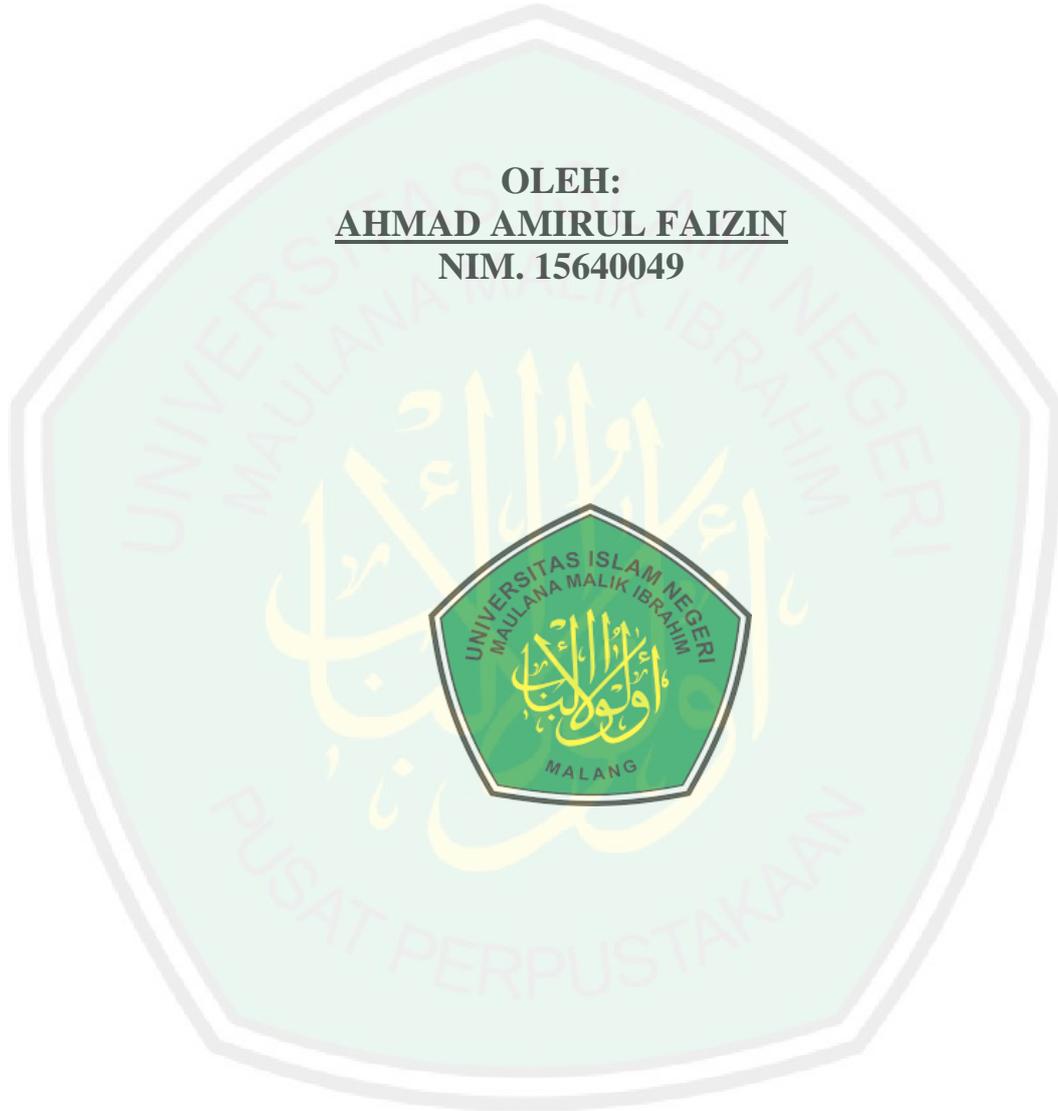


**RANCANG BANGUN DETEKSI KADAR ALKOHOL  
PADA URIN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-3  
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

**SKRIPSI**

**OLEH:  
AHMAD AMIRUL FAIZIN  
NIM. 15640049**



**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2020**

**RANCANG BANGUN DETEKSI KADAR ALKOHOL  
PADA URIN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-3  
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:**

**Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:**

**AHMAD AMIRUL FAIZIN  
NIM. 15640049**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN DETEKSI KADAR ALKOHOL  
PADA URIN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-3  
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

SKRIPSI

Oleh:

Ahmad Amirul Faizin

NIM. 15640049

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk

Diseminarkan

Pada tanggal: 21 April 2020

Pembimbing I

Pembimbing II

Farid Samsu Hananto, M.T  
NIP. 19740513 200312 1 001

Ahmad Abtokhi, M.Pd  
NIP. 19761003 200312 1 004

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

Drs. Abdul Basid, M.Si  
NIP. 19650504 199003 1 003

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN DETEKSI KADAR ALKOHOL PADA URIN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-3 BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

#### SKRIPSI

Oleh:

Ahmad Amirul Faizin

NIM. 15640049

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Pada tanggal, 10 Mei 2020

Penguji Utama	<u>Dr. H. M. Tirono, M.Si</u> NIP. 19641211 199111 1 001	
Ketua Penguji	<u>Wiwis Sasmitaninghidayah, M.Si</u> NIDT. 19810613 200604 2 002	
Sekretaris Penguji	<u>Farid Samsu Hananto, M.T</u> NIP. 19740513 200312 1 001	
Anggota Penguji	<u>Ahmad Abtokhi, M.Pd</u> NIP. 19761003 200312 1 004	

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Fisika

Drs. Abdul Basid, M.Si  
NIP. 19650504 199003 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Amirul Faizin  
NIM : 15640049  
Jurusan : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Penelitian : Rancang Bangun Deteksi Kadar Alkohol Pada Urin Menggunakan Sensor MQ-3 berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian saya ini tidak terdapat unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 1 April 2020  
Yang Membuat Pernyataan,



Ahmad Amirul Faizin  
NIM. 15640049

## MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ

“Sesungguhnya beerta dengan kesukaran adalah kemudahan”  
(Q.S Al-Insyirah: 6).

*“As Long as you are going to be thinking anyway, think big”*(Donald Trump).



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Kedua orang tua saya, Bapak Hariyono dan Ibu Siti Fatimah yang selalu memberi *support* dan mendo'akan yang terbaik bagi anaknya.
- Saudara saya, Kharis Nurdin Hamid yang selalu memberi semangat dan pinjaman uang.



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirrabila'alamin*, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Pemilik seluruh jiwa raga kami atas segala Ridho dan kasih-Nya yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Rancang Bangun Deteksi Kadar Alkohol Pada Urin Menggunakan Sensor MQ-3 berbasis Mikrokontroler Arduino Uno**” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar S1 di Program Studi Fisika akultas Sains dan Teknologi UIN Malana Malik Ibrahim Malang. Shalawat serta salam Penulis haturkan kepada Suri Tauladan baginda Rasulullah SAW.

Skripsi ini bertujuan untuk membuat alat ukur kadar alkohol pada urin. Sehingga diharapkan alat tersebut dapat membantu menentukan kadar alkohol pada urin secara mudah.

Penulis sangat menyadari bahwa karya sederhana ini tidak terlepas dari doa, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Maka dengan segenap hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Drs. Abdul Basid, M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Farid Samsu Hananto, M.T selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
5. Ahmad Abtokhi, M.Pd., selaku dosen pembimbing agama, yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan integrasi.
6. Dr. H. M. Tirono, M.Si dan Wiwis Sasmitaninghidayah, M.Si selaku dosen penguji, yang banyak memberi saran dalam perbaikan penulisan skripsi ini.
7. Segenap dosen Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
8. Kedua orang tua tercinta yang selalu mendo'akan serta selalu memberi semangat dalam penulisan skripsi ini.
9. KH. Muhammad khusaini *Al-Hafidz* dan seluruh keluarga *ndalem* yang selalu membimbing dan mendo'akan di setiap waktu.

10. Rekan – rekan mahasiswa Jurusan Fisika yang selalu *support* dalam keadaan apapun.

11. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan skripsi ini. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Malang, 22 Februari 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGANTAR</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>ABSTRAK</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	6
2.1 Gas Alkohol.....	6
2.2 Sensor Gas Etanol .....	7
2.3 Urin.....	9
2.3.1 Pemeriksaan Urinalisis .....	11
2.3.2 Darah pada Urin.....	14
2.4 Mikrokontroler Arduino Uno .....	15
2.5 Arduino IDE .....	16
2.6 Liquid Crystal Display (LCD).....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	20
3.1 Jenis Penelitian .....	20
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	20
3.3.1 Alat Penelitian .....	20
3.3.2 Bahan Penelitian .....	21
3.4 Rancangan Penelitian .....	22
3.5 Prosedur Penelitian.....	22
3.6 Kalibrasi Alat .....	23
3.7 Pengambilan Data .....	24
3.7.1 Pengambilan Data Sekunder.....	24
3.7.2 Data Kadar Alkohol pada Urin.....	25
3.8 Pengolahan Data.....	26
3.9 Sistem Kerja Alat .....	26
3.10 Analisis Data .....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	28
4.1 Hasil Penelitian .....	28
4.1.1 Hasil Akurasi Sensor MQ-3 .....	28

4.1.2	Pengambilan Data Sekunder.....	30
4.1.3	Program IDE Arduino .....	32
4.1.4	Pembacaan Data Kadar Alkohol pada Urin.....	35
4.2	Pembahasan .....	36
4.3	Integrasi.....	38
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sensor Gas MQ-3 .....	9
Gambar 2.2	Board Arduino Uno .....	16
Gambar 2.3	Interface Arduino IDE.....	17
Gambar 2.4	LCD (Liquid Crystal Display) 16x4.....	19
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	22
Gambar 3.2	Diagram Blok Sistem .....	23
Gambar 3.3	Diagram Sistem Pengukur Kadar Alkohol .....	26
Gambar 4.1	Grafik Korelasi Sensor .....	31
Gambar 4.2	<i>Listing</i> Program Inisialisasi Variabel .....	32
Gambar 4.3	<i>Listing</i> Program Fungsi <i>Setup</i> .....	32
Gambar 4.4	<i>Listing</i> Program Fungsi <i>Loop</i> .....	33
Gambar 4.5	<i>Listing</i> Program untuk Membaca Nilai Sensor .....	34
Gambar 4.6	<i>Listing</i> Program untuk Menampilkan Display .....	35
Gambar 4.7	<i>Listing</i> Program untuk Menampilkan Hasil Pada Layar LCD .....	35
Gambar 4.8	Hasil Rancang Bangun Alat Deteksi Kadar Alkohol .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rencana Penghimpunan Data Sekunder .....	24
Tabel 3.2 Rencana Penghimpunan Data Sampel .....	25
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Akurasi Kadar Alkohol .....	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Ketelitian Akurasi Kadar Alkohol .....	31
Tabel 4.3 Penghimpunan Data Sampel.....	36



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Pengambilan Sampel

Lampiran 2 Nilai ADC pada serial monitor



## ABSTRAK

Faizin, Ahmad Amirul. 2020. **Rancang Bangun Deteksi Kadar Alkohol Pada Urin Menggunakan Sensor MQ-3 berbasis Mikrokontroler Arduino Uno**. Skripsi. Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang. Pembimbing: (I) Farid Samsu Hananto, M.T. (II) Ahmad Abtokhi, M.Pd.

---

**Keywords:** Alat ukur, kadar alkohol, MQ-3, Arduino Uno

Telah dilakukan penelitian rancang bangun deteksi kadar alkohol pada urin menggunakan sensor MQ-3 berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Tujuannya adalah pembuatan alat ukur kadar alkohol dan pengujian alat ukur kadar alkohol pada urin. Alat ukur yang dibuat terdiri dari beberapa *hardware* yaitu sensor gas MQ-3, Arduino Uno, konektor USB, sumber tegangan dan LCD16x2. Sampel yang diuji berupa urin pengguna alkohol. Data sampel urin yang dihasilkan kemudian divalidasi dengan data acuan alkohol murni. Hasil dari penelitian ini pada grafik korelasi didapat nilai  $y = -37,61x^2 + 279,55x + 201,61$  maka korelasi untuk sensor tegangan adalah 0.9677. Jangkauan (*range*) yang dapat terbaca oleh alat adalah kadar 1% hingga 5%.

## ABSTRACT

Faizin, Ahmad Amirul. 2020. **Design of Detection Alcohol Content in Urine Using MQ-3 Sensor based on Arduino Uno Microcontroller.** Essay. Physics Department, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang. Supervisors: (I) Farid Samsu Hananto, M.T. (II) Ahmad Abtokhi, M.Pd.

---

**Keywords:** Measuring instruments, alcohol content, MQ-3, Arduino Uno.

Design research has been carried out in the detection of alcohol levels in urine using a MQ-3 sensor based on Arduino Uno molecular. The aim is the manufacture of alcohol content measuring devices and testing of alcohol measuring devices in urine. The measuring instrument made consisted of several hardware, namely MQ-3 gas sensor, Arduino Uno, USB connector, voltage source and LCD 16x2. The samples tested were alcohol user urine. The urine sample data produced is then validated with pure alcohol reference data. The results of this study on the correlation graph obtained the value of  $y = -37,61x^2 + 279,55x + 201,61$ , the correlation for the voltage sensor is 0.9677. The range (range) that can be read by a tool is a level of 1% to 5%.

## المخلص

الفايزين ، أحمد أميرو. 2020 . تصميم الكشف عن محتوى الكحول في البول باستخدام مستشعر MQ-3 على أساس متحكم **Arduino Uno**. البحث الجامعي. قسم الفيزياء ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، الجامعة الحكومية الإسلامية مولانا مالكا إبراهيم مالانج. المشرف: (الاول) فريد سيامسو هانانتو الماجستير، (الثانية) أحمد أبطاخي الماجستير.

الكلمات الرئيسية: أدوات القياس ، محتوى الكحول ، MQ-3 ، *Arduino Uno*

تم إجراء أبحاث التصميم في الكشف عن مستويات الكحول في البول باستخدام مستشعر MQ-3 على أساس جزئي *Arduino Uno* والهدف هو تصنيع أجهزة قياس محتوى الكحول واختبار أجهزة قياس الكحول في البول. تتكون أداة القياس من عدة أجهزة ، وهي مستشعر الغاز MQ-3 و *Arduino Uno* وموصل *USB* ومصدر الجهد وشاشة *LCD 16x2*. كانت العينات التي تم اختبارها هي بول مستخدم الكحول. ثم يتم التحقق من صحة بيانات عينة البول المنتجة مع البيانات المرجعية الكحول النقي. حصلت نتائج هذه الدراسة على الرسم البياني للارتباط على قيمة  $y = 37,61x^2 + 279,55x + 201,61$  ، الارتباط لمستشعر الجهد هو  $0.96$ . النطاق (النطاق) الذي يمكن قراءته بواسطة أداة هو مستوى  $1\%$  إلى  $5\%$ .

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan alkohol sebagai campuran dari minuman (khamr) telah dikenal luas. Pada dunia medis, alkohol dapat dimanfaatkan sebagai antiseptik, cairan pembersih luka, penghambat tumbuh organisme, sterilisasi alat-alat kesehatan. Namun, pemanfaatan alkohol pada campuran minuman dapat berdampak buruk bagi tubuh. Menurut Prasetyo (2016), berdasarkan data dari *World Health Organization* konsumsi alkohol dapat mengakibatkan penyakit yang serius, hingga kematian. Sebanyak 3 juta orang di dunia meninggal akibat konsumsi alkohol.

Alkohol memiliki sifat adiktif yang menyebabkan seseorang ingin menggunakannya terus menerus. Minuman beralkohol juga dapat menyebabkan seseorang kehilangan kesadaran dan melakukan tindakan kriminal. Islam mengharamkan mengkonsumsi alkohol yang dituangkan dalam Al-Quran surah Al-Maidah ayat 90-91 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِنَّمَا الْخَمْرُ وَالْمَيْسِرُ وَالْأَنْصَابُ وَالْأَزْلُمُ رِجْسٌ مِّنْ عَمَلِ الشَّيْطٰنِ فَاجْتَنِبُوهُ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ٩٠ إِنَّمَا يُرِيدُ الشَّيْطٰنُ أَنْ يُوقِعَ بَيْنَكُمُ الْعَدُوَّةَ وَالْبَعْضَاءَ فِي الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ وَيَصُدَّكُمْ عَن ذِكْرِ اللَّهِ وَعَنِ الصَّلٰوةِ فَهَلْ أَنتُمْ مُنتَهُونَ ٩١

*"Hai orang-orang yang beriman, sesungguhnya (meminum) khamar, berjudi, (berkorban untuk) berhala, mengundi nasib dengan panah, adalah termasuk perbuatan syaitan. Maka jauhilah perbuatan-perbuatan itu agar kamu mendapat keberuntungan. Sesungguhnya syaitan itu bermaksud hendak menimbulkan permusuhan dan kebencian di antara kamu lantaran (meminum) khamar dan berjudi itu, dan menghalangi kamu dari mengingat Allah dan sembahyang; maka berhentilah kamu (dari mengerjakan pekerjaan itu)" (Q.S Al-Maidah: 90-91).*

Identifikasi seseorang pernah mengonsumsi alkohol perlu dilakukan karena terdapat zat adiktif yang menyebabkan konsumen mengalami kecanduan dan membahayakan. Beberapa jenis tes untuk mengetahui seseorang merupakan konsumen alkohol yakni *breathlyzer*, tes darah dan tes urin. Jenis tes tersebut diklasifikasikan berdasarkan waktu konsumen mengonsumsi alkohol. Tes *breathlyzer* dapat mendeteksi hingga 24 jam ke depan setelah minum alkohol. Tes aliran darah dapat mendeteksi seseorang hingga 12 jam setelah minum alkohol. Sedangkan dalam urin alkohol dapat dideteksi selama 3- 5 hari.

Tes urin adalah salah satu cara termudah untuk mengetahui apakah seseorang pengguna alkohol atau tidak. Diantara salah satu tes urin menggunakan media kertas lakmus yaitu sebuah kertas yang tersusun dari bahan dasar kimia dimana ketika anda memasukannya ke dalam air berupa larutan asam atau basa maka warna dari kertas itu akan otomatis berubah. Dalam hal ini yang menyebabkan perubahan tidak lain adalah karena adanya kadar pH dalam larutan asam tersebut. Namun metode kertas lakmus ini sangat boros dan tidak dapat di gunakan secara berulang.

Penelitian tentang pendeteksi alkohol dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya Budiastira dkk (2009). Budiastira dkk (2009) menggunakan sensor gas alkohol TGS822 untuk mendeteksi kadar alkohol dan diproses mikrokontroler dengan tampilan LCD. Haryowati (2010) membuat deteksi alkohol dengan menggunakan sensor TGS 2620, ADC dan mikrokontroler dengan sampel urin. Nilai yang terukur dari dikonversi oleh ADC kemudian diolah untuk diproses dan dikirim ke komputer dengan modul RS 232 yang menunjukkan bahwa adanya

kenaikan nilai Tegangan Output Sensor (VRL) saat sensor mendeteksi adanya alkohol dan Satria dan Wildian (2013) menggunakan sensor MQ-3 kemudian diolah mikrokontroler untuk diproses. Kadar alkohol didapatkan hanya dalam bentuk data digital dari ADC 0804 dan belum dalam bentuk tampilan LCD. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kesalahan perakitan komponen LCD. Nilai kesalahan pengukuran yang terjadi pada alat ini adalah sebesar 3,25%

Rancang bangun yang akan dibuat menggunakan sensor MQ-3 yang mendeteksi urin melalui uap. Digunakan variasi sensor lain berupa MQ-3 karena harganya lebih murah daripada penelitian terdahulunya, dengan sensitivitas sensor yang hampir sama. Sedangkan mikrokontroler yang digunakan adalah jenis Arduino Uno karena memiliki kelebihan berupa adanya *library* yang siap digunakan untuk eksperimen, sudah terdapat *shield* GPS, *ethernet*, dan *SD card* serta tidak memerlukan *chip programmer* lain.

Diharapkan penelitian kali ini dapat menyempurnakan penelitian terdahulu karena pada beberapa proses pengujian urin sebelumnya membutuhkan waktu yang relatif lama, alat yang mahal dan dimensi yang cukup besar. Maka alat ini dirancang dengan bentuk relatif kecil yang akan memudahkan dalam pengambilan sampel sehingga lebih efektif dalam pemakaian karena dapat dibawa kemana-mana. Alat ini juga di lengkapi dengan jenis pemberitahuan berupa LCD (*Liquid Crystal Display*) sehingga memudahkan *user* mengetahui hasil uji.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Seberapa besar akurasi kadar alkohol yang dapat diukur menggunakan sensor MQ-3 berbasis mikrokontroler Arduino Uno?
2. Seberapa besar kadar alkohol yang diukur melalui deteksi urin menggunakan sensor MQ-3?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui seberapa besar akurasi kadar alkohol yang dapat diukur menggunakan sensor MQ-3 berbasis mikrokontroler arduino uno.
2. Untuk mengetahui seberapa besar kadar alkohol yang diukur melalui deteksi urin menggunakan sensor MQ-3.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Manfaat teoritis

Dapat dijadikan sebagai suatu acuan dan referensi yang berguna bagi lingkungan akademik khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para peneliti yang akan datang dalam hal perkembangan teknologi mikrokontroler portable.

## 2. Manfaat praktis

Dapat merealisasikan sistem deteksi alkohol dalam urin menggunakan sensor MQ-3 berbasis mikrokontroler, sehingga dapat mengidentifikasi urin tersebut mengandung alkohol atau tidak.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Sistem ini dibuat hanya untuk urin yang penggunaannya diduga telah meminum alkohol.
2. Sistem ini memakai sensor alkohol MQ-3 dan mikrokontroler jenis Arduino Uno.
3. Sistem ini dibuat dengan model portabel agar memudahkan penggunaan dan pemakaiannya.
4. Sensor alkohol di kalibrasi sesuai dengan standar yang berlaku.

## **BAB II DASAR TEORI**

### **2.1 Gas Alkohol**

Gas adalah suatu fase benda seperti cair dan padat. Gas mempunyai kemampuan untuk mengalir dan dapat berubah bentuk. Semua gas akan memuai memenuhi ruangan dan akan menyerupai bentuk ruangnya. Gas etanol atau yang lebih di kenal dengan gas alkohol merupakan turunan dari alkohol. Untuk mendapatkan etanol, alkohol harus dilakukan dengan proses dehidrasi dari alkohol murni dengan cara dipanaskan pada suhu 130°C. Etanol (disebut juga etil-alkohol atau alkocho saja), adalah alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Istadi, D., 2013).

Karena sifatnya yang tidak beracun bahan ini banyak dipakai sebagai pelarut dalam dunia farmasi dan industri makanan dan minuman. Etanol tidak berwarna dan tidak berasa tapi memiliki bau yang khas. Bahan ini dapat memabukkan jika diminum berlebihan. Etanol sering ditulis dengan rumus EtOH. Rumus molekul etanol adalah  $C_2H_5OH$  atau rumus empiris  $C_2H_6O$  (Fessenden dkk, 1997).

Alkohol (ROH) begitu erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Alkohol digunakan dalam minuman keras. Dalam laboratorium dan industri, semua senyawa ini digunakan sebagai pelarut dan reagensia. Dalam ilmu kimia, alkohol adalah istilah yang umum bagi senyawa organik apapun yang memiliki gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon, yang ia sendiri terikat pada atom hidrogen dan atau atom karbon lain. Dilihat dari gugus fungsinya, alkohol

memiliki banyak golongan. Golongan yang paling sederhana adalah metanol dan etanol (Fessenden dkk, 1997).

Alkohol dapat dianggap sebagai molekul organik yang analog dengan air. Kedua ikatan C-O dan H-O bersifat polar karena elektronegatifitas pada oksigen. Sifat ikatan O-H yang sangat polar menghasilkan ikatan hidrogen dengan alkohol lain atau dengan sistem ikatan hidrogen yang lain, misal alkohol dengan air dan dengan amina. (Satyajit dan Lutfun, 2009). Jadi, alkohol mempunyai titik didih yang cukup tinggi disebabkan oleh adanya ikatan hidrogen antar molekul. Alkohol lebih polar dibanding hidrokarbon, dan alkohol merupakan pelarut yang baik untuk molekul polar (Wiliam dan Thomas, 2011).

Alkohol yang sering digunakan sebagai pelarut adalah jenis metanol, etanol dan isopropanol. Metanol digunakan sebagai pelarut dalam cat, bahan anti beku dan senyawa kimia lainnya. Sedangkan etanol banyak digunakan sebagai pelarut, antiseptic, campuran obat batuk, anggur obat, bahan minuman keras dan minuman lain yang mengandung alkohol (Irianto, 2013).

## 2.2 Sensor Gas Etanol

Sebenarnya sensor secara umum didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet, cahaya, pergerakan dan sebagainya. Sementara fenomena kimia dapat berupa konsentrasi dari bahan kimia baik cairan maupun gas. Jika konsentrasi gas menurun, proses deoksidasi akan terjadi, rapat

permukaan dari muatan negatif oksigen akan berkurang, dan mengakibatkan menurunnya ketinggian penghalang dari daerah sambungan (Eksata dkk, 2016).

Elemen sensor MQ-3 terdiri atas lapisan SnO<sub>2</sub> dengan konduktivitas yang kecil dalam udara bersih. Resistansi sensor akan berubah-ubah seiring dengan terdeteksinya keberadaan gas etanol oleh elemen sensor. Jika konsentrasi etanol tinggi, maka resistansi sensor akan berkurang sehingga tegangan keluaran akan meningkat. Nasrudin dan Muntini (2009) menyatakan bahwa ketika kristal metal oksida (SnO<sub>2</sub>) pada kondisi normal yaitu pada suhu kamar, permukaan bahan metal oksida (SnO<sub>2</sub>) berinteraksi dengan molekul molekul oksigen yang ada di udara. Atom-atom oksigen akan teradsorpsi dan mengikat elektron bebas yang terdapat pada permukaan metal oksida (SnO<sub>2</sub>). Di dalam sensor gas, arus listrik mengalir melewati daerah sambungan (*grain boundary*) dari kristal SnO<sub>2</sub>. Pada daerah sambungan, penyerapan oksigen mencegah muatan untuk bergerak bebas. Jika konsentrasi gas menurun, proses dioksidasi akan terjadi. Rapat permukaan dari muatan negatif oksigen akan berkurang dan akan mengakibatkan menurunnya ketinggian penghalang dari daerah sambungan. Dengan menurunnya penghalang maka resistansi sensor juga akan ikut menurun.

Sensor ini dapat bekerja dengan baik apabila V<sub>cc</sub> (sumber tegangan) diberi tegangan 5V sedangkan R sebesar 10KΩ ini mengacu pada datasheet dari sensor tersebut, sedangkan untuk menentukan besarnya tegangan V<sub>rl</sub> dapat menggunakan rumus pembagi tegangan seperti pada persamaan 2.1 berikut ini:

$$V_{rl} = \frac{R_1}{R_1 + R_s} \times V_{cc} \quad (2.1)$$

Data keluaran sudah tidak memerlukan driver lagi karena besarnya tegangan serta arus yang mengalir pada V<sub>r1</sub> dapat dibaca oleh ADC . Keluaran dari sensor MQ-3 merupakan tegangan analog sehingga diperlukan ADC didalam proses konversi dari data analog menjadi digital (Eksata dkk, 2016).



Gambar 2.1 Sensor Gas MQ-3  
(Sumber: *Datasheet MQ-3*)

### 2.3 Urin

Pembentukan urin terdiri dari tiga proses dasar yaitu filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus dan sekresi tubulus. Darah akan melewati membran glomerulus melalui pori kapiler, kemudian melalui membran basal aseluler dan akhirnya melewati celah filtrasi kapsuler (Lauralee, 2011). Glomerulus berfungsi sebagai filtrasi yaitu menahan sel darah dan protein agar tidak ikut diekskresi. Setelah dapat melewati membran glomerulus, tekanan darah pada kapiler akan menginduksi filtrasi glomerulus. Penyerapan darah yang tersaring adalah bagian cairan darah kecuali protein. Cairan yang tersaring ditampung oleh Kapsul Bowman yang terdiri dari glukosa, air, sodium, klorida, sulfat, bikarbonat yang akan diteruskan ke tubulus ginjal. Cairan yang disaring ini disebut filtrat glomerulus (Lauralee, 2011).

Filtrat glomerulus memiliki zat-zat yang masih dibutuhkan oleh tubuh, sehingga filtrat akan berpindah dari dalam tubulus ke plasma kapiler peritubulus. Perpindahan ini disebut sebagai reabsorpsi tubulus. Zat-zat yang direabsorpsi tidak keluar sebagai urin, tetapi akan diangkut oleh kapiler peritubulus ke sistem vena dan kembali ke jantung untuk diedarkan. Zat-zat yang akan diserap kembali adalah glukosa, sodium, klorida fosfat, dan beberapa ion bikarbonat yang terjadi secara pasif di tubulus proksimal. Jika tubuh masih membutuhkan sodium dan ion bikarbonat maka terjadi penyerapan kembali secara aktif pada tubulus distal (reabsorpsi fakultatif) dan sisanya dialirkan ke papilla renalis (Lauralee, 2011).

Tubulus proksimal berfungsi menahan ion-ion ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ ), reabsorpsi glukosa dan asam amino, serta mengeliminasi ureum dan kreatinin. Ansa Henle berperan dalam pembentukan tekanan osmotik. Setelah zat yang masih dibutuhkan tubuh diserap kembali, proses selanjutnya adalah sekresi tubulus yaitu perpindahan selektif zat-zat dari darah kapiler peritubulus ke lumen tubulus. Sisa dari penyerapan kembali yang terjadi di tubulus distal dialirkan ke papilla renalis selanjutnya diteruskan ke luar tubuh dalam bentuk urin (Lauralee, 2011).

Urin merupakan suatu larutan yang kompleks dan mengandung bermacam-macam bahan organik maupun anorganik. Komposisi urin tergantung dari bahan makanan yang dimakan, keadaan metabolisme tubuh, dan kemampuan ginjal untuk mengadakan seleksi. Sehingga, komposisi urin dapat mencerminkan kemampuan ginjal untuk menahan dan menyerap bahan-bahan yang penting untuk metabolisme dasar dan mempertahankan homeostasis tubuh. Normalnya jumlah

bahan yang terdapat dalam urin selama 24 jam adalah 35 gram bahan organik dan 25 gram bahan anorganik (Ma'arufah, 2004).

### 2.3.1 Pemeriksaan Urinalisis

Pemeriksaan urinalisis adalah pemeriksaan penunjang yang membantu menegakkan diagnosis pada gangguan ginjal dan saluran kemih, maupun gangguan diluar sistem kemih seperti hati, saluran empedu, pankreas, dan korteks adrenal. Pemeriksaan pada urin dapat dibagi menjadi pemeriksaan urin rutin yaitu pemeriksaan yang dianggap dasar dan digunakan untuk pemeriksaan selanjutnya dan pemeriksaan urin khusus yaitu yang akan dilakukan sesuai indikasi. Pemeriksaan urin rutin tidak selalu sama di setiap rumah sakit, sehingga setiap rumah sakit memiliki jenis pemeriksaan berbeda-beda (Gandasoebrata, 2010).

Hal tersebut mengungkapkan bahwa suatu perkara dapat diselesaikan dengan menunjukkan alat bukti. Rosululloh saw menggunakan alat bukti sebagai dasar putusannya. Dan di dalam Al Qur'an surat Yusuf : 26 menyebutkan penggunaan alat bukti sebagai dasar hukum yang berbunyi:

قَالَ هِيَ رُوَدَّتْنِي عَنْ نَفْسِي وَشَهِدَ شَاهِدٌ مِّنْ أَهْلِهَا إِنْ كَانَ فَمِصُّهُ قُدًّا مِنْ قُبُلٍ  
فَصَدَقَتْ وَهُوَ مِنَ الْكٰذِبِيْنَ ٢٦

*Yusuf berkata: "Dia menggodaku untuk menundukkan diriku (kepadanya)", dan seorang saksi dari keluarga wanita itu memberikan kesaksiannya: "Jika baju gamisnya koyak di muka, Maka wanita itu benar dan Yusuf Termasuk orang-orang yang dusta (Q.S Yusuf : 26).*

Pemeriksaan urin dapat dibagi menjadi tiga yaitu (1) periksaan fisik urin berupa warna, kejernihan, berat jenis, dan bau; (2) pemeriksaan kimia atau uji

dipstik yaitu melihat kadar zat-zat dalam urin yaitu protein, glukosa, keton, eritrosit, bilirubin, uribilinogen, nitrit, esterase leukosit, dan berat jenis spesifik; (3) pemeriksaan mikroskopik urin untuk melihat sedimen urin (Strasinger dan Lorenzo, 2008).

Volume urin dapat dipengaruhi oleh jumlah cairan yang masuk dan keluar tubuh, pengeluaran hormon antidiuretik, dan kebutuhan tubuh untuk mengeluarkan lebih banyak zat terlarut seperti glukosa atau garam. Normalnya urin mengandung 95% air dan 5% zat terlarut. Wadah penampung urin harus bersih dan kering. Bentuk yang baik dari penampung urin berupa gelas bermulut lebar dan memiliki penutup. Urin yang sudah ditampung diberi label tentang identitas pasien, waktu pengambilan urin, dan informasi tambahan seperti nama pemeriksa. Jika hendak melakukan pemindahan urin dari satu wadah ke wadah lainnya maka sebelum dipindahkan urin dikocok terlebih dahulu agar setiap endapan ikut berpindah (Gandasoebrata, 2010).

Urin yang sudah ditampung akan sangat mudah mengalami perubahan komposisi sehingga pemeriksaan urin harus dilakukan secepatnya. Urin harus diperiksa sebelum dua jam dari waktu pengumpulan urin dilakukan, jika tidak maka dapat dimasukkan ke *refrigerator* pada suhu 2-8°C. Penyimpanan urin di *refrigerator* akan mengurangi pertumbuhan bakteri dan metabolisme dalam urin tersebut (Strasinger dan Lorenzo, 2008).

Terdapat beberapa jenis urin yang digunakan dalam pemeriksaan urin yang sesuai dengan tujuan pemeriksaan urin yaitu (Mundt dan Shanahan, 2011):

1. Urin sewaktu adalah urin yang dapat dikemihkan kapan saja dan digunakan untuk pemeriksaan penyaring rutin.
2. Urin pagi adalah urin yang pertama kali dikeluarkan di pagi hari yang konsentrasinya lebih pekat. Urin pagi digunakan untuk pemeriksaan sedimen urin, berat jenis, protein, dan tes kehamilan.
3. Urin puasa (*second morning after fasting*) adalah urin yang dikemihkan setelah urin pagi dan setelah puasa. Urin puasa digunakan untuk memonitoring kadar glukosa urin.
4. Urin postprandial adalah urin yang dikemihkan 2 jam setelah makan.
5. Urin tampung 12 atau 24 jam adalah urin yang dikumpulkan selama 12 jam atau 24 jam menggunakan pengawet dan digunakan untuk pemeriksaan klirens.
6. Urin tampung 3 gelas biasanya digunakan untuk diagnosis kelainan prostat. Setiap gelas urin mempunyai tujuan pemeriksaan yang berbeda yaitu gelas urin 1 untuk melihat sel dari pars anterior dan pars prostatica uretra, gelas urin 2 melihat kandung kencing, dan gelas urin 3 khusus untuk pars prostatica dan getah prostat.

Menurut cara pengambilannya, sampel urin dibagi menjadi (Strasinger dan Lorenzo, 2008):

1. Urin kateter adalah urin steril yang diambil dengan bantuan kateter yang digunakan untuk kultur bakteri.
2. Urin pancaran tengah adalah pengambilan urin yang paling mudah dan aman. Sebelum pengambilan urin, gland penis atau labia harus

dibersihkan terlebih dahulu. Urin pancaran tengah digunakan untuk pemeriksaan penyaring dan kultur bakteri.

3. Urin aspirasi suprapubik untuk diagnosis infeksi pada saluran kemih, karena urin yang diambil dengan prosedur ini adalah urin steril.

### 2.3.2 Darah pada Urin

Darah dapat ditemukan dalam urin yang terdiri dari sel darah merah yang disebut hematuria atau produk dari sel darah merah yang hancur seperti hemoglobin yang disebut hemoglobinuria. Darah dalam urin dapat dilihat dengan tanpa alat bantu jika kadarnya tinggi, biasanya hematuria akan tampak seperti urin merah berawan dan hemoglobinuria tampak seperti merah jernih. Pemeriksaan urin dengan carik celup akan memberi hasil positif jika terjadi hematuria, hemoglobinuria, dan mioglobinuria (Strasinger dan Lorenzo, 2008).

Kadar darah pada urin stabil selama satu hingga 4 jam dengan penyimpanan suhu ruangan maupun suhu *refrigerator*. Tetapi eritrosit pada urin mudah lisis jika berat jenis urin  $<1,010$  dan pH basa (Hohenberger dan Kimling, 2004). Pemeriksaan darah urin tidak efektif jika pemeriksaan dilakukan 4 jam setelah urin dikemihkan (Moore, 1988). Hematuria berhubungan dengan kerusakan pada ginjal atau organ genitourinari lainnya yang berdarah akibat trauma atau kerusakan organ lainnya. Hematuria dapat disebabkan penyakit glomerulus, tumor, trauma, pielonefritis, atau terapi antikoagulan. Hemoglobinuria terjadi karena lisisnya sel darah merah pada traktus urinarius, biasanya berasal dari hemolisis intravaskular. Myoglobinuria dinyatakan jika dalam urin terdapat myoglobin yang menyebabkan urin

berwarna merah kecoklatan dan jernih. Myoglobinuria dapat dihubungkan dengan kerusakan otot seperti pada trauma, koma yang panjang, peminum alkohol dan penyalahgunaan obat-obatan (Strasinger dan Lorenzo, 2008).

#### 2.4 Mikrokontroler Arduino Uno

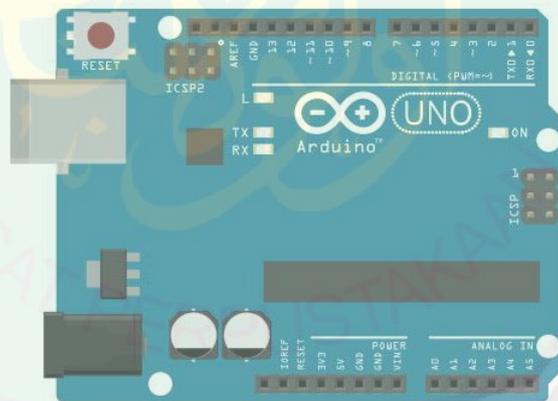
Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio dan lainnya.

Arduino Uno adalah sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (*datasheet*). Arduino Uno mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input analog*, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkan ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya (Arduino Introduction, 2015).

Arduino Uno berbeda dari semua *board* Arduino sebelumnya, Arduino Uno tidak menggunakan *chip driver* FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari *board* Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke *ground*, yang membuatnya lebih mudah

untuk diletakan kedalam DFU *mode*. Revisi 3 dari *board* Arduino Uno memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut (Santoso, 2015):

1. Pin-*out* 1.0 ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan *shield-shield* untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari *board*. Untuk kedepannya, *shield* akan dijadikan kompatibel/cocok dengan *board* yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3,3V. yang kedua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya.
2. Atmega 16U2 menggantikan 8U2.
3. Sirkuit Reset yang lebih kuat.



Gambar 2.2 Board Arduino Uno (sumber: <http://arduino.cc>)

## 2.5 Arduino IDE

Untuk memprogram *board* Arduino, kita butuh aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) bawaan dari Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino (*Sketches*, para *programmer* menyebut *source code* arduino dengan istilah "*sketches*").

Selanjutnya, jika kita menyebut *source code* yang ditulis untuk Arduino, kita sebut "*sketch*". *Sketch* merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma yang akan di-*upload* ke dalam IC mikrokontroler (Santoso, 2015).



Gambar 2.3 Interface Arduino IDE

Interface Arduino IDE tampak seperti gambar 1.7. Dari kiri ke kanan dan atas ke bawah, bagian-bagian IDE Arduino terdiri dari:

1. *Verify*: pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi diupload ke *board* Arduino, biasanya untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul error. Proses *Verify / Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk diupload ke mikrokontroler.
2. *Upload*: tombol ini berfungsi untuk mengupload *sketch* ke *board* Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di-*compile*, kemudian langsung diupload ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi *source code* saja.

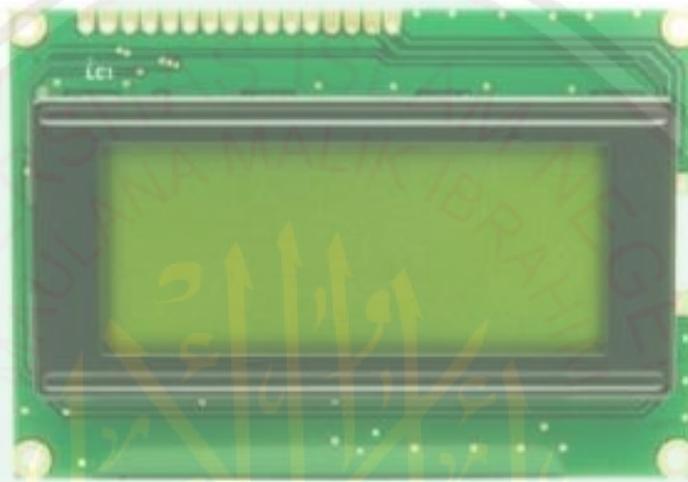
3. *New Sketch*: Membuka window dan membuat *sketch* baru
4. *Open Sketch*: Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file **.ino**
5. *Save Sketch*: menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai meng-*compile*.
6. *Serial Monitor*: Membuka *interface* untuk komunikasi serial.
7. Keterangan Aplikasi: pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal "*Compiling*" dan "*Done Uploading*" ketika kita meng-*compile* dan mengupload *sketch* ke *board* Arduino
8. Konsol: Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi meng-*compile* atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi *error* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
9. Baris *Sketch*: bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.

*Software* arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java (Santoso, 2015).

## 2.6 *Liquid Crystal Display (LCD)*

*Liquid Crystal Display (LCD)* merupakan modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD merupakan kristal cair pada layar

yang digunakan sebagai tampilan dengan memanfaatkan listrik untuk mengubah bentuk kristal-kristal cairnya sehingga membentuk tampilan angka dan atau huruf pada layar. Ada dua tipe utama dari tampilan LCD, yaitu numerik (biasa digunakan pada jam dan kalkulator) dan teks alphanumerik (biasa digunakan pada *photocoupler* dan *mobile telephone*) (Nasrullah, E., 2012).



Gambar 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x4

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen. Alat yang dirancang berupa detektor kadar alkohol dimana sampel yang diuji berupa urin pengguna alkohol. Sensor yang digunakan berupa MQ-3 berbasis mikrokontroler arduino uno. Data sampel urin yang dihasilkan kemudian divalidasi dengan data acuan alkohol murni.

### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus 2019 sampai selesai. Penelitian ini bertempat di Laboratorium Instrumentasi Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

### **3.3 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.3.1 Alat Penelitian**

Alat yang digunakan pada penelitian dibagi menjadi dua yaitu perangkat *hardware* dan perangkat *software*.

#### **A. Perangkat *Hardware***

Perangkat *Hardware* yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. *Personal Computer*
2. PCB
3. LCD
4. Sensor MQ-3

5. Buzzer
6. LED
7. PCB *Header*
8. Arduino
9. Kabel jumper *female to male*
10. Kabel jumper *male to male*
11. Besi
12. Solder
13. Timah

B. Perangkat *Software*

Perangkat *software* yang digunakan pada penelitian ini adalah :

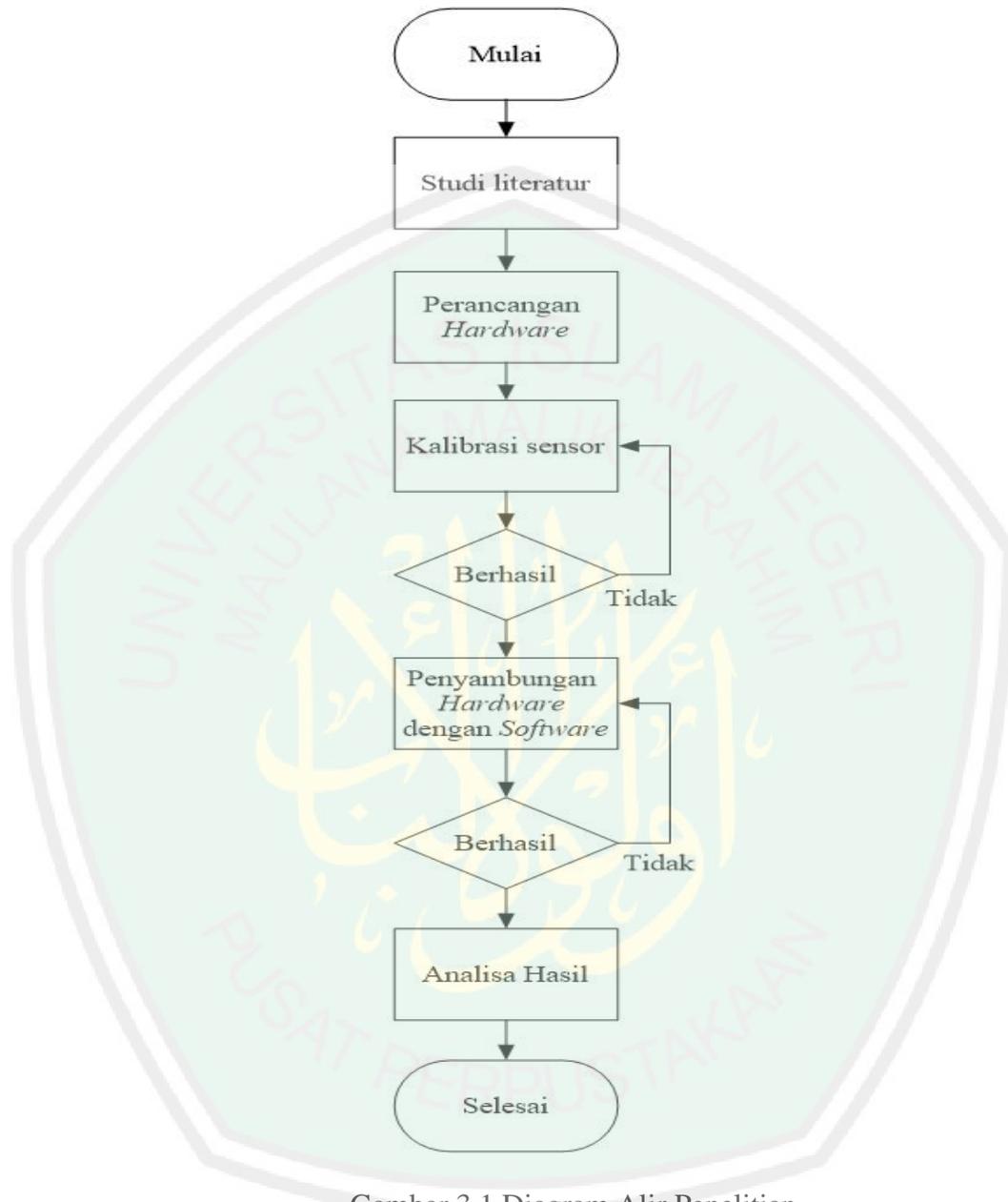
1. Sistem Operasi Windows 7,32 bit
2. *Software* Arduino

**3.3.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Alkohol murni
2. Urin pengguna alkohol dan non alkohol

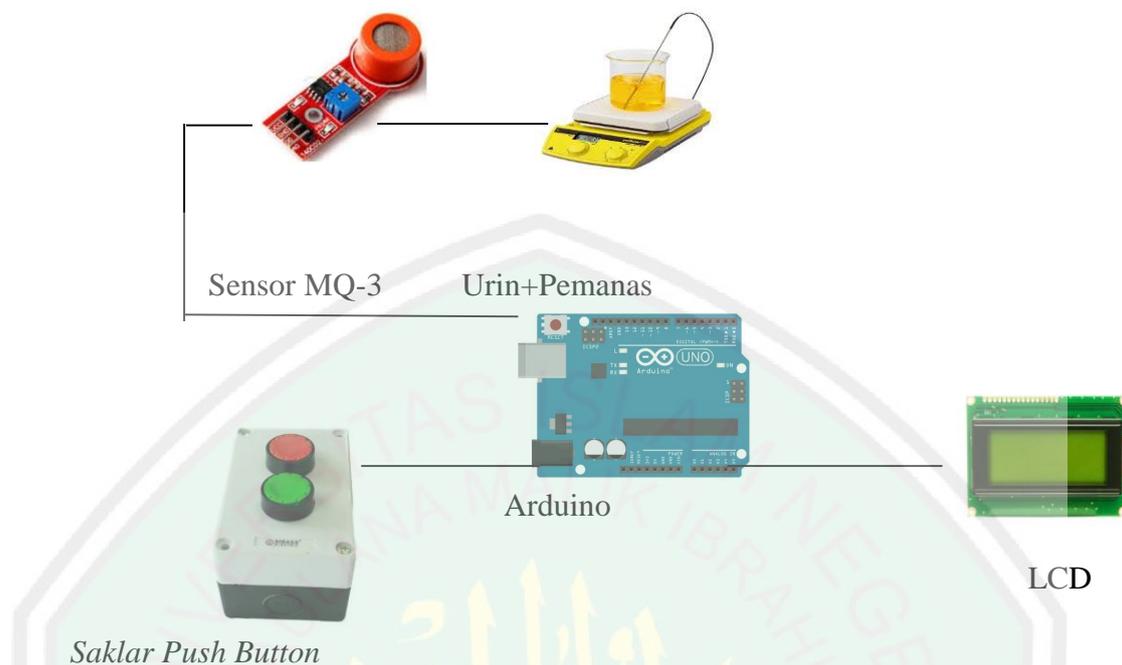
### 3.4 Rancangan Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian Rancang Bangun Deteksi Kadar Alkohol pada Urin Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler Arduino sesuai diagram blok berikut:



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

Langkah awal dalam membangun sistem pengukur ini adalah membuat diagram blok. Melalui diagram ini dapat diidentifikasi komponen-komponen yang dibutuhkan. Perancangan perangkat ini terdiri dari rangkaian mikrokontroler, rangkaian output berupa LCD dan rangkaian *buzzer*, rangkaian sensor MQ-3 dan rangkaian sumber tegangan. Selanjutnya alat dikalibrasi untuk menghasilkan nilai yang sesuai dengan parameter uji sistem.

### 3.6 Kalibrasi Alat

Kalibrasi sensor gas MQ-3 dilakukan di Laboratorium Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Kalibrasi ini menggunakan 8 buah sampel selanjutnya diencerkan sebesar 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%. Teknik pengenceran dilakukan dengan mengukur kadar larutan alkohol dimana sampel dibuat dengan mengencerkan alkohol 100% dengan campuran

aquades. Pengukuran ini dilakukan berulang hingga mendapatkan sampel alkohol 40% atau 8 kali pengenceran. Kalibrasi dilakukan dengan pembacaan nilai ADC sensor terhadap sampel alkohol teruji.

Berdasarkan data kalibrasi sensor MQ-3 yang dihasilkan. Selanjutnya akan dilakukan penyesuaian pada program yang di-*download* ke mikrokontroler Arduino uno. Penyesuaian program dilakukan dengan memasukan persamaan kalibrasi ke mikrokontroler.

### 3.7 Pengambilan Data

Pengambilan data sensor alkohol dilakukan selama 30 detik dengan jarak antar pengambilan masing-masing sampel sepanjang 2 cm. Beberapa data yang dicari berupa tegangan sensor yang akan ditampilkan dengan alat bantu multimeter dan nilai ADC yang akan dikonversikan sebagai olah data kadar alkohol.

Pengambilan data sampel dilakukan selama beberapa hari untuk memperoleh data yang paling optimal. Pengambilan data bergantung dengan kondisi ruang percobaan karena sangat sulit untuk mendeteksi kadar alkohol dalam ruang steril yang berupa gas.

#### 3.7.1 Pengambilan Data Sekunder

Berikut adalah tabel yang akan digunakan untuk menghimpun data yang diperoleh dari hasil pengujian:

Tabel 3.1 Rencana Penghimpunan Data Sekunder

No	Kadar Alkohol (%)	Tegangan (V)	Nilai ADC	Jarak Sensor dan Sampel (cm)	Waktu (s)
1	5%			2	30
2	10%			2	30

3	15%			2	30
4	20%			2	30
5	25%			2	30
6	30%			2	30
7	35%			2	30
8	40%			2	30

Pengambilan data pada Tabel 3.1 dilakukan sebanyak 8 kali pengulangan dengan pemakaian waktu selama minimal 30 detik dengan jarak 2 cm tiap pengambilan data. Hal ini berakibat pada lamanya waktu yang terpakai untuk menyelesaikan pengambilan data sampel alkohol sehingga berpengaruh terhadap sensitifitas sensor. Menurut Mawarni dkk (2012), sensor dengan elemen  $\text{SnO}_2$  memiliki ketidakstabilan tahanan. Tahanan dari lapisan tipis tersebut selalu berubah terhadap waktu sehingga sulit menentukan konstanta tahanan untuk penggunaan dalam waktu lama.

### 3.7.2 Data Kadar Alkohol pada Urin

Pengukuran kadar alkohol di dalam urin dilakukan dengan adanya gas urin yang ditangkap oleh sensor MQ-3, selanjutnya dibandingkan secara langsung dengan data kalibrasi yang secara otomatis telah diprogram di dalam board arduino uno. Hasil keluaran sensor terbaca dalam satuan % kelarutan alkohol dalam urin.

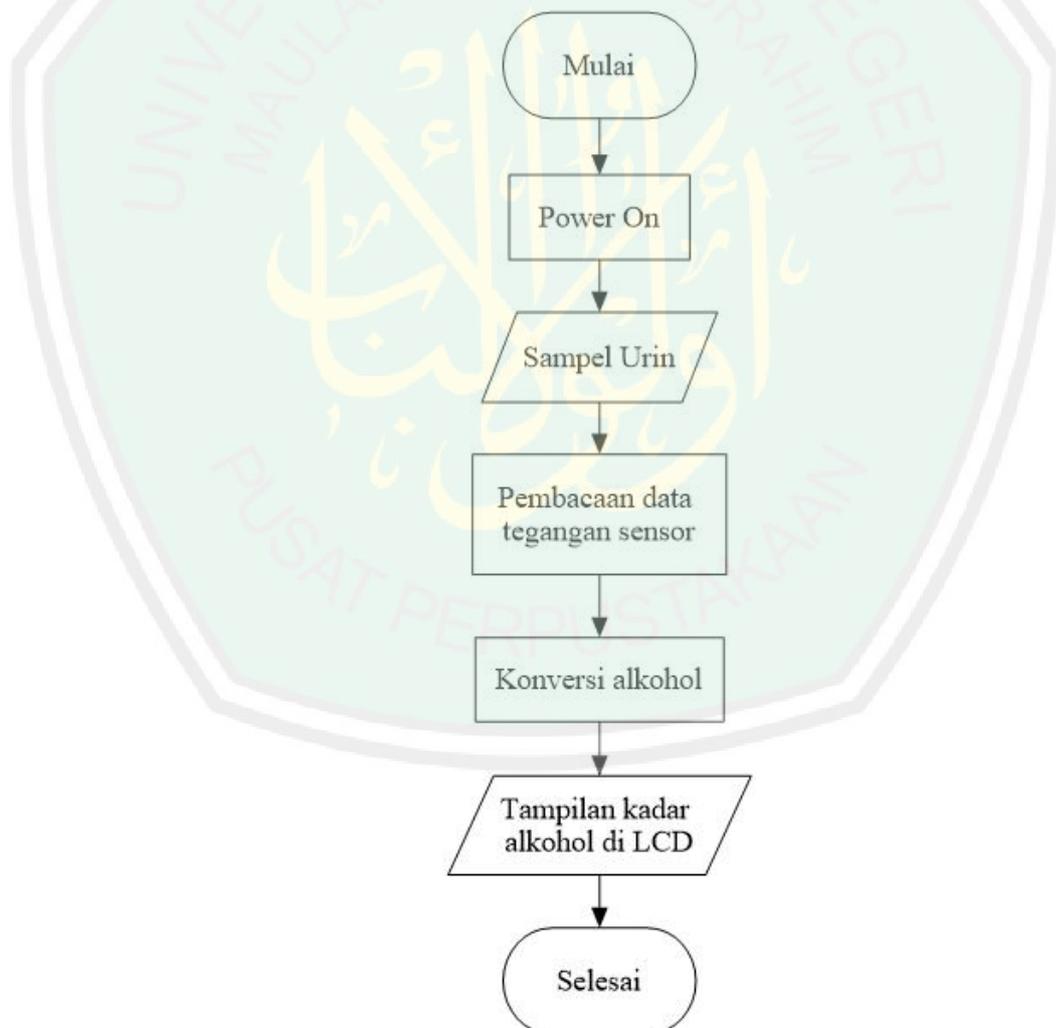
Tabel 3.2 Rencana Penghimpunan Data Sampel

Sampel	Tegangan (V)	Nilai ADC	Suhu(°)	Kadar (%)	Keterangan
Urin 1					
Urin 2					
Urin 3					
Urin 4					
Urin 5					

### 3.8 Pengolahan Data

Tahap pengolahan data terdiri dari tiga tahapan, yaitu kalibrasi sensor disertai dengan pemrograman pada arduino uno untuk mendeteksi tegangan dan mencari nilai ACD. Selanjutnya, berdasarkan hasil kalibrasi akan diketahui kadar alkohol yang dapat terbaca sesuai sistem kerja alat pendeteksi yang diinginkan. Dari data yang diperoleh selanjutnya dihimpun dan diplot sebagai grafik kesesuaian rata-rata hasil pengukuran antara alat rancangan dengan alat pembanding.

### 3.9 Sistem Kerja Alat



Gambar 3.3 Diagram Sistem Pengukur Kadar Alkohol

### 3.10 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan membandingkan data hasil pengujian dengan ketentuan atau data-data sesuai dengan teori yang ada. Proses pengujian rangkaian ini terbagi menjadi dua tahap yakni tahap pembacaan data digital dari tegangan analog dan tahap pengukuran tegangan. Metode ini juga menganalisa sistem kerja rangkaian secara keseluruhan sebagaimana yang diharapkan.



## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Hasil Penelitian**

Telah direalisasikan Rancang Bangun Deteksi Kadar Alkohol pada Urin Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler Arduino. Pada penelitian ini menggunakan dua perangkat yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perangkat keras terdiri dari rangkaian sensor, catudaya, rangkaian sistem minimum mikrokontroler, dan rangkaian LCD. Sedangkan untuk perangkat lunak menggunakan Sistem Operasi Windows 7,32 bit dan *Software* Arduino.

MQ-3 bertindak sebagai sensor pendeteksi alkohol berupa gas di udara dan mikrokontroler Arduino uno sebagai komponen akuisisi data serta LCD sebagai penampil output nilai. Tegangan yang dihasilkan oleh sensor diubah menjadi sinyal data digital oleh ADC yang terdapat pada mikrokontroler Arduino. Keluaran dari sensor yang diterima oleh mikrokontroler diolah dan ditampilkan ke LCD.

Terdapat dua tahap penelitian yaitu penentuan akurasi sensor MQ-3 untuk mengetahui konsumsi alkohol melalui deteksi urin dan penentuan kadar alkohol yang dapat diukur menggunakan sensor MQ-3 berbasis mikrokontroler arduino uno.

#### **4.1.1 Hasil Akurasi Sensor MQ-3**

Alat pengukur alkohol yang telah dirancang sedemikian rupa agar dapat mengidentifikasi gas alkohol diaplikasikan dengan pengujian akurasi sensor MQ-3. Hal ini dimaksudkan agar mengetahui apakah sistem yang telah

dirancang berjalan dengan baik atau belum. Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja sistem secara keseluruhan, sehingga diperoleh parameter-parameter uji sistem.

Pengujian rangkaian mikrokontroler bertujuan untuk mengetahui apakah kode program yang telah dibuat dapat dijalankan oleh mikrokontroler atau tidak dan proses pengunduhan program berhasil dengan ditandai indikator tulisan “*Done compiling*”. Mikrokontroler ini memiliki ADC yang telah terintegrasi di dalamnya sehingga tidak memerlukan rangkaian tambahan untuk mengkonversi besaran analog ke bentuk digital.

Sensor pendeteksi alkohol menggunakan Sensor MQ-3. Tahanan sensor akan berkurang jika terdapat gas sehingga tegangan keluaran sensor bertambah besar. Proses pengujian rangkaian ini terbagi menjadi dua tahap yakni tahap pengukuran tegangan dan tahap pembacaan data digital dari tegangan analog tersebut. Bahan uji alat menggunakan alkohol 100 % yang dibeli dari toko kimia yang di campur dengan air sehingga didapatkan hasil yang diinginkan. Uji coba dengan cairan alkohol di simpan pada wadah toples plastik.

ADC yang digunakan pada mikrokontroler ini menggunakan resolusi 10 bit sehingga untuk menghitung output yang dihasilkan ADC mikrokontroler Arduino uno adalah:

$$\text{Output ADC} = \frac{V_{in}}{V_{ref}} \times 1023 \quad (4.1)$$

dimana  $V_{in}$  adalah tegangan keluaran sensor,  $V_{ref}$  adalah tegangan referensi (5Volt) dan 1024 adalah jumlah total bit pada ADC yaitu 10bit. Pada penelitian

ini, pengujian sensor gas ini hanya menggunakan referensi pembanding gas alkohol dengan kondisi ruangan saat itu.

Adapun algoritma dari pendeteksian gas adalah dengan membandingkan data yang didapat dengan satuan persentase. Cara ini digunakan untuk memudahkan dalam pembuatan koding program. Alasan mengubah nilai pembacaan sensor menjadi nilai persentase dikarenakan nilai pembacaan ADC sensor tidak sama. Sensor MQ-3 mempunyai rentang pembacaan ADC dari 100 sampai 1024.

Uji sampel yang digunakan pada alat ini adalah dengan cara memasukkan cairan sampel kedalam wadah yang tertutup dan didekatkan pada alat sensor pendeteksi kadar alkohol, sehingga didapat hasil kadar alkohol sampel yang sedang diuji.

#### 4.1.2 Pengambilan Data Sekunder

Hasil dari pengujian akurasi dapat digambarkan dalam tabel data sekunder di bawah ini :

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Akurasi Kadar Alkohol

No	Kadar Alkohol(%)	Nilai ADC	Jarak Sensor dan Sampel(cm)	Waktu(s)
1	0%	173	2	30
2	1%	480	2	30
3	2%	644	2	30
4	3%	680	2	30
5	4%	680	2	30
6	5%	702	2	30

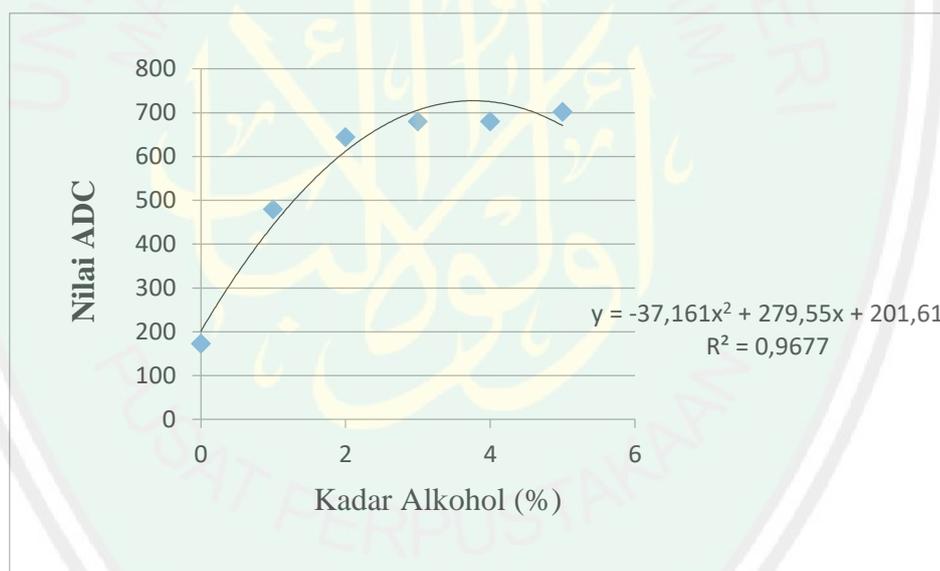
Untuk membuktikan apakah data pada Tabel 4.1 tersebut linier atau tidak digunakan metode regresi. Dengan menggunakan Microsoft Excel dapat

diperoleh rumus regresi linier orde 2, koefisien korelasi  $R^2$ , serta grafiknya. Dalam pengujian linieritas sensor tegangan ini variabel yang akan dicari tingkat linieritasnya adalah pembacaan alat LCD terhadap kadar alkohol.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Ketelitian Akurasi Kadar Alkohol

Kadar	Pembacaan Alat	Selisih	Error
0%	0.00	0.00	0%
1%	0.87	0.13	13%
2%	1.78	0.22	11%
3%	3.08	0.02	0.6%
4%	4.72	0.82	18%
5%	4.68	0.32	6.4%
Rata-rata			8.17%

Didapatkan data *error* rata-rata sebesar 8.17%.



Gambar 4.1 Grafik Korelasi Sensor

Gambar 4.1 menunjukkan nilai  $R^2$  atau nilai korelasi untuk sensor tegangan adalah 0.9677 dimana sumbu y berupa nilai ADC dan sumbu x adalah kadar alkohol, menurut (sugiyono, 2008) tingkat korelasi 0.80-1 memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat. Pada gambar 4.1 didapatkan nilai y yang digunakan sebagai rumus utama dalam pembuatan program IDE arduino.

### 4.1.3 Program IDE Arduino

Pembuatan program dimulai dari melakukan inialisasi terhadap variabel yang digunakan. Program arduino dapat dilihat pada gambar 4.2.

```
int nilai; // Inialisasi variabel dan nilainya
int nilai_max = 850;
float hasil,output,persen,selisih;
float skala=1.1;
a=
int a = 1;
int b = 1;
float c;
float x;
```

Gambar 4.2 *Listing* Program Inialisasi Variabel

Selanjutnya inialisasi program pada fungsi *setup*. Program yang dimasukkan pada fungsi *setup* berfungsi untuk menampilkan data yang diproses pada *display*. Program arduino dapat dilihat pada gambar 4.3.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd,init();
  lcd.backlight();
}
```

Gambar 4.3 *Listing* Program Fungsi *Setup*

Untuk menjalankan program maka program perlu diinput pada fungsi *loop*. Program pertama yang diperlukan adalah program untuk membaca nilai sensor serta memberikan nilai beberapa variabel. Kedua adalah program untuk

menampilkan nilai variabel yang telah didapatkan dari program pertama pada display komputer sebelum di tampilkan pada layar LCD. Ketiga adalah program untuk menampilkan hasil kalkulasi pada layar LCD. Ketiga program tersebut dituliskan dari fungsi tersendiri di luar fungsi *loop* untuk menyederhanakan program. Program arduino dapat dilihat pada gambar 4.4.

```
void loop() {
  hitung();           // Memasukkan fungsi perhitungan
  tampil();          // Memasukkan fungsi penampilan
  layar();
}
```

Gambar 4.4 *Listing* Program Fungsi *Loop*

Pengambilan sampel menunjukkan hasil yang tidak linier antara nilai sensor dan kadar alkohol. Nilai sensor dari pengujian semua kadar alkohol menunjukkan suatu deret aritmatika. Pada fungsi pertama berisi program kalkulasi untuk mengubah kelidaklinieran data menjadi hasil yang linier. Program arduino dapat dilihat pada gambar 4.5.

```
void akar(){           // FUNGSI AKAR
  x=(-b+(sqrt(pow(b,2)-4*a*c))); // Rumus mencari akar-akar
  persamaan kuadrat
  x=(-b-(sqrt(pow(b,2)-4*a*c))); // Persamaan kuadratnya adalah :
  an^2 + bn + c
}
void hitung(){        // FUNGSI PERHITUNGAN
  nilai=analogRead(A3); // Membaca nilai sensor
```

```

selisih=nilai_max-nilai;    // Perhitungan untuk kalibrasi
hasil=selisih/skala;
c=(hasil*(-2));
akar();                    // Memasukkan fungsi akar kuadrat
int y = -x;
int =((( -37,161*(pow (x))+ ( 279,55*x)+201,61)))
output=(selisih/y)*2;
persen=(10-output)*10;    // Menampilkan hasil kalibrasi
}

```

Gambar 4.5 Listing Program untuk Membaca Nilai Sensor

Fungsi kedua berfungsi untuk menampilkan display pada layar komputer. Data yang ditampilkan berfungsi untuk memantau antara hasil pembacaan sensor dan hasil kalkulasi pada program sebelumnya. Program arduino dapat dilihat pada gambar 4.6.

```

void tampil(){            // FUNGSI PENAMPILAN
  Serial.print(nilai);    // Menampilkana nilai variabel pada Serial
  Monitor
  Serial.print(" | ");
  Serial.print(selisih);
  Serial.print(" | ");
  Serial.print(hasil);
  Serial.print(" | ");
  Serial.print(x/(2*a));
  Serial.print(" | ");
  Serial.print(output);
  Serial.print(" | ");
  if((persen>=0)&&(persen<=100))
  {

```

```

Serial.print(persen);
}
else
{
persen=0;
}
Serial.println(" % ");
delay(100);
lcd.clear();
}

```

Gambar 4.6 *Listing* Program untuk Menampilkan *Display*

Fungsi terakhir adalah untuk menampilkan hasil kalkulasi yang sesuai pada layar LCD. Program arduino dapat dilihat pada gambar 4.7.

```

void layar(){
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" KADAR__ALKOHOL");
lcd.setCursor(4,1);
lcd.print(persen);
lcd.setCursor(11,1);
lcd.print("%");
delay(500);
}

```

Gambar 4.7 *Listing* Program untuk Menampilkan Hasil Pada Layar LCD

#### 4.1.4 Pembacaan Data Kadar Alkohol pada Urin

Pengujian sensor untuk membaca kadar alkohol pada urin dilakukan dengan cara mengukur tegangan yang diberikan beban listrik yang berubah-ubah sesuai dengan sampel, kemudian hasil tegangan diubah menjadi nilai ADC yang

otomatis terdapat dalam *library Software* Arduino. Selanjutnya nilai ADC akan diubah menggunakan berbagai *listing* program Arduino IDE untuk menampilkan kadar alkohol pada LCD. Data hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Penghimpunan Data Sampel

Sampel	Pembacaan kadar LCD	Nilai ADC	Suhu( <sup>o</sup> )	Keterangan
Urin non alkohol	0.00%	222	60	Non Alkohol
Urin 1	2.87%	669	60	Beralkohol
Urin 2	3.42%	671	60	Beralkohol
Urin 3	1.03%	488	60	Beralkohol
Urin 4	2.53%	667	60	Beralkohol

Besar kadar alkohol yang terdeteksi melalui deteksi urin dapat terbaca melalui tampilan LCD yang terhubung langsung dengan mikrokontroler. *Setting* program arduino IDE dibatasi dengan nilai ADC yang menampilkan kadar alkohol. Besar nilai ADC yang mulai terbaca sesuai dengan kalibrasi dan akurasi sistem kerja alat.

Jangkauan pengukuran kadar alkohol yang diukur melalui deteksi urin menggunakan sensor MQ-3 adalah 0% sampai 5%. Nilai kadar terbaca dari 0% alat mampu menampilkan nilai ADC di serial monitor. Setelah terdeteksi adanya alkohol maka nilai ADC akan berubah dan LCD akan menampilkan kadar alkohol sesuai dengan nilai kalibrasi. Nilai terbesar adalah 5% karena urin hanya mampu menyimpan kadar alkohol tersebut dari seluruh kandungannya.

## 4.2 Pembahasan

Pengujian akurasi sensor MQ-3 menggunakan 6 sampel yaitu cairan yang mempunyai kadar alkohol dari 0% hingga 5% kedalam wadah yang tertutup dan

didekatkan pada alat sensor pendeteksi. Adapun hasil kadar alkohol sampel yang didapat akan dijadikan bahan sebagai dasar pengambilan data sekunder dan diperoleh nilai ADC untuk masing-masing sampel. Dalam pengambilan nilai ADC diperlukan rentang waktu sekitar 30 detik agar alat stabil terlebih dahulu. Selanjutnya nilai sekunder dapat diplot menjadi grafik dan dihasilkan nilai  $y$  sebagai rumus inti dalam pembuatan *sketch* program IDE Arduino.

Hasil *error* data pada alat didapatkan rata-rata sebesar 8.17%. Sedangkan untuk grafik korelasi didapat nilai fungsi  $Y = -37,61x^2 + 279,55x + 201,61$ , nilai korelasi sensor tegangan antara nilai ADC dan kadar alkohol adalah 0.9677. Pada penelitian sebelumnya, Satria dan Wildian (2013) Telah merancang alat ukur kadar alkohol dengan menggunakan sensor MQ-3 berbasis mikrokontroler AT89S51, hasil fungsi transfer sensor adalah  $y = -0,780 + 109,6$ , dengan  $y$  adalah kadar alkohol (%). Kesalahan relatif rata-rata dari alat yang dihasilkan adalah 3,25%. Sedangkan Budiastra dkk (2009) menggunakan sensor gas alkohol TGS822 untuk mendeteksi kadar alkohol dan diproses mikrokontroler dengan tampilan LCD dengan Fungsi transfer sensor adalah  $y = 3.8091x - 6.7636$  ( $R^2 = 0.9859$ ) dan kesalahan relatif rata-rata dari alat yang dihasilkan adalah 3,25%.

Secara keseluruhan alat ini merupakan alat ukur pendeteksi alkohol yang telah direalisasikan terbagi menjadi beberapa modul antara lain catu daya, sensor, mikrokontroler dan LCD. Tegangan atau catu daya DC sebesar 12V 2A yang didapat dari baterai. Arduino Uno merupakan komponen yang memproses data masukan dari sensor MQ-3. Kemudian arduino uno mengolah data yang diterima dari

sensor sesuai dengan program yang dibuat sebelumnya, data yang diolah akan di tampilkan pada LCD. Hasil rancang bangun alat ditunjukkan pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Hasil Rancang Bangun Alat Deteksi Kadar Alkohol

### 4.3 Integrasi

Al-Qur'an sebagai sumber ilmu pengetahuan, walaupun dalam keterangannya bersifat global melalui pendekatan penafsiran dapat menjelaskan suatu permasalahan, tidak terkecuali penelitian yang kami lakukan, seperti halnya pada surat Al-Baqarah ayat 219, yang berbunyi:

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَمَنْفَعٌ لِلنَّاسِ وَإِثْمُهُمَا أَكْبَرُ مِنْ نَفْعِهِمَا وَيَسْأَلُونَكَ مَاذَا يُنْفِقُونَ قُلِ الْعَفْوَ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ

٢١٩

*“Mereka bertanya kepadamu tentang khamar dan judi. Katakanlah: “Pada keduanya terdapat dosa yang besar dan beberapa manfaat bagi manusia, tetapi dosa keduanya lebih besar dari manfaatnya”. Dan mereka bertanya kepadamu apa yang mereka nafkahkan. Katakanlah: “Yang lebih dari keperluan”. Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepadamu supaya kamu berfikir”* (Q.S Al-Baqarah: 219).

Maksudnya ialah bahwa melakukan kedua perbuatan itu mengandung dosa besar, karena di dalamnya kemadaratan-kemadaratan serta rusakankerusakan material dan keagamaan. Kedua hal itu memang mempunyai manfaat yang

bersifat material, yaitu keuntungan bagi penjual khamar dan kemungkinan memperoleh harta benda tanpa susah payah bagi si penjudi. Akan tetapi dosanya jauh lebih banyak daripada manfa'at-manfa'atnya itu. Lebih besar dosanya daripada manfa'atnya itulah yang menyebabkan keduanya diharamkan. Hal ini juga terdapat pada Hadist yang diriwayatkan oleh imam Ibnu Majah dari sahabat Abu Hurairah r.a. dan imam Al-Hakim dari sahabat Ibnu Umar r.a (Sabiq, 1998).

قَالَ النَّبِيُّ عَلَيْهِ الصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ: مَنْ شَرِبَ الْخَمْرَ فِي الدُّنْيَا لَمْ يَشْرَبْهَا فِي  
الْآخِرَةِ

*Nabi saw. bersabda, "Siapa yang mengkonsumsi minuman keras di dunia, maka ia tidak akan meminumnya di akhirat."*

Menurut Muhammad bin Ali Asy-Syaukani dan Muhammad Rasyid Rida bahwa meminum minuman yang mengandung unsur alkohol, walaupun kadarnya sedikit dan tidak dimabukkan, sebaiknya dihindarkan untuk tidak diminum. Mereka berpegang pada kaidah "*sadd az-zari'ah*" (tindakan pencegahan), karena meminum minuman yang mengandung alkohol dalam jumlah sedikit tidak memabukkan, tetapi lama-kelamaan akan membuat ketergantungan bagi peminumnya, sedangkan meminumnya dalam jumlah yang lebih sudah pasti memabukkan. Karenanya, hal ini lebih banyak membawa mudarat daripada manfaat (Asy-Syarbashi, 1997) .

Tariq bin Suwaid meriwayatkan pula bahwa *dia* bertanya kepada Rasulullah SAW tentang khamar. Rasulullah SAW melarang atau membenci pembuatan khamar itu. Ibnu Suwaid berkata: "Aku membuatnya hanya sematamata untuk obat". Rasulullah menjawab: "Sesungguhnya (khamar) itu bukannya obat, tetapi

*malah penyakit" (HR. Abu Dawud). Hadis lain dari Abu Darda yang mengatakan bahwa Nabi SAW bersabda: "Sesungguhnya Allah telah menurunkan penyakit dan (sekaligus) penawar (obat)-nya, maka berobatlah kamu sekalian, dan janganlah kamu berobat dengan yang haram" (HR. Abu Dawud). Akan tetapi, ulama yang datang belakangan memberikan kelonggaran dengan beberapa persyaratan tertentu. Sebagian ulama Mazhab Hanafi membolehkan berobat dengan sesuatu yang diharamkan (termasuk khamar, nabiz, dan alkohol), dengan syarat diketahui secara yakin bahwa pada benda tersebut benar-benar terdapat obat (sesuatu yang dapat menyembuhkan), dan tidak ada obat lain selain itu (Mudjib, 1992).*

Dalil-dalil berdasarkan hadis yang digunakan antara lain, hadis dari Ibnu Abbas yang menjelaskan: "Sesungguhnya Allah mensyariatkan agama, maka dijadikan-Nya agama itu mudah, lapang dan luas, dan Dia tidak menjadikannya suatu kesempitan" (HR. at-Tabrani). Sedangkan kaidah fikih yang menopangnya antara lain, "*Kesulitan itu dapat membawa kepada kemudahan" dan "Keterpaksaan dapat membolehkan sesuatu yang diharamkan"* (Mudjib, 1992).

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian di atas, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. *Error* data pada alat didapatkan rata-rata sebesar 8.17%. Sedangkan untuk Hasil pada grafik korelasi didapat nilai  $Y = -37,61x^2 + 279,55x + 201,61$ , nilai korelasi sensor tegangan antara nilai ADC dan kadar alkohol adalah 0.9677, tingkat korelasi 0.80-1 memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat.
2. Jangkauan kadar alkohol yang dapat diukur melalui deteksi urin menggunakan sensor MQ-3 adalah 0% sampai 5%. Setelah terdeteksi adanya alkohol maka nilai ADC akan berubah dan LCD akan menampilkan kadar alkohol sesuai dengan nilai kalibrasi.

### 5.2 Saran

Kadar alkohol yang tersimpan pada urin sangat kecil maka dibutuhkan alat yang lebih akurat dan mampu membaca kadar alkohol dibawah 5%. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambah ketelitian dalam kadar yang ditampilkan pada alat pendeteksi urin. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat menambah jumlah sampel yang digunakan agar lebih variatif dan lebih baik lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiprabowo, D. S., 2010. Pendeteksi Kadar Alkohol Jenis Etanol pada Cairan dengan Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA8535. *Jurnal Universitas Diponegoro Semarang*. 4(2).
- Al-Qur'an dan Terjemahannya. 2008. Departemen Agama RI. Bandung: Diponegoro.
- Arduino Introduction. 2015. Diakses 02 Agustus 2019. Diambil dari Arduino: <http://arduino.cc>
- Asy-Syarbashi, Ahmad. 1997. *Yas'alunaka Tanya Jawab tentang Agama dan Kehidupan*. Jakarta: Lentera.
- Budiastra, I. N., dkk. 2009. *Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol pada Minuman Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Bali: Universitas Udayana.
- Eksata, Murliagraha Perdana, dkk. 2016. Rancang Bangun Pengukur Kadar Alkohol Berbasis Arduino. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*. 4(2): 107-118.
- Fessenden, Ralph J. 1982. *Kimia Organik*. Jakarta: Erlangga.
- Fessenden, Ralph J., dkk. 1997. *Pelarutan alkohol*. Diambil dari: <http://tekim.undip.ac.id/staf/istadi/files/2013/09/02-pelarutan-proses-gasalkohol>. (diakses pada 3 Agustus 2019).
- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik Edisi 16*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Haryowati, Anggraeni Dwi. 2010. *Rancang Bangun Deteksi Alkohol pada Urine Menggunakan Sensor TGS 2620 Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hohenberger, E. F. dan Kimling, H. 2004. *Compendium Urinalysis With Test Strips*. Canada : Roche Diagnostics GmbH.
- Irianto, Koes. 2013. *Pencegahan dan Penanggulangan Keracunan Bahan Kimia Berbahaya*. Bandung: Yrama Widya.
- Istadi, D., 2013. *Introduction Natural Gas Processing*. Diambil dari: <http://tekim.undip.ac.id/staf/istadi/files/2013/09/01-introduction-natural-gas-processing>. (diakses pada 3 Agustus 2019).
- Lauralee, S. 2011. *Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem Edisi 6*. Edited by N. Yesdelita. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.

- Ma'arufah. 2004. *Perbedaan antara hasil carik celup dengan metode mikroskopis sebagai indikator adanya sel darah merah dalam urin*. Malang: Akademis Analis Kesehatan Malang.
- Moore, Gregory P. 1988. Do Urine Dipsticks Reliably Predict Microhematurial The Bloody Truth. *Journal of Emergency Medicine*. 17(3):257-60.
- Mudjib, Abdul. 1992. *Kaidah-Kaidah Ilmu Fiqh*. Jakarta: Kalam Mulia.
- Mundt dan Shanahan. 2011. *5 Menit Memahami 55 Problematika Kesehatan*. Yogyakarta: D-Medika.
- Nasrudin dan Muntini, M. S. 2009. *Rancang Bangun Sistem Instrumen Pengukur Gas Amonia*. Diambil dari: <http://www.scribd.com/doc/22492830/SFA-2009-9-Nopember-Fix>. (diakses pada 3 Agustus 2019).
- Nasrullah, E., 2012. Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. *Jurnal Electrician*. 2(1): 33-43.
- Prasetyo, Agung Dwi. 2016. *Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol pada Minuman Menggunakan Sensor Gas MQ-3 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Sabiq, Sayyid. 1998. *Fiqh al-Sunnah*. Kairo: Maktabah Dar al-Turas.
- Santoso, Hari. 2015. *Arduino untuk Pemula*. Jakarta: Elang Sakti.
- Satria, Ade Vikri dan Wildian. 2013. Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol pada Cairan Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler AT89s51. *Jurnal Fisika Unand*. 2(1).
- Satyajit D. Sarker dan Lutfun Nahar. 2009. *Kimia Untuk Farmasi Bahan Kimia Organik Alam dan Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Strasinger, S. K. and Lorenzo, M. S. D. 2008. *Urinalysis and Body Fluid*. Philadelphia : F A Davis Company.
- Sugiono. 2008. *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- William H. Brown dan Thomas Poon. 2011. *Introduction to Organic Chemistry International Student Version Fifth Edition*. United States: Pearson Prentice Hall.

The logo is a shield-shaped emblem with a light green background and a white border. It features the text "UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM" in a circular arrangement at the top and "PUSAT PERPUSTAKAAN" at the bottom. In the center, there is a yellow calligraphic design. The word "LAMPIRAN" is written across the middle of the logo in a large, bold, black serif font.

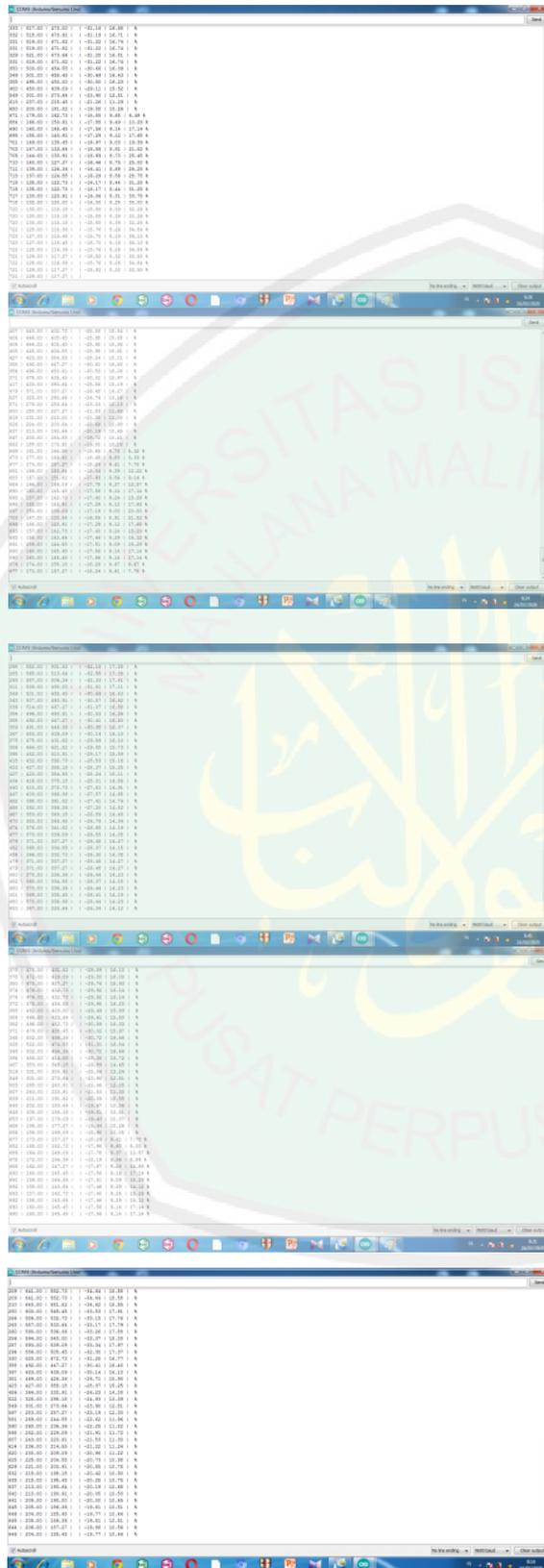
# LAMPIRAN

**Lampiran 1**  
Dokumentasi Pengambilan Sampel



## Lampiran 2

### Nilai ADC pada serial monitor





**KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang (0341) 551345 Fax. (0341) 572533

**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

**Nama** : Ahmad Amirul Faizin  
**NIM** : 15640049  
**Fakultas/ Jurusan** : Sains dan Teknologi/ Fisika  
**Judul Skripsi** : Rancang Bangun Deteksi Kadar Alkohol Pada Urin Menggunakan Sensor MQ-3 berbasis Mikrokontroler Arduino Uno  
**Pembimbing I** : Farid Samsu Hananto, M.T  
**Pembimbing II** : Ahmad Abtokhi, M.Pd

No	Tanggal	HAL	Tanda Tangan
1	18 November 2019	Konsultasi Bab I, II, dan III	
2	21 November 2019	Konsultasi Bab I, II, III dan ACC	
3	25 November 2019	Konsultasi Data Hasil Bab IV	
4	25 Januari 2020	Konsultasi Bab IV	
5	29 Januari 2020	Konsultasi Integrasi Agama	
6	30 Januari 2020	Konsultasi Bab IV dan ACC	
7	25 Maret 2020	Konsultasi Bab V	
8	27 Maret 2020	Konsultasi Integrasi Agama dan ACC	
9	2 April 2020	Konsultasi Semua Bab, Abstrak dan ACC	

Malang, 11 Mei 2020  
Mengetahui,  
Ketua Jurusan Fisika,

Drs. Abdul Basid, M.Si  
NIP. 19650504 199003 1 003