

***PROTOTYPE* MONITORING KONSENTRASI GAS ALKOHOL PADA
BILIK KABUT ANTI VIRUS (KAVi) BERBASIS SENSOR MQ-3**

SKRIPSI

Oleh:
ETIKA NURUSH SHOFWAH
NIM. 18640053



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

***PROTOTYPE* MONITORING KONSENTRASI GAS ALKOHOL PADA
BILIK KABUT ANTI VIRUS (KAVi) BERBASIS SENSOR *MQ-3***

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:
ETIKA NURUSH SHOFWAH
NIM. 18640053**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

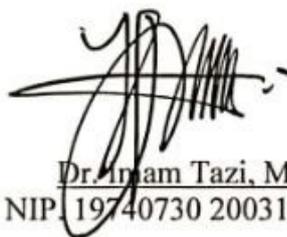
PROTOTYPE MONITORING KONSENTRASI GAS ALKOHOL PADA BILIK
KABUT ASAP ANTI VIRUS (KAVi) BERBASIS SENSOR MQ-3

SKRIPSI

Oleh:
Etika Nurush Shofwah
NIM. 18640053

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan
Pada tanggal, 15 September 2022

Pembimbing I


Dr. In'am Tazi, M.Si.
NIP. 19740730 200312 1 002

Pembimbing II


Umayyatus Syarifah, MA.
NIP. 19820925 200901 2 005

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Dr. In'am Tazi, M.Si.
NIP. 19740730 200312 1 002

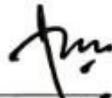
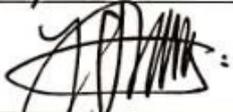
HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTYPE MONITORING KONSENTRASI GAS ALKOHOL PADA BILIK
KABUT ASAP ANTI VIRUS (KAVi) BERBASIS SENSOR MQ-3

SKRIPSI

Oleh:
Etika Nurush Shofwah
NIM. 18640053

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Tanggal, 15 September 2022

Ketua Penguji	<u>Farid Samsu Hananto, M.T</u> NIP. 19740513 200312 1 001	
Anggota Penguji 1	<u>Ahmad Luthfin, S.Si., M.Si</u> NIP. 19860504 201903 1 009	
Anggota Penguji 2	<u>Dr. Imam Tazi, M.Si</u> NIP. 19740730 200312 1 002	
Anggota Penguji 3	<u>Umairatus Syarifah, MA.</u> NIP. 19820925 200901 2 005	

Mengesahkan,
Ketua Program Studi



Imam Tazi, M.Si
NIP. 19740730 200312 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Etika Nurush Shofwah
NIM : 18640053
Jurusan : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Prototype Monitoring Konsentrasi Gas Alkohol Pada Bilik Kabut Asap Anti Virus (KAVi) Berbasis Sensor MQ-3

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur penjiplakan, maka saya bersedia untuk menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 15 September 2022

Yang membuat pernyataan



Etika Nurush Shofwah
NIM. 18640053

MOTTO

Just don't give up, everything its gonna be ok.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur ucapan *Alhamdulillah*

Karya kecil ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, atas izin, rahmat, serta karunianya maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Abah Mohammad Sutrisno dan Ibu Siti Maslikhatun yang telah memberikan dukungan moral maupun material serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya. Serta kasih sayang yang selalu ada dalam keadaan apapun dan dalam bentuk apapun.
3. Diri saya sendiri, satu dari sekian kemungkinan, ku jatuh tanpa ada harapan. Saat itu raga kupersembahkan bersama jiwa, cita, cinta, dan harapan. Ku sambung satu persatu sebab akibat. Tapi tetap tenang mata hatiku kan lihat menuntun kearah mata angin bahagia. Ku tahu jalan selalu ada. *Just don't give up, everything its gonna be ok.*
4. Kakak Em A Ulin Nuha dan Adik Tsalist Fahmi yang memberikan do'a, semangat dan bantuannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Sahabatku Zahratul Mardiyah dan Diyah Cahyani yang telah menampung segala ceritaku. Terima kasih support, semangat, dan hiburannya.
6. Teman-teman satu jurusan terdekat saya yang selalu salin memberikan semangat dan suportnya.
7. Seluruh teman-teman jurusan Fisika angkatan 18 seperjuangan dalam suka maupun duka.
8. Iqbaal Ramadhan dan Leo Edwin yang telah menjadi motivasi, idola, dan penyemangat saya.

Semoga karya kecil saya dapat bermanfaat dan bisa dikembangkan dan digunakan sebagaimana mestinya disemua bidang, terutama bidang Fisika Instrumentasi.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas segala rahmat dan hidayahNya berupa kesehatan, kesempatan, kekuatan, keinginan. Serta kesabaran sehingga penelitian skripsi ini dapat terselesaikan dengan judul “*Prototype Monitoring Konsentrasi Gas Alkohol Pada Bilik Kabut Asap Anti Virus (KAVi) Berbasis Sensor MQ-3*”.

Sholawat serta salam tak lupa tecurahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah menuntun kita dari zaman jahiliah menuju jalan yang terang benderang, yang penuh ilmu pengetahuan yang luar biasa saat ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan penelitian skripsi tidak akan berjalan dengan baik tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak prof. Dr. M. Zainuddin, MA 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. Bapak Dr. Imam Tazi, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak Farid Sansu Hananto, M.Si, selaku Dosen Wali yang telah membimbing penulis selama berada di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Bapak Dr. Imam Tazi, M.Si selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberi motivasi, bimbingan, dan arahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ibu Umaiyatus Syarifah, MA selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberi arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
8. Orang tua tercinta Bapak Sutrisno dan Ibu Siti Maslikhatun yang telah memberikan do'a, nasihat yang membangun, mendidik, dan membesarkan penulis serta memberikan kasih sayang, dukungan serta semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Serta terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu peneliti dalam penulisan skripsi dan tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu. Peneliti mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca pada umumnya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis sangat menyadari masih ada banyak kekurangan dan kekeliruan dikarenakan keterbatasan kemampuan. Dengan kerendahan hati, segala kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat manfaat bagi orang lain.

Amin Ya Rabbal Alamin.

Malang, 15 September 2022

Etika Nurush Shofwah
NIM. 18640053

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
التجريد.....	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kabut Anti Virus (KAVi).....	5
2.2 Alkohol	6
2.3 Sensor MQ-3.....	7
2.4 Board Arduino UNO	10
2.5 Arduino IDE	15
2.6 LCD 16X2 Karakter <i>Keypad Shield</i>	16

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.3 Alat dan Bahan	19
3.3.1 Alat Penelitian.....	19
3.3.2 Bahan Penelitian	20
3.4 Perancangan dan Pembuatan Alat	20
3.4.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	20
3.4.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	22
3.5 Prosedur Pengujian Alat	23

3.5.1. Kalibrasi Alat.....	23
3.5.2. Pengujian Alat	24
3.6 Pengambilan Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	26
4.2 Pengujian Sensor MQ-3.....	26
4.3 Data Percobaan	28
4.4 Data Pengujian Alat.....	30
4.5 Pembahasan	31
4.6 Perspektif Al-Qur'an dalam Perkembangan Teknologi	34
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kabut Anti Virus (KAVi).....	6
Gambar 2. 2 Sensor MQ-3	7
Gambar 2. 3 Grafik Sensitifitas karakteristik dari sensor MQ-3	9
Gambar 2. 4 Board Arduino Uno	10
Gambar 2. 5Arsitektur Atmega 328	12
Gambar 2. 6 Konfigurasi PIN Atmega 328.....	12
Gambar 2. 7 Tampilan Arduino IDE.....	15
Gambar 2. 8 LCD Karakter keypad shield Arduino	17
Gambar 2. 9 Skematik LCD 1602 keypad shield.....	18
Gambar 3. 1 Diagram alir blok	20
Gambar 3. 2 Rangkain alat pada Arduino keseluruhan.....	22
Gambar 3. 3 Flowchart perangkat lunak	23
Gambar 3. 4 Bentuk plot grafik.....	25
Gambar 4. 1 Rangkaian Alat	27
Gambar 4. 2 Hasil regresi data kalibrasi	29

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi alternatif masing-masing PORT Atmega 328:.....	13
Tabel 2. 2 Penggunaan Pin LCD.....	17
Tabel 3. 1 Pengambilan data saat melakukan kalibrasi.....	24
Tabel 3. 2 Data pengujian alat.....	25
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Akurasi Gas Alkohol.....	29
Tabel 4. 2 Data Pengujian Alat pada Gas Alkohol yang dikeluarkan KAVi.....	30
Tabel 4. 3 Pengujian alat yang telah dikonversi dalam satuan ppm	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	39
Lampiran 2	40
Lampiran 3	42

ABSTRAK

Shofwah, Etika Nurush. 2022. *Prototype Monitoring Konsentrasi Gas Alkohol Pada Bilik Kabut Anti Virus (KAVi) Berbasis Sensor MQ-3*. Skripsi. Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Imam Tazi, M.Si. (II) Umayyatus Syarifah, MA.

Kata Kunci: Konsentrasi gas alkohol, KAVi, sensor MQ-3

Pembuatan alat yang digunakan untuk mengetahui konsentrasi gas alkohol pada bilik KAVi berbasis sensor MQ-3. Alat yang dibuat terdiri dari beberapa *hardware* yaitu sensor gas MQ-3, Arduino Uno, konektor USB, dan LCD 16x2. Sampel yang digunakan berupa cairan alkohol yang dimasukkan ke dalam KAVi, dimana KAVi adalah alat yang berprinsip kerja menguapkan cairan alkohol yang mampu membunuh virus dan bakteri menggunakan penggetar ultrasonik. Sampel tersebut diuapkan KAVi sehingga cairan tersebut berubah menjadi partikel sekitar 1 mikron. Sampel yang telah diuapkan ditangkap oleh sensor MQ-3 dengan jarak 5cm dalam waktu 30 detik. Hasil dari penelitian ini pada grafik regresi didapat nilai $y = 0,3148x - 59,515$ dan diperoleh nilai akurasi $R^2 = 0,9701$. Setelah didapatkan nilai persamaan y , dimasukkan ke dalam program Arduino Uno yang digunakan untuk mengkonversi uap alkohol yang dikeluarkan dalam satuan persen. Pengujian ini didapatkan data yang menyimpang <1 menggunakan rumus simpangan rata-rata.

ABSTRACT

*Shofwah, Etika Nurush. 2022. **Monitoring Prototype of Alcohol Gas Concentration in Anti Virus Fog Chamber (KAVi) Based on MQ-3 Sensor.** Thesis. Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor: (I) Dr. Imam Tazi, M.Si. (II) Umaiatus Syarifah, MA.*

Keywords: *Concentration of alcohol gas, KAVi, MQ-3 . sensor*

Making an tool used to determine the concentration of alcohol gas in the KAVi chamber based on the MQ-3 sensor. The tool made consists of several hardware, namely MQ-3 gas sensor, Arduino Uno, USB connector, and 16x2 LCD. The sample used in the form of liquid alcohol that is inserted into the KAVi, where KAVi is a tool that works on the principle of vaporizing alcoholic liquid that is able to kill viruses and bacteria using ultrasonic vibrators. The sample was evaporated by KAVi so that the liquid turned into particles of about 1 micron. The evaporated sample was captured by the MQ-3 sensor at a distance of 5cm within 30 seconds. The results of this study on the regression graph obtained the value of $y = 0.3148x - 59.515$ and the accuracy value of $R^2 = 0.9701$. After obtaining the value of the y equation, it is entered into the Arduino Uno program which is used to convert the alcohol vapor released in percent units. This test obtained data that deviated <1 using the average deviation formula.

التجريد

الصفوة، ايتيكا نور. 2022. النموذج الأولي لتركيز غاز الكحول في كشك KAVi بناء على أجهزة الاستشعار MQ-3. البحث الجامعي. قسم الفيزياء في كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. (I) د/ إمام التازي، الماجستير في العلوم، (II) وأمية الشريفة، الماجستير.

الكلمات الرئيسية: تركيز الغاز الكحولي، KAVi، أجهزة الاستشعار MQ-3.

تصنيع الأداة التي تستخدم لمعرفة تركيز الغاز الكحولي في كشك KAVi على أجهزة الاستشعار MQ-3. يتكون الجهاز من أجهزة استشعار الغاز MQ-3، و Arduino Uno، وموصل USB، و LCD 16x2. العينة المستخدمة هي سائل الكحولي يوضع في KAVi، حيث KAVi هو جهاز مبدئي يعمل على تبخير الفيروسات والبكتيريا باستخدام اهتزازات الموجات فوق الصوتية. تم تبخير العينة بواسطة KAVi، الذي حول السائل إلى جسيم حوالي 1 ميكرون. وقد التقطت العينة المتبخرة بواسطة جهاز الاستشعار MQ-3 على مسافة 5 سم في 30 دقيقة. اكتسبت نتائج هذه الدراسة على مخطط التحوف قيمة $y = 0.3148x - 59.515$ واكتسبت قيمة دقة $R^2 = 0.9701$. بعد الحصول على قيمة المعادلة y ، يتم إدخالها في برنامج Arduino Uno الذي يتم استخدامه لتحويل بخار الكحول المنبعث في وحدات مئوية. حصل هذا الاختبار على بيانات انحرفت عن $1 >$ باستخدام معادلة متوسط الانحراف.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kasus Covid yang muncul sekitar akhir tahun 2019 yang pertama muncul di Wuhan, Cina. Dimana kasus tersebut disebabkan oleh *novel coronavirus covid-19*, diantaranya yaitu SARS-CoV dan MERS-CoV. Hal tersebut merupakan awal pandemi di dunia yang menyebabkan lebih dari satu juta orang di seluruh dunia meninggal. Pada saat itu penyebaran virus menyebar di seluruh dunia.

Pada saat itu, WHO mengeluarkan aturan agar menjaga kebersihan diri untuk mencegah penyebaran Covid-19. Salah satunya WHO merekomendasikan untuk menggunakan disinfektan dari senyawa klorin, alkohol, senyawa ammonium kuarterner, peroksida, dan senyawa fenol. Alkohol 70% dipilih karena efek viricidalnya yang nyata dengan mendenaturasi protein dan menonaktifkan SARS-CoV dan MERS-CoV. (Dear et al., 2020).

Alkohol juga salah satu bahan dasar produk sterilisasi utama. Alkohol 70% memberikan efektivitas lebih tinggi yaitu mencapai 99,05% dalam mengurangi bakteri. Penggunaan alkohol lebih efektif jika alkohol langsung digunakan, dibandingkan jika alkohol dibiarkan selama satu hari. (Elisanti et al., 2020).

Imam Tazi telah melakukan penelitian dan berhasil membuat sebuah bilik Kabut Asap Anti Virus (KAVi). KAVi tersebut dibuat pada saat terjadi pandemi covid-19, dengan tujuan untuk membersihkan bagian luar tubuh kita termasuk baju dari berbagai jenis virus. Sistem kerjanya adalah merubah partikel cairan alkohol menjadi kabut asap yang mampu membunuh virus dan kuman dalam 20 detik,

dengan cara menyemprotkan kabut asap ke udara sehingga mampu mengikat bakteri dan virus yang ada di seluruh tubuh bagian luar.

Dalam QS. Yunus (10): 101 dijelaskan :

قُلْ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ

Terjemahnya : “Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi! Tidaklah bermanfaat tanda-tanda (kebesaran Allah) dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang yang tidak beriman” QS. Yunus (10) : 101.

Dari ayat tersebut pada kata *Undhuru* memiliki kandungan bahwa Allah SWT menyuruh kepada manusia untuk memperhatikan fenomena alam yang ada di langit dan di bumi yang merupakan tanda-tanda kebesaran Allah. Fenomena itu tidak hanya dilihat dengan mata kepala akan tetapi dikaji, diteliti, dipelajari, dan dicermati untuk dikembangkan. Fenomena alam itu akan memperlihatkan tanda-tanda kebesaran Allah SWT. Dalam hal ini bahwa pada saat pandemic yang disebabkan oleh *novel coronavirus covid-19* sehingga KAVi dapat diciptakan dan dikembangkan karena ilmu pengetahuan yang diberikan Allah.

KAVi yang merupakan teknologi tepat guna yang diciptakan pada saat awal pandemi. Karena KAVi berfungsi untuk mengikat bakteri yang ada dibagian luar, jadi pada saat ini kegunaan KAVi dapat difungsikan sebagai alat sterilisasi sebelum memasuki ruangan yang tingkat kebersihan kesterilannya terjaga. Namun belum ada alat yang dapat mendeteksi secara *realtime* bahwa cairan yang diubah menjadi kabut asap tersebut bernilai sama dengan cairan alkohol sebelum diubah menjadi kabut asap.

Pada penelitian sebelumnya oleh So-Yun Kim, Joohee Kim, dkk (2017) dengan judul “*Alcohol Gas Sensors Capable of Wireless Detection using In₂O₃/Pt nanoparticles and Ag nanowires*”, penelitian tersebut mendemonstrasikan sensor

alkohol menggunakan struktur hibrida In_2O_3 -PtNPs sebagai lapisan saluran dan AgNWs sebagai elektroda dengan kemampuan komunikasi nirkabel. Struktur hibrida In_2O_3 -PtNPs memungkinkan perangkat beroperasi pada suhu kamar dan dibuat menjadi perangkat elektronik yang transparan, fleksibel, dan dapat dipakai. Sifat penginderaan sensor yang dirancang digunakan dalam mobil.

Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Gylbert H.N Simatupang (2015) dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor TGS2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO”, menjelaskan tentang alat yang dirancang untuk mengukur kadar alkohol dalam tubuh melalui hembusan nafas sebagai bahan penelitiannya. Alat ini dirancang dengan sensor TGS2620 dan memakai batrei sebagai sumber tegangan.

Pada penelitian ini, penulis ingin mengembangkan penelitian tentang *prototype* monitoring konsentrasi gas alkohol pada bilik kabut anti virus (KAVi) berbasis sensor gas MQ-3, agar memudahkan seseorang mengetahui keadaan gas alkohol di dalam bilik tersebut sehingga mengetahui keefektivan KAVi dengan mengukur kadar gas alkohol yang dikeluarkan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana rancangan sistem gas alkohol berbasis sensor gas MQ-3 yang dibuat?
2. Bagaimana karakterisasi sensor alat pada pengukuran gas alkohol yang dihasilkan?
3. Bagaimana konsentrasi gas alkohol dihasilkan Kabut Anti Virus (KAVi)?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Untuk mengetahui rancangan sistem gas alkohol berbasis sensor gas MQ-3 yang dibuat.
2. Untuk mengetahui karakterisasi sensor alat pada pengukuran gas alkohol yang dihasilkan.
3. Untuk mengetahui konsentrasi gas alkohol dihasilkan Kabut Anti Virus (KAVi).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Gas yang diukur adalah gas alkohol.
2. Sensor gas yang digunakan adalah MQ-3.
3. Membahas kadar gas alkohol yang dikeluarkan oleh Kabut Anti Virus (KAVi).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu :

1. Dapat menambah wawasan tentang aplikasi sensor gas MQ-3.
2. Dapat merealisasikan sistem gas alkohol.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

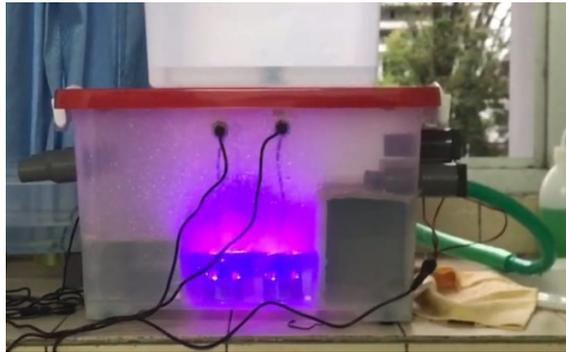
2.1 Kabut Anti Virus (KAVi)

KAVi diciptakan pada saat awal pandemi memasuki Indonesia yaitu sekitar awal tahun 2020. Alat ini diciptakan memiliki prinsip kerja hampir sama dengan nebulizer. Pada pasien asma nebulizer dipakai untuk menguapkan cairan obat yang dapat melonggarkan tenggorokan. Obat yang diuapkan oleh nebulizer dihirup oleh pasien dalam bentuk uap. Senyawa uap memiliki kandungan yang sama seperti senyawa dari obat, karena metode penguapan tidak menggunakan sistem pemanasan. Penguapan terjadi dengan alat penggetar ultrasonik.

KAVi ini bertujuan untuk melemahkan virus dan bakteri yang ada di sekitar tubuh kita. Prinsip kerja dari alat ini yaitu dengan cara merubah cairan alkohol 70% menjadi kabut asap yang mampu membunuh virus dalam 20 detik. KAVi memiliki sistem kerja dengan cara menyembrotkan kabut asap ke udara sehingga mampu mengikat bakteri dan virus yang ada diseluruh tubuh bagian luar.

Pada prinsipnya KAVi bekerja dengan cara menguapkan cairan alkohol 70% yang mampu membunuh bakteri dan virus menggunakan penggetar ultrasonik. Komponen utamanya adalah *mist maker ultrasonic* yang mempunyai frekuensi getar 1,6 MHz, artinya akan bergetar sebanyak 1,6 juta kali per detik. Ketika ultrasonik dimasukkan ke dalam cairan alkohol 70% dimana telah terhubung dengan listrik, maka cairan tersebut akan ikut bergetar dan menjadi uap dingin (kabut) dengan ukuran partikel sekitar 1 mikron. Selanjutnya uap akan didorong oleh kipas yang akan disemprotkan menuju bilik. Pada proses terjadi pengkabutan KAVi terjadi sangat cepat. Setelah listrik tersambung ke alat maka

seketika cairan alkohol berubah menjadi kabut asap (Tazi, 2020).



Gambar 2. 1 Kabut Anti Virus (KAVi)

Uap KAVi dalam membunuh bakteri telah diuji dengan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Bahwa penguapan pada KAVi menunjukkan hasil pengaruh penurunan kolonio bakteri setelah diberi kabut yang berisi alkohol 65%. Jadi dapat disimpulkan bahwa meskipun alkohol diubah dalam bentuk kabut, manfaat pada teori bahwa alkohol dapat digunakan sebagai antiseptik yaitu untuk membasmi dan mengendalikan virus dan bakteri sangatlah baik.

KAVi memberikan keuntungan dapat digunakan sebagai alat sterilisasi sebelum memasuki ruangan yang terkontrol kebersihan dan standart sterility. Selain itu KAVi dapat menghemat penggunaan bahan alkohol dalam bentuk cair. Dikarenakan harga bahan tersebut juga relative mahal.

2.2 Alkohol

Alkohol adalah senyawa organik yang mengandung gugus fungsi hidroksi (-OH). Alkohol bisa berasal dari Alkana, Alkena, maupun Alkuna dengan adanya pergantian gugus alkil dengan gugus hidroksi pada atom karbon jenuh. Dalam kimia, alkohol atau alkanol adalah istilah yang umum untuk senyawa organik apapun yang memiliki gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon dan terikat pada atom *hydrogen* (Roni & Legiso, 2021).

Alkohol merupakan salahsatu antiseptik yang sering digunakan di dunia kedokteran. Dikarenakan cairan ini dalam membersihkan kuman, virus, maupun bakteri sangat cepat. Beberapa virus, kuman, dan bakteri dapat larut jika terkena zat alkohol. Dengan cara memecahkan protein dan membelah sel virus menjadi beberapa bagian.

Akibat uap alkohol dapat menyebabkan iritasi saluran pernafasan, mata dan kulit, bahkan bisa menimbulkan nyala api. Alkohol merupakan zat yang memiliki titik didih relatif tinggi dibandingkan dengan senyawa hidrokarbon yang jumlah atom karbonnya sama. Hal ini disebabkan oleh adanya gaya antar molekul dan adanya ikatan hidrogen antar molekul alkohol akibat gugus hidroksil yang polar.

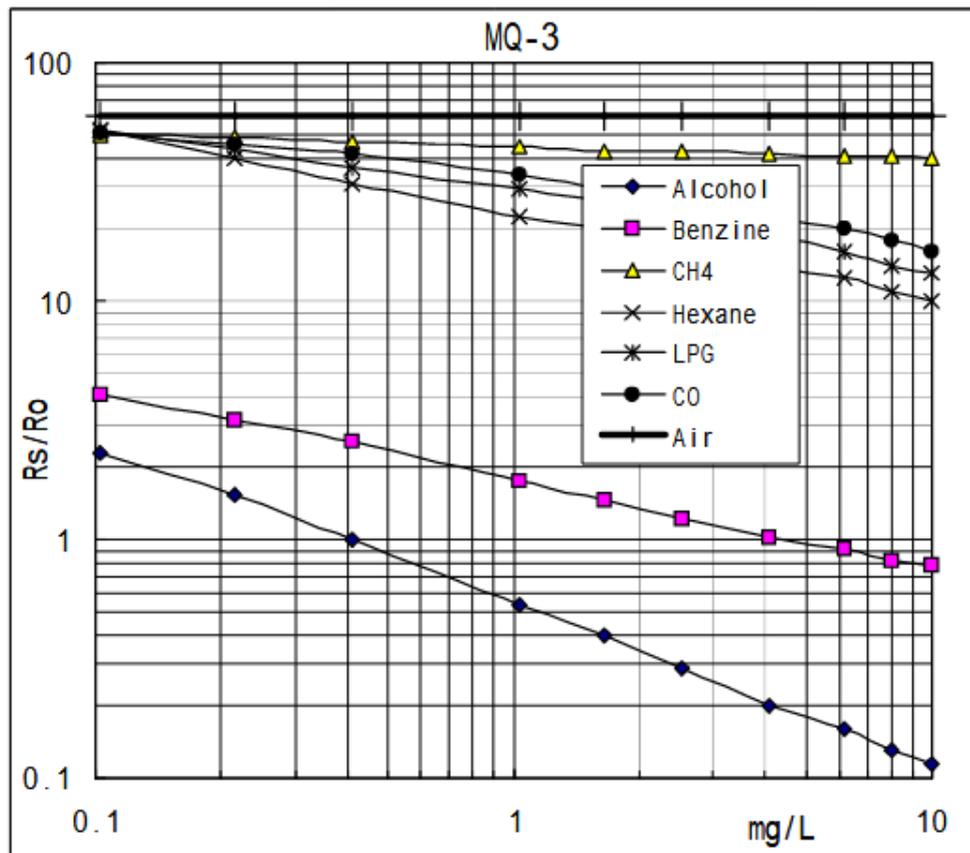
2.3 Sensor MQ-3

MQ-3 Sensor adalah sensor gas VOC semikonduktor. Desainnya didasarkan pada WSP2110 yang konduktivitasnya berubah dengan konsentrasi gas VOC di udara. Melalui rangkaian, konduktivitas dapat dikonversi menjadi sinyal keluaran yang sesuai dengan konsentrasi gas. Sensor ini bisa mendeteksi gas yang konsentrasinya sampai 1ppm. Ini cocok untuk mendeteksi formaldehida, benzena, toluena dan komponen volatil lainnya. Produk ini bisa digunakan untuk mendeteksi gas berbahaya di lingkungan rumah.



Gambar 2. 2 Sensor MQ-3

Alkohol merupakan zat yang mudah menguap dengan satuan konsentrasi ppm (Part Per Million). Oleh karena itu, diperlukan suatu sensor gas yang sangat sensitif dalam mendeteksi gas alkohol tersebut. Model sensor yang digunakan adalah MQ-3 yang diproduksi oleh *Hanwai Electronics*. Sensor ini cocok digunakan untuk mendeteksi kadar alkohol dalam pengujian. Rangkaian driver untuk sensor MQ-3 sangat sederhana, hanya perlu 1 buah variabel resistor. Output dari sensor berupa tegangan analog yang sebanding dengan gas alkohol yang diterima. Antarmuka yang digunakan cukup sederhana, bisa menggunakan ADC yang dapat merespon tegangan 0 volt –3,3 volt saja. Nilai resistor yang dipasang harus dibedakan untuk berbagai jenis konsentrasi gas. Jadi perlu dikalibrasi untuk 0,04 mg/L (sekitar 200 ppm) konsentrasi alkohol di udara dan resistansi pada output sekitar $200\text{K}\Omega$ ($100\text{K}\Omega$ - $470\text{K}\Omega$). Mengacu pada datasheet dari sensor MQ-3, sensor ini dapat bekerja apabila Vcc (sumber tegangan) diberi tegangan 5v. resistansi sensor MQ-3 pada alkohol cukup besar, dapat ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2. 3 Grafik Sensitifitas karakteristik dari sensor MQ-3

Pada gambar 2.3 menunjukkan tipikal karakteristik sensitivitas MQ-3 untuk beberapa gas. Dalam suhu 20 C, kelembapan 65% konsentrasi O2 21%, RL 200rb ohm. Dimana Ro adalah resistansi sensor pada 0,4mg/L dari alkohol di udara bersih dan Rs adalah resistansi sensor di berbagai konsentrasi gas. Dari gambar grafik diatas menunjukkan bahwa nilai resistansi MQ-3 berbeda untuk berbagai jenis dan konsentrasi gas. Jadi saat menggunakan komponen ini, penyesuaian sensitivitas sangat diperlukan. Diperlukan adanya kalibrasi detektor untuk 0,4mg/L (sekitar 200ppm) konsentrasi alkohol di udara dan nilai penggunaan resistansi beban (RL) di sekitar 200 Kohm. Pada pengukuran gas harus menentukan titik yang akurat dengan mempertimbangkan pengaruh suhu dan kelembaban.

2.4 Board Arduino UNO

Arduino Uno adalah KIT elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis Atmega 328. Arduino Uno memiliki 14 Pin input/output, 6 Pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog Input, crystal oscillator 16 MHz, koneksi USB, Jack Power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino Uno mampu mensupport mikrokontroler, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. Berikut adalah tampilan fisik board Arduino Uno:



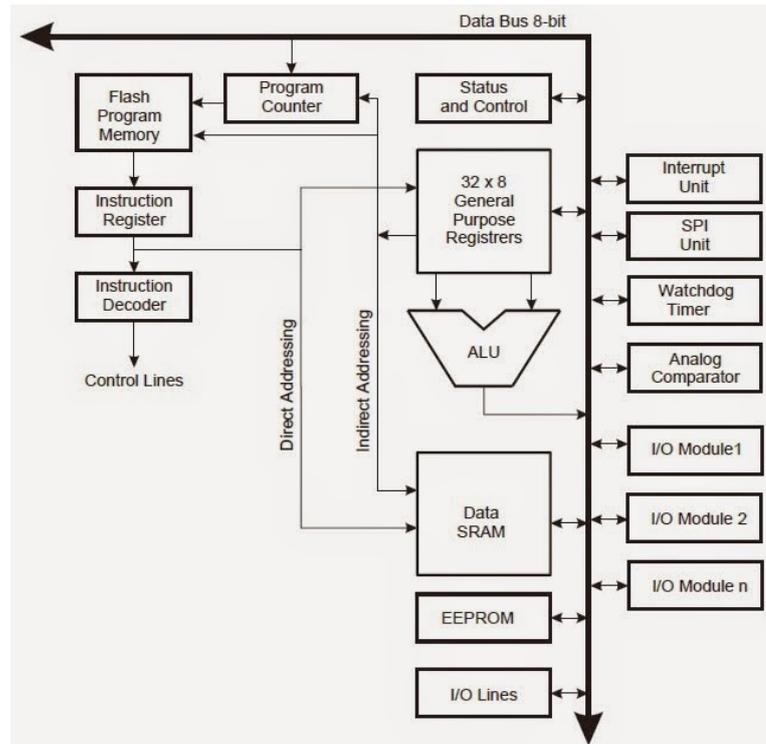
Gambar 2. 4 Board Arduino Uno

ATMega 328 adalah mikrokontroler keluaran dari Atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain:

1. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.

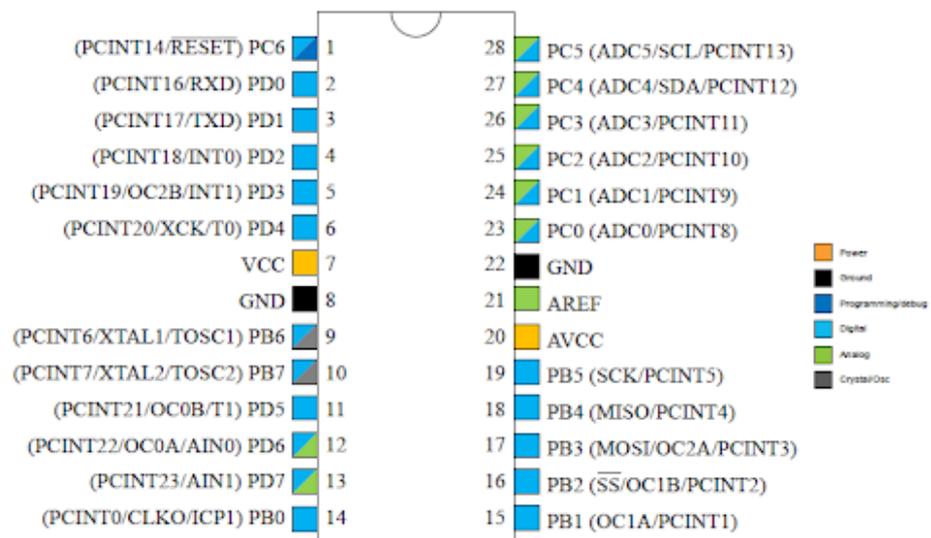
2. 32 x 8-bit register serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
4. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
5. Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
6. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
7. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
8. Master / Slave SPI Serial interface

Mikrokontroler Atmega 328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan parallelism. Berikut ini adalah tampilan arsitektur Atmega 328:



Gambar 2. 5 Arsitektur Atmega 328

Mikrokontrol Atmega 328 tersebut telah terintegrasi pada board Arduino Uno. Konfigurasi dan pembagian fungsi masing-masing Pin Atmega 328 dapat dilihat pada gambar 2.6:



Gambar 2. 6 Konfigurasi PIN Atmega 328

Tabel 2. 1 Fungsi alternatif masing-masing PORT Atmega 328:

Port Pin	Alternative Function
PB7	XTAL2 (Chip Clock Oscillator pin2) TOSC2 (Timer Oscillator pin 2) PCINT7 (Pin Change Interrupt 7)
PB6	XTAL1 (Chip Clock Oscillator pin 1 or External clock input) TOSC1 (Timer Oscillator pin 1) PCINT6 (Pin Change Interrupt 6)
PB5	SCK (SPI Bus master clock input) PCINT5 (Pin change interrupt 5)
PB4	MISO (SPI Bus master input/sleve input) PCINT4 (Pin Change Interrupt 4)
PB3	MOSI (SPI Bus master Output slave input) OC2A (Timer/Counter Output Compare match A output) PCINT3 (Pin Change Interrupt 3)
PB2	SS (SPI Bus master slave select) OC1A (Timer/Counter Output Compare match B output) PCINT2 (Pin Change Interrupt 2)
PB1	OC1A (Timer/Counter Output Compare match A output) PCINT1 (Pin Change Interrupt 1)
PB0	ICP1 (Timer/counter1 input capture Input) CLKO (Devide system clock output) PCINT0 (Pin change interrupt 0)

Port Pin	Alternative Function
PC6	RESET (Reset Pin) PCINT 14 (Pin change interrupt 14)

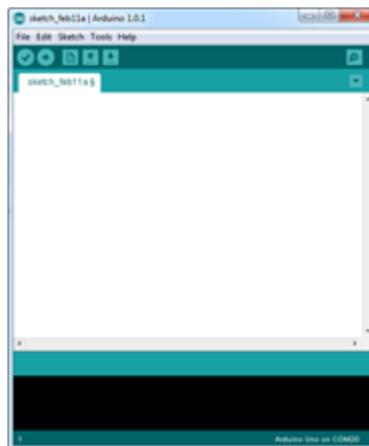
PC5	ADC5 (ADC Input Channel 5) SCL (2-wire Serial bus clock line) PCINT13 (Pin Serial bus clock line)
PC4	ADC4 (ADC Input Channel 4) CSDA (2-Wire Serial bus data input/output line) PCINT12 (Pin change interrupt 12)
PC3	ADC3 (ADC Input channel 3) PCINT11 (Pin change interrupt 11)
PC2	ADC2 (ADC Input channel 2) PCINT10 (Pin change interrupt 10)
PC1	ADC1 (ADC Input channel 1) PCINT9 (Pin change interrupt 9)
PC0	ADC0 (ADC Input channel 0) PCINT8 (Pin change interrupt 8)

Port Pin	Alternative Function
PD7	AIN1 (Analog Comparator negative input) PCINT23 (Pin change interrupt 23)
PD6	AIN0 (Analog Comparator negative input) OC0A (Timer/Counter0 Output compare match A output) PCINT22 (Pin change interrupt 22)
PD5	T1 (Timer/counter 1 external counter input) OC0B (Timer/Counter0 Output compare match B output) PCINT21 (Pin change interrupt 21)
PD4	XCK (USART External clock input/output) T0 (Timer/counter 0 external counter input) PCINT21 (Pin change interrupt 21)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 input)

	OC0B (Timer/Counter0 Output compare match B output) PCINT19 (Pin change interrupt 19)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 input) PCINT18 (Pin change interrupt 18)
PD1	TXD (USART Output Pin) PCINT17 (Pin change interrupt 17)
PD0	RXD (USART Input Pin) PCINT16 (Pin change interrupt 16)

2.5 Arduino IDE

Dibutuhkan aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) bawaan dari Arduino untuk memprogram board Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit source code Arduino (*sketches*, para programmer menyebut source code arduino dengan istilah "sketches"). Tampilan software Arduino IDE tampak seperti gambar di bawah:



Gambar 2. 7 Tampilan Arduino IDE

Keterangan:

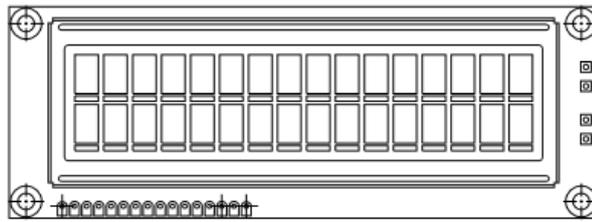
1. *Editor program* : sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.

2. *Verify* : mengecek kode sketch yang eror sebelum mengupload ke board arduino.
3. *Uploader* : sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke papan arduino.
4. *New* : membuat sebuah sketch baru.
5. *Open* : membuka daftar sketch pada sketchbook arduino.
6. *Save* : menyimpan kode sketch pada sketchbook.
7. *Serial Monitor* : menampilkan data serial yang dikirimkan dari board arduino (Syahwil,2013).

2.6 LCD 16X2 Karakter Keypad Shield

Liquid Crystal Display atau LCD merupakan sebuah indikator yang berupa tampilan layar. LCD terdiri atas tumpukan tipis atau sel dari dua lembar kaca dengan pinggiran tertutup rapat. Antara dua lembar tersebut diberi bahan kristal cair (*liquid crystal*) yang tembus cahaya seperti oksida timah (*tin oxide*) dan oksida indium (*indium oxide*). Sel mempunyai ketebalan 1×10^{-6} meter dan diisi dengan kristal cair.

Jenis LCD yang digunakan pada penelitian ini adalah 1602 LCD *keypad shield*. LCD ini dikembangkan untuk dipasang pada board Arduino yang compatible. LCD ini dilengkapi dengan antarmuka yang memungkinkan penggunaanya untuk berinteraksi melalui *keypad*. Karakter yang dapat ditampilkan oleh LCD ini adalah 2 baris 16 kolom. Berikut adalah tampilan fisik 1602 LCD keypad shield:



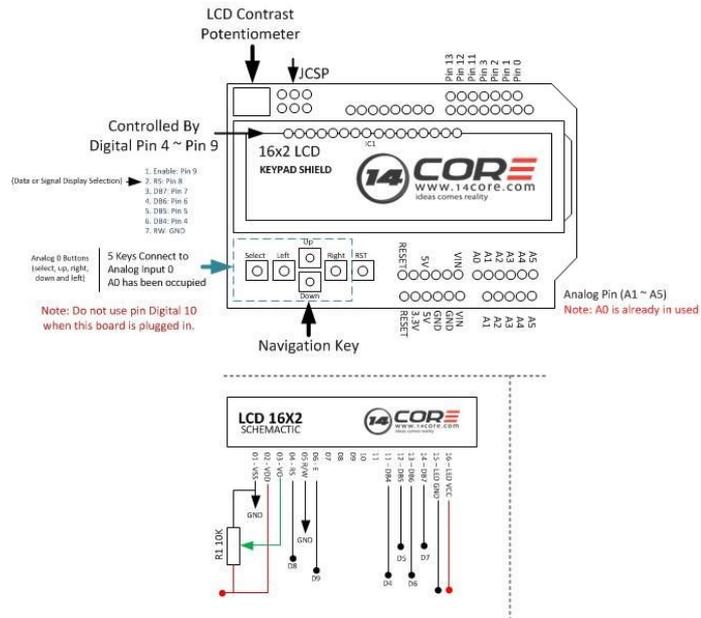
Gambar 2. 8 LCD Karakter keypad shield Arduino

LCD ini membutuhkan koneksi beberapa pin agar berfungsi optimal. Berikut adalah penggunaan Pin Arduino oleh LCD:

Tabel 2. 2 Penggunaan Pin LCD

Pin	Function
Analog 0	Button (select, up, right, down and left)
Analog 4	DB4
Analog 5	DB5
Analog 6	DB6
Analog 7	DB7
Analog 8	RS (Data or Signal Display Selection)
Analog 9	Enable
Analog 10	Backlit Control

Keypad yang tersedia terdiri dari 5 *button* yaitu *select*, *up*, *down*, *right*, dan *left*. Meskipun ada 5 input yang bisa diberikan namun LCD ini mampu menghemat penggunaan pin karena hanya membutuhkan satu input analog yaitu pin A0. Saat dijalankan, program akan membaca tombol mana yang ditekan dengan pembacaan nilai analog yang masuk melalui input A0. Nilai tegangan akan berubah saat salah satu tombol ditekan karena masing-masing tombol melewati model pembagi tegangan. Inilah yang dijadikan sebagai dasar untuk mengeksekusi perintah yang diberikan saat tombol ditekan. Gambar di bawah merupakan bagan lengkap 1602 LCD *keypad shield*:



Gambar 2. 9 Skematik LCD 1602 keypad shield

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental yaitu perancangan dan pembuatan alat. Sampel yang digunakan adalah gas alkohol yang keluar dari Kabut Anti Virus (KAVi). Alat dikalibrasi dahulu untuk menyesuaikan nilai output gas alkohol menggunakan cairan alkohol yang dimasukkan kedalam KAVi. Setelah nilainya sesuai alat yang telah dibuat dipasang pada bilik kabut anti virus (KAVi) untuk memantau kadar gas alkohol secara *real time*.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan Oktober 2021. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Riset Atom Jurusan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat Penelitian

1. Sensor MQ-3
2. Board Arduino Uno
3. Resistor 10K
4. LED merah
5. PCB Single layer
6. Kabel USB Extend male to female
7. Kabel USB Extend male to male
8. LCD character16x2 keypad shield untuk Arduino
9. I2C

10. Multimeter
11. Kabel penghubung USB to Arduino
12. Variabel Resistor 20K
13. PC Windows

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah cairan alkohol yang diubah menjadi asap kabut oleh KAVi.

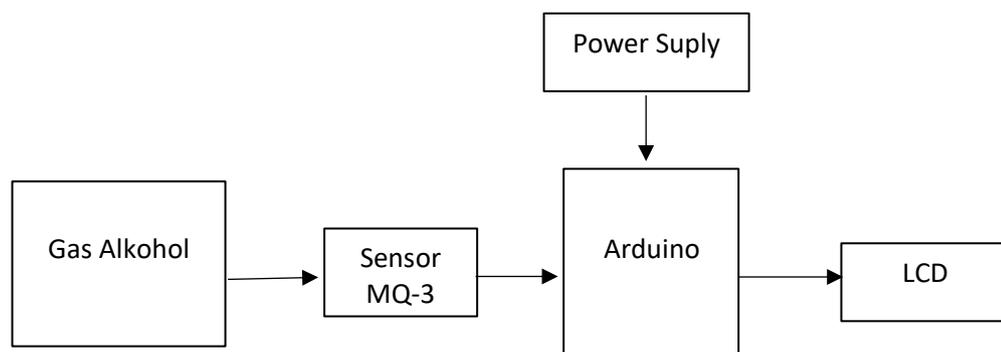
3.4 Perancangan dan Pembuatan Alat

Proses ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Tahap perancangan perangkat keras meliputi diagram blok sistem dan perangkaian alat. Sementara perancangan *software* adalah proses menanamkan kecedasan melalui sketch yang di compile dalam mikrokontroler yang terdapat pada board Arduino Uno.

3.4.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

A. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem merupakan diagram alir yang menggambarkan rangkaian struktur pada sistem yang akan dibuat secara keseluruhan. Adapun diagram blok sistemnya yaitu :



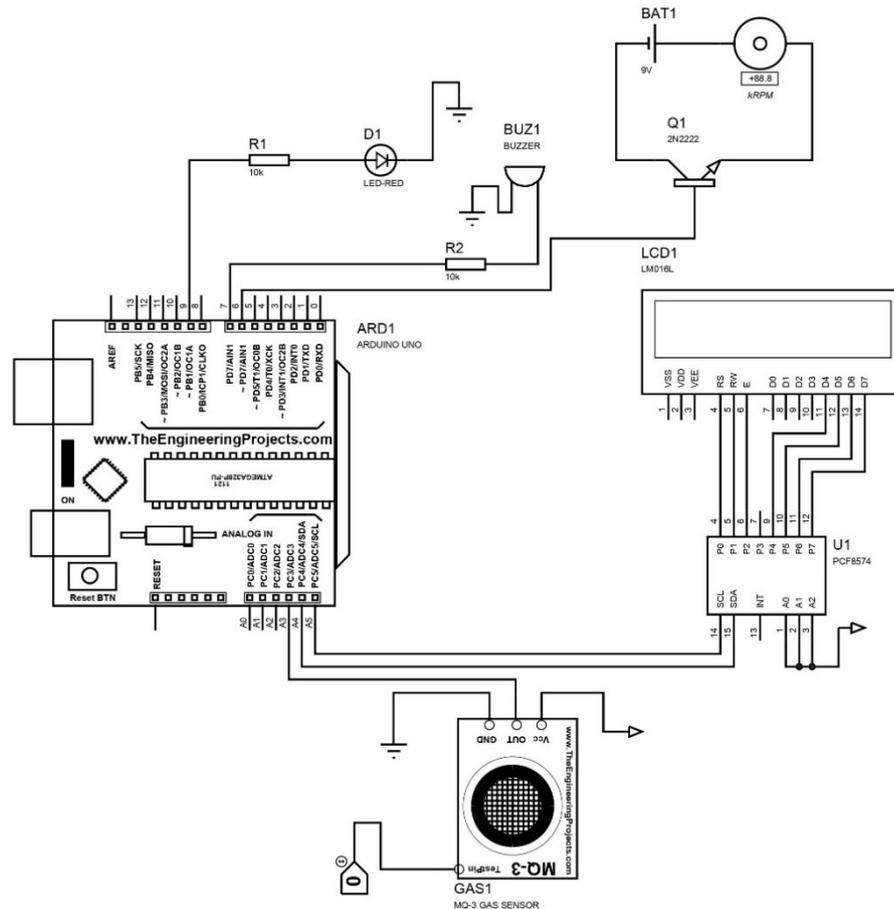
Gambar 3. 1 Diagram alir blok

Diagram di atas merupakan diagram yang menunjukkan cara kerja dan perancangan sistem yang akan dibuat. Sensor MQ-3 akan mendeteksi gas alkohol. *Power supply* sebagai sumber DC untuk mengaktifkan mikrokontroler Arduino UNO yang kemudian menjalankan sensor-sensor. Sensor tersebut akan mengolah gas alkohol dan akan ditampilkan melalui LCD sehingga dapat terbaca.

B. Rangkaian Alat

Tahap ini meliputi proses perangkaian alat secara keseluruhan yang terdiri dari perangkat sensor, board Arduino, LCD. Rangkaian di bawah dicetak pada PCB dan dipasang masing-masing komponen.

Pada perancangan ini menggunakan input berupa sensor MQ-3, terdapat Arduino UNO sebagai mikrokontroler, dan layer LCD sebagai output untuk menampilkan data. PCB yang sudah jadi dan terpasang seluruh komponennya akan menjadi shield baru yang cocok dipasang pada board Arduino UNO. Berikut adalah rangkaian perangkat keras yang dirancang pada Arduino UNO secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar. 3.2:

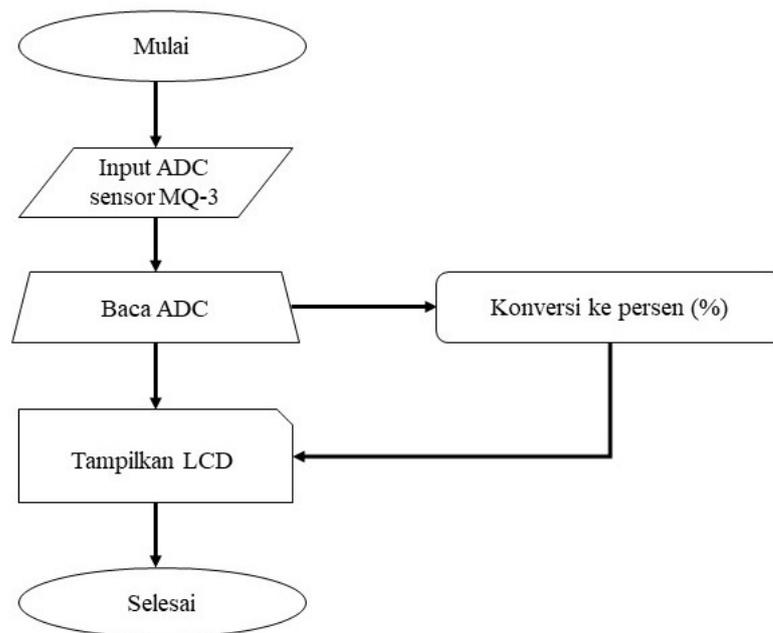


Gambar 3. 2 Rangkain alat pada Arduino keseluruhan

Pada gambar 3.2 merupakan rangkaian alat secara keseluruhan yang digunakan untuk mengetahui distribusi gas yang terdiri dari Arduino UNO sebagai mikrokontroler, sensor MQ-3 sebagai pembaca gas alkohol, LCD sebagai alkohol pada KAVi output untuk menampilkan keterangan gas alkohol secara *realtime*.

3.4.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Software dari *hardware* merupakan gambaran alur kerja yang akan dijalankan pada sistem untuk mengetahui distribusi gas alkohol pada bilik KAVi. Berikut adalah diagram blok dari perangkat lunak :



Gambar 3. 3 *Flowchart* perangkat lunak

3.5 Prosedur Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem yang telah dirancang secara keseluruhan. Pengujian alat meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak. Pengujian perangkat keras dilakukan dengan menguji komponen satu-persatu sebelum komponen dipasang pada rangkaian. Ketika komponen sudah terangkai penuh menjadi sebuah alat maka alat akan diuji apakah alat mampu berfungsi sebagaimana mestinya. Pengujian perangkat lunak bertujuan untuk melihat kinerja alat sebagaimana program yang telah dimasukkan pada papan arduino. Sesuai dengan rumusan masalah, dibagi menjadi beberapa bagian yaitu :

3.5.1. Kalibrasi Alat

Proses kalibrasi alat bertujuan untuk menyesuaikan nilai output sensor dengan nilai sebenarnya. Tahap dilakukan dengan cara membandingkan nilai

output sensor alat dengan alat yang sudah *valid* yaitu menggunakan alat yang sudah terkalibrasi sebelumnya. Kalibrasi bertujuan untuk mencari regresi pada gas-gas alkohol. Pengambilan data dilakukan di laboratorium.

3.5.2. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan setelah alat tersebut dikalibrasi. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui gas alkohol yang ada di bilik kabut asap anti virus (KAVi). Untuk mengetahuinya kami memasang alat tersebut di dalam bilik KAVi.

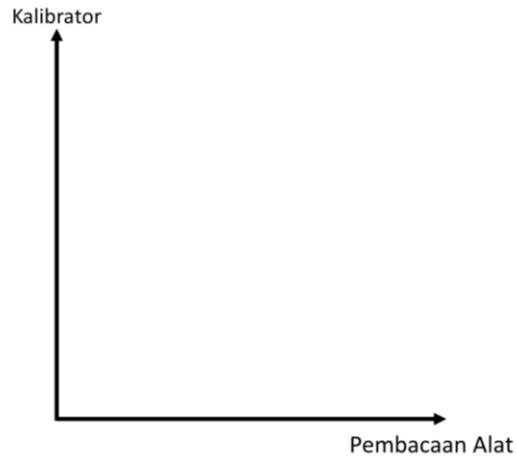
3.6 Pengambilan Data

Pengambilan data meliputi data kalibrasi dan data pengujian alat. Alat diuji dengan melakukan pengambilan data. Parameter kerja alat dianalisis dari masing-masing tabel. Pengambilan data kalibrasi dilakukan dengan melakukan pengujian output data sensor dan nilai alat pengkalibrasi secara bersamaan. Pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali. Berikut adalah table pengambilan data kalibrasi :

Tabel 3. 1 Pengambilan data saat melakukan kalibrasi

Konsentrasi (%)	MQ-3 (mV)	Jarak Sensor (cm)	Waktu (s)
10			
20			
30			
40			
50			
70			

Dari data yang diperoleh pada tabel kemudian dicari regresi dari kedua pengukuran yaitu pada alat pengkalibrasi dan pengukuran sistem yang dibuat. Dengan cara diplot dalam bentuk grafik, sebagai berikut :



Gambar 3. 4 Bentuk plot grafik

Pada gambar 3.4 : menunjukkan hubungan antara alat pengkalibrasi dan alat yang dikalibrasi. Alat pengkalibrasi menempati sumbu Y dan alat yang dikalibrasi menempati sumbu x. grafik ini digunakan untuk memudahkan untuk mengetahui nilai kecocokan kalibrasi pada sistem yang dibuat.

Pengujian alat dilakukan di laboratorium Fakultas SAINTEK. Setelah alat dikalibrasi dan diaktifkan. Alat tersebut dipasang didekat tempat keluar gas alkohol pada KAVi. Berikut adalah tabel pengambilan data untuk mengetahui konsentrasi gas alkohol yaitu :

Tabel 3. 2 Data pengujian alat

Alkohol (%)	Pengulangan (%)					Rata-rata	Simpanagn Rata-rata
	1	2	3	4	5		
10							
20							
30							
40							
50							
70							

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Telah direalisasikan *Prototype* Monitoring Konsentrasi Gas Alkohol Pada Bilik Kabut Asap Anti Virus (KAVi) Berbasis Sensor MQ-3. Pada penelitian ini menggunakan dua perangkat yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perangkat keras terdiri dari rangkaian alat berupa sensor, catudaya, mikrokontroller, dan rangkaian LCD. Sedangkan perangkat lunak menggunakan Sistem Operasi Windows 10 dan *Software* Arduino IDE.

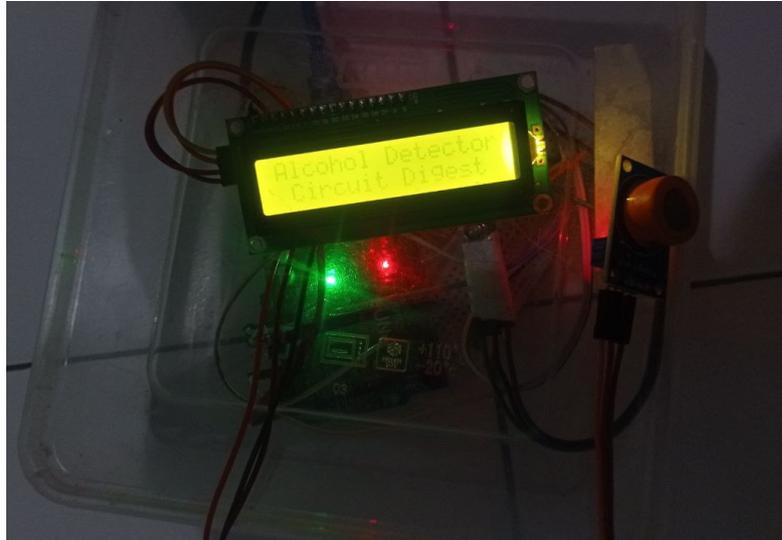
Mq-3 bertindak sebagai sensor pendeteksi gas alkohol yang ada di udara dan mikrokontroller Arduino Uno sebagai komponen akuisi data, serta LCD sebagai penampil nilai output secara *realtime*. Tegangan yang dihasilkan sensor di ubah menjadi sinyal data digital oleh ADC yang terdapat pada mikrokontroller Arduino. Keluaran dari sensor yang diterima oleh mikrokontroler diolah dan ditampilkan ke LCD.

Penelitian ini terdapat dua tahapan yaitu proses kalibrasi yang dilakukan untuk penentuan akurasi sensor MQ-3 melalui gas alkohol yang keluar pada bilik KAVi. Kedua yaitu pengukuran kadar gas alkohol yang diukur menggunakan MQ-3

4.2 Pengujian Sensor MQ-3

Pengujian sensor MQ-3 merupakan tahapan pengujian yang dilakukan pada *prototype* monitoring konsentrasi gas alkohol pada bilik KAVi berbasis sensor MQ-3 secara menyeluruh. Alat yang diukur sedemikian rupa dirancang agar dapat mengidentifikasi gas alkohol yang diaplikasikan pada bilik KAVi. Hal ini

dimaksudkan untuk mengetahui apakah alat sudah berjalan dengan baik. Pengujian secara menyeluruh dilakukan untuk mengetahui cara kerja sistem secara keseluruhan, sehingga diperoleh parameter-parameter uji sistem.



Gambar 4. 1 Rangkaian Alat

Setelah alat terangkai maka dibutuhkan perangkat lunak yaitu software Arduino IDE sebagai mikrokontroler program perintah untuk menjalankan alat yang telah terangkai sebagai penelitian. Vcc (sumber tegangan) alat ini diberi tegangan 5v. Pengujian mikrokontroler dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik pada rangkaian sistem dengan ditandai indikator tulisan *“Done compiling”*.

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi gas alkohol adalah sensor MQ-3. Tahanan sensor akan berkurang jika terdapat gas sehingga tegangan keluaran sensor bertambah besar. Pada proses pengujian ini terbagi dua tahapan yaitu pertama proses kalibrasi dan pembacaan data. Bahan uji alat menggunakan cairan alkohol yang dimasukkan diuapkan untuk menjadi kabut asap yang dikeluarkan dari KAVi. Bahan sampel yang digunakan terdapat enam dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 70%.

Mikrokontroler menggunakan ADC dengan resolusi 10 bit sehingga untuk menghitung output yang dihasilkan ADC mikrokontroler Arduino Uno adalah :

$$Output\ ADC = \frac{V_{in}}{V_{ref}} \times 1024 \quad (4.1)$$

dimana V_{in} adalah tegangan keluaran sensor, V_{ref} adalah tegangan referensi dan 1024 adalah jumlah total bit pada ADC yaitu 10 bit. Pengujian ini dilakukan regresi dengan melakukan perbandingan antara cairan sebelum diuapkan dengan KAVi dengan cairan yang telah diuapkan dengan KAVi.

Pada pengujian ini dilakukan pembacaan nilai dari sensor kadar alkohol MQ-3 yang telah dikonversikan ke dalam tegangan ADC. Pengujian ini dilakukan dengan membaca data sensor dan nilai yang ditampilkan pada LCD. Pengambilan data yang didapat dari uji gas alkohol dengan meletakkan alat berada di ruang tertutup yang terdapat KAVi.

4.3 Data Percobaan

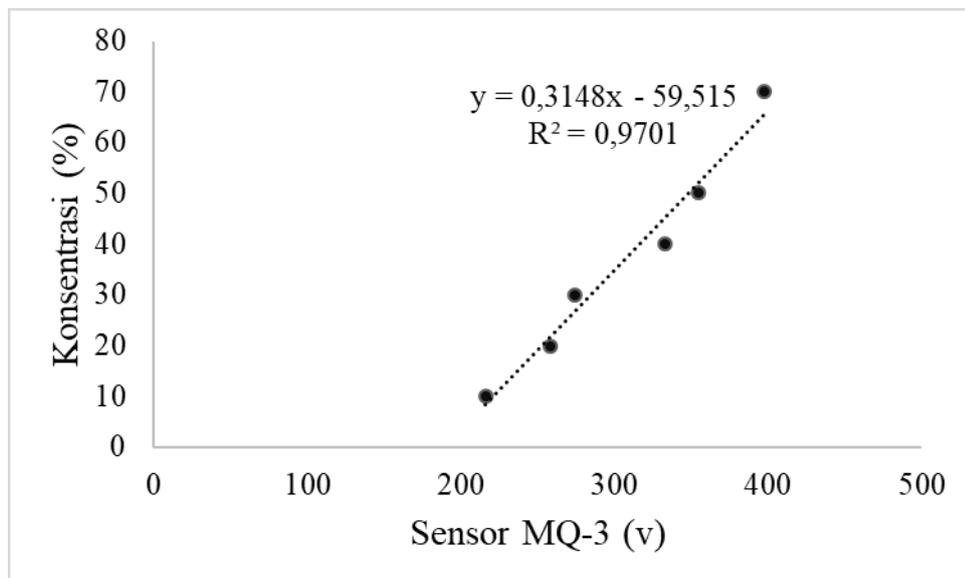
Pengujian pengukuran dilakukan di ruangan laboratorium, dimana hasil pengukuran yang terbaca berupa nilai ADC yang telah dikonversikan kedalam satuan persentase gas alkohol yang telah di program pada Arduino. Pengujian ini dilakukan di laboratorium Riset Atom

Data Hasil Kalibrasi

Data hasil kalibrasi diperoleh dari nilai sensor yang diletakkan di dekat mulut KAVI. Dimana KAVI tersebut sudah diisi cairan alkohol yang nantinya akan dikeluarkan dari mulut KAVI dalam bentuk kabut. Adapun nilai sensor yang diperoleh yaitu :

Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Akurasi Gas Alkohol

Konsentrasi (%)	MQ-3 (v)	Jarak Sensor (cm)	Waktu (s)
10	216	5	30
20	258	5	30
30	274	5	30
40	333	5	30
50	355	5	30
70	397	5	30



Gambar 4. 2 Hasil regresi data kalibrasi

Dimana data tersebut diregresikan dan diperoleh grafik dengan nilai $y=ax+b$ yaitu $y = 0,3148x - 59,515$ dengan $R^2 = 0,9701$. Dimana nilai R^2 tersebut menjadi alat ukur keakuratan data yang diperoleh. Ketika nilai tersebut semakin mendekati nilai 1 maka data tersebut semakin akurat. Setelah nilai $y=ax+b$ diperoleh maka nilai tersebut dimasukkan kedalam program Arduino sehingga data yang dikeluarkan bukan dalam satuan v melainkan sudah dalam satuan persentase alkohol.

4.4 Data Pengujian Alat

Data pengujian alat dilakukan di dalam ruang riset atom, dimana di dalam ruang tersebut terdapat KAVI yang berisi cairan alkohol dengan konsentrasi yang berbeda. Data pengujian alat sudah berupa nilai persentase.

Tabel 4. 2 Data Pengujian Alat pada Gas Alkohol yang dikeluarkan KAVi

Alkohol (%)	Pengulangan (%)					Rata-rata	Simpanagn Rata-rata
	1	2	3	4	5		
10	9,1	9,4	9,8	9,9	9,6	9,56	0,25
20	19,6	19,8	19,9	20	19,5	19,76	0,17
30	28,7	28,9	29,1	29,5	29,7	29,18	0,34
40	38,7	38,5	39,2	39,6	39	39,00	0,32
50	48,4	48,8	49,2	49,5	49,9	49,16	0,45
70	68,5	68,8	69,46	69,6	68,9	69,05	0,38

Pengujian sensor MQ3 dilakukan untuk mengetahui karakteristik sensor, mengetahui pembacaan sensor dalam mengambil data keluaran. Keterangan data table diatas merupakan hasil pembacaan sensor dalam menerima sampel uji yang dibaca. Data perulangan ditampilkan untuk mengetahui keakuratan sensor ketika membaca. Untuk mengetahui keakuratan sensor dari data perulangan dicari rata-rata dari setiap sampel dan kemudian dihitung nilai simpangan rata-rata (SR) dari setiap sampel dengan rumus:

$$SR = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - x| \quad (4.2)$$

Simpangan rata-rata adalah rata-rata jarak antara nilai-nilai data menuju rata-ratanya. Kegunaannya adalah untuk mengetahui seberapa jauh nilai data menyimpang dari rata-ratanya.

Dari tabel 4.2 dimana gas yang diperoleh pada sensor menunjukkan dalam satuan persentase. Karena satuan gas adalah ppm (*part per million*), maka dari satuan persentase (%) perlu dikonversikan ke dalam satuan ppm. Dimana 1 persen sama dengan 10.000 ppm, jadi dari nilai persen yang didapat sebelumnya dikali 10.000, sehingga diperoleh nilai data dalam bentuk ppm. Berikut adalah tabel yang menunjukkan bahwa konsentrasi dari gas alkohol dalam satuan ppm:

Tabel 4. 3 Pengujian alat yang telah dikonversi dalam satuan ppm

Alkohol (%)	Pengulangan (ppm)					Rata-rata (ppm)
	1	2	3	4	5	
10	91.000	94.000	98.000	99.000	96.000	95.600
20	196.000	198.000	199.000	200.000	195.000	197.600
30	287.000	289.000	291.000	295.000	297.000	291.800
40	387.000	385.000	392.000	396.000	390.000	390.000
50	484.000	488.000	492.000	495.000	499.000	491.600
70	685.000	688.000	694.600	696.000	689.000	690.520

4.5 Pembahasan

Alat ini merupakan alat ukur kadar alkohol yang telah direalisasikan menggunakan sensor MQ-3 dengan Arduino Uno sebagai mikrokontroler dan LCD sebagai output penampil nilai konsentrasi gas alkohol. Alat tersebut mendapatkan tegangan dari listrik yang terhubung. Arduino Uno merupakan komponen yang mengolah data dari tegangan sensor MQ-3. Kemudian data yang diperoleh dan telah diolah ditampilkan melalui LCD.

Karakteristik dari sensor MQ-3 merupakan sensor yang sensitivitasnya sangat tinggi terhadap gas alkohol. Pada pengujian alat ini dilakukan dengan jarak

antara sumber objek dan sensor dengan jarak 5 cm. Pada jarak segitu sensor bekerja sangat baik dengan sumber objek. Hal tersebut menunjukkan bahwa kepresisian sensor dengan objek sangat sensitif. Setiap data diambil dalam waktu 30 detik.

Pengujian akurasi sensor MQ-3 menggunakan 6 sampel yaitu alkohol yang mempunyai kadar dari 10% - 70% yang dimasukkan ke dalam KAVi untuk di buat kabut. Sensor diletakkan didekat mulut keluarnya kabut asap yang berada di ruang tertutup. Data yang dihasilkan pertama masih berupa tegangan. Dalam pengambilan data tegangan diperlukan waktu sekitar 30 detik agar stabil terlebih dahulu. Dari data tegangan yang keluar tersebut dicari hasil regresi dengan diplot grafik menggunakan microsoft excel.

Hasil regresi yang didapatkan nilai fungsi yaitu $y = 0,3148x - 59,515$, dan nilai korelasi antara kadar alkohol dan data sensor adalah 0,9701. Pada penelitian sebelumnya oleh Maulana, Rahadi, dan Nurul (2020) telah merancang alat ukur kadar alkohol pada fermentasi ketan berbasis sensor TGS 2620, hasil fungsi transfer sensor adalah $y=11,97\ln(x)+325,31$ dengan nilai korelasinya adalah 0,9969. Nilai akurasi sensor yang dihasilkan adalah 98,28%.

Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan 6 sampel cairan alkohol yang dimasukkan kedalam bilik KAVi dimana pada program alat pada Arduino IDE sudah diinputkan nilai fungsi dari regresi agar hasil yang ditampilkan melalui LCD sudah dalam satuan persentase. Pada penelitian ini dilakukan sebanyak 5 kali dan diperoleh nilai rata-rata dan simpangan rata-rata. Simpangan rata rata digunakan untuk mengetahui seberapa besar data tersebut menyimpang. pengulangan.pada cairan alkohol 10% diperoleh nilai rata-rata pembacaan alat 9,56%, dengan simpangan rata-rata 0,25. Pada 20% didapatkan rata-rata 19,76% dan simpangan

rata-rata 0,17. Pada alkohol 30% didapatkan nilai rata-rata 29,18% dan simpangan rata-rata 0,34. Pada alkohol 40% didapatkan nilai rata-rata 39% dan simpangan rata-ratanya 0,32. Pada alkohol 50% didapatkan nilai rata-rata 49,15 dan simpangan rata-ratanya 0,45. Dan pada alkohol 70% diperoleh nilai rata-rata 69,05 dan nilai simpangan rata-ratanya 0,38. Menurut data yang telah diperoleh bahwa semua data simpangan rata-rata (untuk menunjukkan seberapa besar data menyimpang) bahwa mendekati nilai nol berarti menunjukkan data yang diperoleh sudah cukup signifikan. Namun jika diperhatikan pada pengukuran alkohol 50% nilai simpangan rata-rata paling besar dan hal tersebut terjadi karena pada saat pengukuran terdapat gas lain yang tercampur sehingga menyebabkan data yang keluar berkurang.

Pada penelitian ini dapat menunjukkan nilai kadar gas alkohol yang dikeluarkan oleh KAVi secara realtime. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai gas alkohol yang dikeluarkan dari KAVi menunjukkan bahwa bilik KAVi dapat mempertahankan konsentrasi dari larutan alkohol selama proses pengujian. Hal tersebut dikarenakan proses penguapan tidak menggunakan proses pemanasan, melainkan menggunakan getaran ultrasonic dengan frekuensi 1,6 MHz. pada ultrasonic bergetar maka larutan alkohol juga ikut bergetar mengikuti getarannya. Dikarenakan proses penguapan ini tidak menggunakan proses pemanasan, maka konsentrasi yang dihasilkan sebelum dan sesudah berubah dalam bentuk yang signifikan dibandingkan konsentrasi semula. Penelitian ini membuktikan bahwa penguapan cairan alkohol yang dihasilkan dari KAVi tanpa merubah struktur molekul alkohol.

Pada tabel 4.3 menunjukkan tabel alat yang telah dikonvensikan dalam satuan ppm, yaitu satuan internasional (SI) pada gas. Pada tabel 4.2 data yang

diambil masih dalam satuan persen untuk merubahnya dengan cara dikali 10.000. karena 1 persen (%) sama dengan 10.000 ppm (*part per million*).

4.6 Perspektif Al-Qur'an dalam Perkembangan Teknologi

Pandangan Al-Qur'an dalam ilmu teknologi dapat diketahui prinsip-prinsipnya dari analisis wahyu pertama yang diterima oleh Nabi Muhammad SAW, dalam Surat Al-Alaq (96):1-5 :

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (١) خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) أَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (٣) الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤) عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (٥)

Artinya : “*Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan tuhanmulah Yang MAha Pemurah Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam. Dian mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya*” QS. Al-Alaq (96):1-5.

Iqra' terambil dari kata yang berarti menghimpun. Dari menghimpun lahir aneka makna seperti menyampaikan, menelaah, mendalami, meneliti, mengetahui ciri-ciri sesuatu, dan membaca baik teks tertulis maupun tidak . wahyu pertama itu tidak menjelaskan apa yang harus dibaca, karena alqur'an menghendaki umatnya membaca apa saja selama bacaan tersebut bismi Rabbik, dalam arti bermanfaat untuk kemanusiaan. Lafal *iqra'* merupakan *fi'il amar* menunjukkan makna perintah yang berarti bacalah, telitilah, dalamilah, ketahuilah ciri-ciri sesuatu, bacalah alam, tanda-tanda zaman, sejarah maupun diri sendiri yang tertulis maupun tidak. Alhasil, objek perintah *iqra'* mencakup segala sesuatu yang dapat dijangkaunya (Shihab, 2007) maka dapat diartikan segala sesutu hal yang telah diciptakan oleh Allah. Dalam hal ini mengenai *prototype* adalah bentuk implementasi dari firman tersebut. Dengan segenap daya dan upaya yang diberikan kepada kita, maka perlunya memahami dalam meneliti kasus ini dimana gas sendiri berukuran sangat kecil.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Rancangan sistem monitoring gas alkohol berbasis sensor MQ-3 dengan Arduino Uno sebagai mikrokontrolernya dan LCD sebagai outputnya. Dengan menginputkan nilai grafik regresi kedalam mikrokontroler sehingga alat memiliki output data dalam satuan konsentrasi alkohol.
2. Karakterisasi sensor MQ-3 tingkat sensitivitasnya sangat tinggi terhadap gas alkohol. Pengujian ini dilakukan dengan jarak antara sumber objek dengan sensor 5 cm dalam waktu 30 detik, pada penelitian ini sudah cukup akurat. Didapatkan nilai hasil regresi antara konsentrasi cairan alkohol dan tegangan yang dikeluarkan dalam fungsi $y = 0,3148x - 59,515$, dengan nilai korelasinya adalah 0,9701. hal tersebut menunjukkan bahwa akurasi sensor sudah cukup baik karena mendekati nilai 1.
3. Konsentrasi gas alkohol yang dihasilkan pada Kabut Anti Virus (KAVi) menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi larutan sebelum dan sesudah diuapkan. Dari data di atas tidak ada data yang berubah secara signifikan. Hal tersebut dapat diketahui melalui data simpangan rata-rata yang menunjukkan bahwa nilainya mendekati angka nol. Maka molekul-molekul alkohol sebelum dan sesudah diuapkan tidak mengalami perubahan karena tidak melalui proses pemanasan yang kemungkinan besar dapat merubah susunan molekul alkohol.

5.2 Saran

Alat yang telah dibuat perlu dikembangkan agar mampu mengukur kadar gas alkohol pada objek lain dengan fungsi yang lebih praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J., Artauli Hasibuan, F., Kunci, K., Udara, P., & Gauss, D. (2019). Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara. *Prosiding SNFUR-4*, 2(2), 978–979.
- Darmono. (2009). Taksikologi Narkoba dan Alkohol. Jakarta: UIP
- Dear, K., Grayson, L., & Nixon, R. (2020). Potential methanol toxicity and the importance of using a standardised alcohol-based hand rub formulation in the era of COVID-19. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 9(1), 10–12. <https://doi.org/10.1186/s13756-020-00788-5>
- Ding, Q., Zhao, D., Liu, J., & Yang, Z. (2018). Detection of fruits in warehouse using Electronic nose. *MATEC Web of Conferences*, 232, 1–6. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823204035>
- Dorokhov, Y., V. Anastasia, E., V. Shindyapina, Sheshukova, & V. K. Tatiana. (2015). Metabolic Methanol: Molecular Pathways and Physiological Roles. *Physiol Rev*, 95: 603-644.
- Elisanti, A. D., Ardianto, E. T., Ida, N. C., & Hendriatno, E. (2020). Effectiveness Of Uv And Alcohol 70% Exposure To Total Bacteria Of Folding Money Circulating During The Pandemic Covid-19. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2), 113–121.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 1995 Tentang “Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak”.
- Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor: KEP-107/KABAPEDAL/11/1997 Mengenai “Pedoman Teknis Perhitungan dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara”.
- Kim, S. Y., Kim, J., Cheong, W. H., Lee, I. J., Lee, H., Im, H. G., Kong, H., Bae, B. S., & Park, J. U. (2018). Alcohol gas sensors capable of wireless detection using In₂O₃/Pt nanoparticles and Ag nanowires. *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 259, 825–832. <https://doi.org/10.1016/j.snb.2017.12.139>
- Negara, M. K., Wirawan, R., & Qomariyah, N. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Gas Alkohol Pada Fermentasi Ketan Berbasis Sensor Tgs 2620. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(2), 235. <https://doi.org/10.31764/orbita.v6i2.3166>
- Ngo, Y. H., Brothers, M., Martin, J. A., Grigsby, C. C., Fullerton, K., Naik, R. R., & Kim, S. S. (2018). Chemically Enhanced Polymer-Coated Carbon

Nanotube Electronic Gas Sensor for Isopropyl Alcohol Detection. *ACS Omega*, 3(6), 6230–6236. <https://doi.org/10.1021/acsomega.8b01039>.

Roni, K. A., & Legiso. (2021). *Kimia Organik*. Palembang: NoerFikri.

Shihab, M. Q. (2007). *Wawasan Al Quran*. Bandung: PT Mizan Pustaka

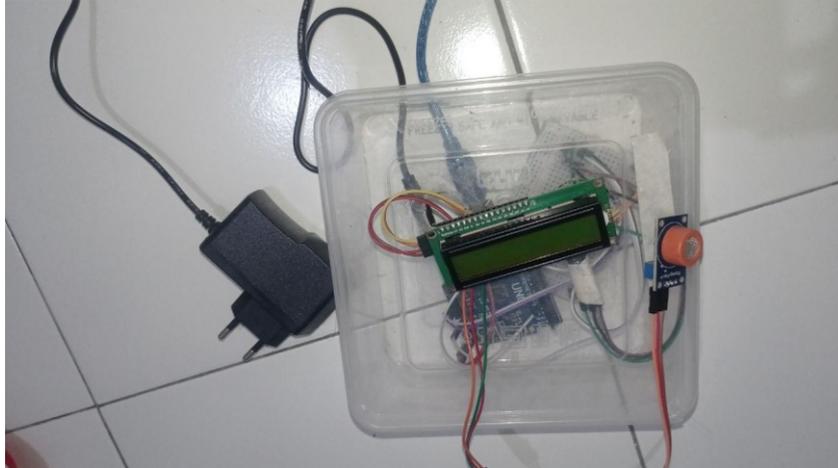
Subamia, I. D. P., Sriwahyuni, I. G. A. N., & Wideasih, N. N. (2019). Analisis Resiko Bahan Kimia Berbahaya di Laboratorium Kimia Organik. *Wahana Matematika Dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 13(1), 49–70.

Tazi, Imam. (2020). *Kabut Anti Virus (KAVi) Untuk Pencegahan Covid-19*. Malang.

Undang-Undang Pokok Pengolahan Lingkungan Hidup No.4 Tahun 1982.

Utomo, S. (2012). Bahan Berbahaya Dan Beracun (B-3) Dan Keberadaannya Di Dalam Limbah. *Konversi*, 1(1), 37–46. <https://media.neliti.com/media/publications/108282-ID-salah-satu-upaya-penganekaragaman-makanan.pdf>.

LAMPIRAN
Lampiran 1
Gambar alat



Lampiran 2

Gambar Pengambilan Data





Lampiran 3

Program Arduino IDE

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED }; // Mac Address
Default

#define sensor A0

#define led 13

#define buz 9

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(0x27,16,2);
  lcd.setBacklight(HIGH);
  lcd.print("Alcohol Detector");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" Circuit Digest ");
  delay(10000);
  pinMode(sensor, INPUT);
  pinMode(buz, OUTPUT);
  pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop()
{
  float v;
  float a;
  float b;
  float persen;
```

```
int sensorValue = analogRead(sensor);
v = ((float)sensorValue/10)*(5.0/1024);
a = 0.3148;
b = 18,315;
persen = ((v*a)-b);
  Serial.print(persen);
  Serial.print(" %");
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("GAC: ");
  lcd.print(persen,2);
  lcd.print(" %    ");
  lcd.setCursor(0,1);
  if(persen>68)
  {
    lcd.print(" ");
    Serial.println(" ");
    digitalWrite(buz, HIGH);
    digitalWrite(led, HIGH);
  }
  else
  {
    lcd.print(" ");
    Serial.println(" ");
    digitalWrite(buz, LOW);
    digitalWrite(led, LOW);
  }
  delay(10000);
}
```



BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Etika Nurush Shofwah
NIM : 18640053
Fakultas/Program Studi : Sains dan teknologi/ Fisika
Judul Skripsi : *Prototype* Monitoring Konsentrasi Gas Alkohol Pada Bilik Kabut Asap
Anti Virus (KAVi) Berbasis Sensor MQ-3
Pembimbing 1 : Dr. Imam Tazi, M.Si
Pembimbing 2 : Umayyatus Syarifah, MA

• **Konsultasi Fisika**

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	26 Maret 2021	Bab I	
2	12 Agustus 2021	Bab II & III	
3	26 Agustus 2021	Revisi Proposal	
4	2 September 2021	ACC Sempro	
5	15 Juni 2022	Konsultasi Bab IV & V	
6	17 Juni 2022	Revisi Bab IV & V	
7	20 Juni 2022	ACC Semhas	
8	19 Agustus 2022	ACC Skripsi	

• **Konsultasi Integrasi**

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	7 Juni 2022	Konsultasi Integrasi Bab I	f.
2	14 Juni 2022	Konsultasi Integrasi Bab IV	f.
3	16 Agustus 2022	ACC Skripsi	f.

Malang, 30 September 2022
Mengetahui,
Ketua Jurusan,

Imam Tazi, M.Si