mengkarakterisasi sensor *photodiode* yang digunakan sebagai alat pendeteksi minyak goreng bercampur lilin.

2. Membuat sistem deteksi minyak goreng bercampur dengan lilin menggunakan photodiode, LED, berbasis mikrokontroler Arduino.
3. Mengetahui tingkat keberhasilan alat deteksi dalam mengenali minyak goreng bercampur lilin menggunakan photodiode, LED, berbasis mikrokontroler Arduino Uno.

1.4. Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini sebagai berikut :

1. Karakteristik sensor photodiode pada penelitian ini adalah karakteristik yang meliputi : Fungsi Transfer, Hubungan Input dan Output, Sensitivitas, Riptabilitas dan Saturasi.
2. Photodiode sebagai intensitas cahaya , LED sebagai sumber cahaya dengan diameter 5 mm.
3. Sistem ini akan menampilkan hasil keluaran tulisan pada LCD, indikator LED menyala dan bunyi buzzer ketika mendeteksi adanya kandungan lilin pada minyak goreng
4. Minyak Goreng yang dijadikan objek penelitian ini adalah minyak goreng Suvia, minyak goreng curah. Serta minyak goreng Suvia dan minyak goreng curah dicampur lilin masing masing 0,5 gram.
5. Lilin yang digunakan yaitu paraffin C_nH_{2n+2} .

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Alat bantu masyarakat untuk menghindari minyak goreng bercampur lilin
2. Alat bantu badan pengawasan pangan dalam peredaran minyak goreng bercampur lilin.



BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik sensor photodiode yang digunakan pada penelitian ini meliputi: fungsi transfer $V = 0,0282I - 0,0182$ hubungan input dan output yang sangat kuat dengan $r = 0,975$; sensitivitas sebesar 0,0282 volt/lux; tingkat ripitabilitas sangat tinggi dengan presentase 99,98%, dan saturasi pada nilai masukan intensitas cahaya ≥ 90 lux.
2. Sistem deteksi minyak goreng bercampur lilin telah berhasil dibuat menggunakan photodiode, LED dan berbasis mikrokontroler arduino uno.
3. Implementasi sistem deteksi pada sampel uji minyak goreng menghasilkan keberhasilan tinggi dengan presentase 100%.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, masih perlunya pengembangan. Oleh karena itu, pada pengembangan selanjutnya disarankan melakukan hal-hal berikut:

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan sensor warna dan mikrokontroler terbaru.
2. Mengaplikasi sistem deteksi ini pada obyek lain.
3. Minyak yang dideteksi diukur dengan takaran sedikit demi sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiman, Riky. 2012. *Cahaya Tampak*. Diakses tanggal 20 Agustus 2017 dari <http://digilib.polban.ac.id/>
- Angelina. 2012. *Pengertian Minyak Goreng*. Diakses pada tanggal 22 September 2017 dari <http://eprints.ung.ac.id/>
- Anonim. 2014. *Pedagang Akui Gunakan Lilin Sebagai Campuran Bahan Gorengan*. Diakses pada tanggal 16 Maret 2017 dari <http://m.republika.co.id>.
- Anonim. 2015. *Cara Mengetahui gorengan Mengandung Lilin Plastik*. Diakses dari <http://suaranasional.com> pada tanggal 14 Agustus 2017
- Anonim. 2009. *Pengertian Minyak Goreng*. Diakses dari <http://www.wikipedia.com> pada tanggal 25 Agustus 2017
- Azizi, Ahmad Farid. 2014. *Aplikasi LED dan Photodiode Sebagai Sistem Deteksi Minyak Tercampur Plastik*. (Skripsi). Program Studi Fisika. Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Bambang Arifin, Mohammad. 2015. *Rancang Bangun Sistem Deteksi Minyak Goreng yang Telah Dipakai Menggoreng Daging Babi Menggunakan LED dan Photodiode*. (Skripsi).). Program Studi Fisika. Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Delta Elektronik. 2008. *M1632 Module LCD 16 X 2 Baris (M1632)*. Diakses tanggal 5 Maret 2013 dari <http://www.delta-electronic.com>.
- Departemen Agama RI. 2007. *Al Qur'an dan Terjemahan*. Media Insani Publishing : Surakarta
- Diamante, Lemuel M and Tianying Lan. 2014. *Absolute Viscosities of Vegetable Oils at Different Temperatures and Shear Rate Range*. Department of Wine, Food and Molecular Biosciences, Lincoln University, Lincoln, Christchurch 7647. New Zealand
- Engineers Garage. *LCD 16x2*. Diakses 3 Oktober 2016 dari http://www.engineersgarage.com/sites/default/files/Lcd_0.jpg?1281348608.
- Fraden, J. 2004. *Handbook of Modern Sensors*. Springer-Verlag : New York.
- Gani, C.M.A. 2011. *Sensor Fotodiode*. Jurusan Fisika. Laboratorium Bidang
- Guarrasi, V. M.R. Mangione. V. Sanfratell. V. Martorana, and D. Bulone. 2010. *Quantification of Underivatized Fatty Acids From Vegetable Oils by HPLC with UV Detection*. Journal of Chromatographic Science

- Herlina, Netti, M. Hendra S Ginnting, 2002. *Lemak dan Minyak*. Program Studi Teknik Kimia. Universitas Sumatera Utara.
- Irma, Tri Anjaswati, 2013. Sensor photodiode (http://irmatrianjaswatifst11.web.unair.ac.id/artikel_detail-84996), diakses tanggal 5 Oktober 2013).
- John. 2011. *Instrument Parameters*. Diakses 4 Oktober 2016 dari <http://www.instrumentationtoday.com/instrument-parameters/2011/07/>
- Ketaren, S. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, ed 1. Jakarta: UI-Pres
- Krane, Kenneth. 2006. *Fisika Modern*, diterjemahkan oleh: Hans J. Wospakrik, Universitas Indonesia (UI-Press).
- Kurniawati, L. 2008. *Pengaruh Pencahayaan LED Terhadap Suasana RuangCafe dan Restoran*. (Skripsi), Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- Leroy, C dan Rancoita, P.G. 2004. *Radiation Interaction In Matter and Detection*, World Scientific Publishing, Ltd., London
- Majalah Sasaran No. 4, 1996. *Minyak Goreng dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan Jantung*.
- Morris, A. S. 2001. *Measurement and Instrumentation Principles*. Butterworth-Heinemann : England.
- Mujadin, Anwar. Syafitri Jumianto. Riris Lindiawati Puspitasari. 2014. *Pengujian Kualitas Minyak Goreng Berulang Menggunakan Metode Uji Viskositas dan Perubahan Fisis*. Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi
- Murtono dan Handayani, Nita. 2008. OPTIKA. Prodi Fisika dan Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Permatasari, RD. 2015. *Pengaruh Jenis Pelarut Pada Analisa Zat Anthosiani dari Kulit manggis dengan Metode Spektrofotometer Visible Genesys 20*. Diakses pada tanggal 20 februari 2107 dari <http://eprints.undip.ac.id/47838>
- Qardhawi, Yusuf. *Halal dan Haram dalam Islam*, Surabaya : P.T. Bina Ilmu, 2000.
- Rio, Reka. 1999. *Fisika dan Teknologi Semikonduktor*. Pradnya Paramita, Jakarta.

- Schmid, S. 2013. *LED-t0-LED Visible Light Communication Network*. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2017 dari <http://citeseerx.ist.psu.edu/>
- Seras dan Zemansky. 2002. *Fisika Universitas jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Shafie S, Othman N Md, (2006). Halal Certification : an international marketing issues and challenges. http://www.ctwcongress.de/ifsam/download/track_13/pap00226.pdf. diakses 14 November 2009
- Sudarmanto, Agus. 2014. *Pembuatan Alat Uji Kekentalan Minyak Goreng Dengan Menggunakan Metode Viskositas Stokes*. Jurnal Phenomenon.
- Sugiyono, 2007, *Statistik Untuk Penelitian*, Alfabeta : Bandung.
- Sulistiyowati, R. dan Febriantoro, D. D. 2012. *Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler*. *Jurnal IPTEK*, **Vol.16 No,1 Mei 2012**
- Sumardi. 2009. Penakar Curah Hujan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATMega 32. *Jurnal Teknik Elektro*, **Volume 11, Nomor 2, Juni 2009** : 84-90.
- Suryono. 2012. *Workshop Peningkatan Mutu Penelitian Dosen dan Mahasiswa*. Yogyakarta. Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga.
- Triyana, K dan M. Tauhid Subekti, P. Aji, S. Nur Hidayat, A. Rohman. , 2015. *Development of Electronic Nose with Low-Cost Dynamic Headspace for Classifying Vegetable Oils and Animal Fats*", *Applied Mechanics and Materials*
- Widodo. *Komponen Elektronika*. Diakses 4 Oktober 2016 dari <http://profil.widodoonline.com/Elektronika/komponen/komponen-aktif/diode/LED.html>
- Wilson, J. S. 2005. *Sensor Technology Handbook*. Elsevier : United States of America
- Young, H. D. Dan Roger A. F. 2000. *Fisika Universitas*. Erlangga : Jakarta.
- Yuniyanto, Tri Sulistyoy. 2015. *Rancang Bangun Sistem Deteksi Minyak Goreng yang Telah Dipakai Menggoreng Daging Babi Berbasis Parameter Kapasitansi*. (Skripsi). Program Studi Fisika. Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.