

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN
KADAR ALKOHOL PADA TUAK DENGAN METODE
TRADISIONAL BONE MENGGUNAKAN *INTERNET
OF THINGS* DAN *CLOUD STORAGE***

SKRIPSI



**NIRWANA SARI HAMKA
H13116009**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
AGUSTUS 2023**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN
KADAR ALKOHOL PADA TUAK DENGAN METODE
TRADISIONAL BONE MENGGUNAKAN *INTERNET
OF THINGS* DAN *CLOUD STORAGE***

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada
Program Studi Sistem Informasi Departemen Matematika Fakultas Matematika
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin

**NIRWANA SARI HAMKA
H13116009**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
AGUSTUS 2023**

LEMBAR PERNYATAAN KEOTENTIKAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN KADAR ALKOHOL
PADA TUAK DENGAN METODE TRADISIONAL BONE
MENGUNAKAN *INTERNET OF THINGS* DAN *CLOUD STORAGE***

adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun.

Makassar, 4 Agustus 2023



Nirwana Sari Hamka

NIM. H13116009

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN KADAR
ALKOHOL PADA TUAK DENGAN METODE TRADISIONAL
BONE MENGGUNAKAN *INTERNET OF THINGS* DAN
*CLOUD STORAGE***

Disusun dan diajukan oleh:

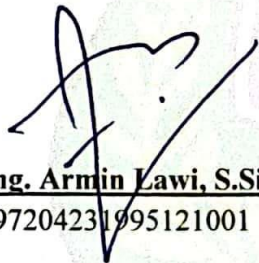
NIRWANA SARI HAMKA

H13116009

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

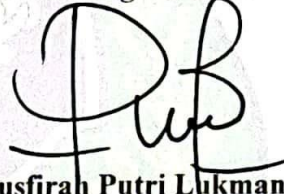
Menyetujui,

Pembimbing Utama



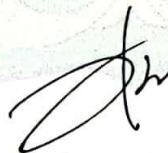
Dr. Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.
NIP.197204231995121001

Pembimbing Pertama



Musfirah Putri Lukman, S.T., M.T.
NIP.198804092019032017

Ketua Program Studi,



Dr. Hendra, S.Si., M.Kom
NIP. 197601022002121001



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Nirwana Sari Hamka
NIM : H13116009
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pengukuran Kadar Alkohol
Pada Tuak Dengan Metode Tradisional Bone
Menggunakan *Internet of Things* dan *Cloud Storage*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

DEWAN PENGUJI

		Tanda Tangan
Ketua	: Dr.Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.	(.....)
Sekretaris	: Musfirah Putri Lukman, S.T., M.T.	(.....)
Anggota	: Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.	(.....)
Anggota	: Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.	(.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 4 Agustus 2023

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah *subhanahu wa ta'ala*, karena atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Pengukuran Kadar Alkohol Pada Tuak Dengan Metode Tradisional Bone Menggunakan *Internet of Things* dan *Cloud Storage***” sebagai salah satu syarat menyanggah gelar sarjana di Program Studi Sistem Informasi, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin. Tidak lupa pula, saya mengirimkan shalawat dan salam kepada Baginda Rasulullah *Shallallahu Alaihi Wa sallam*, yang telah senantiasa menyebarkan tauhid dan kebaikan serta membawa ajaran islam sebagai petunjuk hidup bagi umat manusia seluruh alam.

Dalam penyelesaian skripsi ini tidak sedikit hambatan dan kesulitan yang dialami penulis, namun berkat bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat terselesaikan meski dengan segala kekurangannya. Karenanya pada kesempatan yang berharga ini, penulis secara khusus menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada seluruh keluarga penulis, utamanya orang tua tercinta Bapak **Hamka Abdullah** dan Ibu **Irana** yang tak pernah berhenti memberi doa, nasihat, semangat, dukungan, kasih sayang serta cinta yang tulus untuk kesuksesan anak-anaknya. Serta kakak tersayang **Nurul Fadillah Hamka** yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan. Tak lupa pula penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Rektor Universitas Hasanuddin Makassar **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.** dan seluruh Wakil Rektor dalam Lingkungan Universitas Hasanuddin.
2. Bapak **Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si** selaku Ketua Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam beserta jajarannya.
3. Ketua Program Studi Sistem Informasi FMIPA Unhas, Bapak **Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.** sekaligus menjadi dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan motivasi, dorongan, dan masukan dalam hal akademik dan juga sebagai penguji yang telah memberikan saran, masukan,

koreksi, dan arahan untuk perbaikan sebagai langkah penyempurnaan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Bapak **Dr. Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.** selaku pembimbing utama atas segala ilmu, nasehat, dan kesabaran dalam membimbing penulis serta meluangkan waktu di sela-sela rutinitas yang begitu padat hingga skripsi ini dirampungkan, dan Ibu **Musfirah Putri Lukman, S.T., M.T.**, selaku pembimbing pertama, untuk segala ilmu, nasehat, dan kesabaran dalam membimbing dan mengarahkan penulis, serta bersedia meluangkan waktunya untuk mendampingi penulis sejak awal penyusunan hingga akhir perampungan skripsi ini.
5. Bapak **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.** selaku penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar FMIPA Universitas Hasanuddin yang telah mendidik dan memberikan ilmunya sehingga penulis mampu menyelesaikan program sarjana. Serta para staff yang telah membantu dalam pengurusan berkas administrasi.
7. **Nur Fadillah S.** yang menjadi partner dalam penyusunan skripsi ini, selalu menjadi pendengar yang baik, selalu sabar mendengar keluhan dan senantiasa membantu dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
8. Sahabat penulis **Sabilla Suryaning Amanda** dan **Andi Suci Ayu** yang telah memberikan energi semangat dan motivasi hingga saya bisa bertahan sampai menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
9. **Dian Dikawati** yang telah meminjamkan kosnya kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
10. **Trio Bone (Hajrah, Susi, dan Fifi)** atas segala bantuan yang telah diberikan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman **Sistem Informasi 2016** terkhusus kepada **Suci Rahmadana Anwar, Tasnia Akil, Hesti, Ainun, Berlian, Mayu, Ninis, Seli, dan Rizka** yang telah menemani penulis selama perkuliahan, meluangkan waktu dan berbagi suka-duka serta kebersamaan selama menuntut ilmu.

12. Teman teman **KKN PPM Pare-Pare Unhas Gelombang 102** atas waktu singkat dan pengalaman yang bermakna selama KKN.
13. Rekyan Husein Wisesa sebagai teman yang telah meluangkan waktunya untuk mendengarkan cerita-cerita, keluh, dan kesah penulis selama ini.
14. Seluruh member **NCT** terkhusus **Taeyong** yang selalu memberikan semangat dan motivasi lewat karyanya yang menemani penulis selama menjalani perkuliahan dan mengerjakan skripsi ini.
15. Seluruh pihak yang telah banyak berpartisipasi, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu per satu.
16. Terakhir, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri karena telah berhasil melalui proses panjang perkuliahan ini hingga penyelesaian skripsi ini. Terima kasih sudah sabar, tetap bertahan, dan selalu sehat dalam setiap proses skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya, terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 4 Agustus 2023



Nirwana Sari Hamka

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nirwana Sari Hamka
NIM : H13116009
Program Studi : Sistem Informasi
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancang Bangun Sistem Pengukuran Kadar Alkohol Pada Tuak Dengan Metode Tradisional Bone Menggunakan *Internet of Things* dan *Cloud Storage*”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal diatas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar Pada Tanggal 4 Agustus 2023

Yang menyatakan



(Nirwana Sari Hamka)

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari berbagai macam kebudayaan dengan asal-usul dan latar belakang yang berbeda-beda. Salah satu kebudayaan orang Indonesia di beberapa daerah tertentu yaitu mengonsumsi minuman beralkohol tuak yang biasanya dihidangkan pada perayaan adat dan pesta pernikahan. Misalnya pada daerah Bone untuk membuat tuak membutuhkan proses fermentasi secara alami dengan bahan baku berupa air nira yang disimpan selama beberapa hari. Air nira yang telah berubah menjadi tuak ini akan diminum pada saat perayaan dan pesta pernikahan tetapi tidak dapat dipungkiri jika tuak yang diminum akan melebihi batas kadar alkohol yang diizinkan untuk diperjual belikan atau untuk diminum. Dari latar belakang tersebut dapat dirancang suatu alat berbasis mikrokontroler untuk mengukur kadar alkohol pada tuak dengan pengaruh lama penyimpanannya dengan menggunakan sensitivitas sensor gas MQ-3, wemos D1 mini, OLED 128x64 sebagai *display output* dan hasil pengukuran ini akan ditampilkan pada aplikasi android dan disimpan di *cloud storage* dan alat ini dapat memberikan peringatan ketika tuak sudah tidak memiliki kadar alkohol.

Kata Kunci : Tuak, *Internet of Things*, Sensor gas MQ-3, OLED

ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country consisting of various cultures with different origins and backgrounds. One of the cultures of Indonesian people in certain regions is consuming alcoholic beverages which are usually served at traditional celebrations and weddings. For example, in the Bone area to make tuak requires a natural fermentation process with raw materials in the form of sap water stored for several days. Sap water that has turned into wine will be drunk during celebrations and wedding parties but it is undeniable that the wine drunk will exceed the limit of alcohol content allowed to be traded or to drink. From this background, a microcontroller-based tool can be designed to measure the alcohol content of the wine with the influence of its storage duration using the sensitivity of the Sensor gas MQ-3, wemos D1 mini, OLED 128x64 as a display output and the results of this measurement will be displayed on the android application and stored in cloud storage and this tool can provide a warning when the wine does not have alcohol content.

Keywords : Tuak, *Internet of Things*, Sensor gas MQ-3, OLED

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEOTENTIKAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Organisasi Skripsi.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Internet of Things.....	5
2.1.2 Cloud Storage.....	6
2.1.3 MIT App Inventor	8
2.1.4 Etanol	10
2.1.5 Mikrokontroler	13
2.1.6 Wemos D1 Mini.....	14
2.1.7 Sensor Gas MQ-3.....	15
2.1.8 OLED 128×64.....	17
2.2 State of the Art.....	18

2.3	Kerangka Konseptual	20
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	21
3.2	Tahapan Penelitian	21
3.3	Sumber Data	22
3.4	Rancangan Sistem	22
3.5	Instrumen Penelitian.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Rancangan dan Pembangun Sistem.....	25
4.1.1	Rancangan Sistem	25
4.1.2	Rancangan Aplikasi	28
4.2	Implementasi Rancang Sistem	30
4.2.1	Implementasi Rancangan Elektronik	31
4.2.2	Implementasi Perangkat Lunak.....	33
4.2.3	Implementasi Aplikasi Android	40
4.2.4	Implementasi Database	42
4.3	Pengujian Sistem	42
BAB V PENUTUP.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Internet of Things	5
Gambar 2.2 Cloud Storage	6
Gambar 2.3 Firebase.....	7
Gambar 2.4 App Inventor.....	8
Gambar 2.5 Tampilan halaman designer MIT App Inventor	9
Gambar 2.6 Tampilan halaman blocks MIT App Inventor	10
Gambar 2.7 Rumus struktural etanol.....	11
Gambar 2.8 Tuak.....	12
Gambar 2.9 Wemos D1 mini.....	14
Gambar 2.10 Sensor MQ-3.....	15
Gambar 2.11 Grafik Karakteristik MQ-3	16
Gambar 2.12 OLED.....	17
Gambar 3.1 Rancangan Sistem.....	23
Gambar 4.1 Blok Diagram.....	25
Gambar 4.2 Flowchart.....	27
Gambar 4.3 Use Case Diagram	29
Gambar 4.4 Deployment Diagram.....	30
Gambar 4.5 Rangkaian Alat	31
Gambar 4.6 Skematik Rangkaian Alat	32
Gambar 4.7 Titik pemasangan sensor.....	33
Gambar 4.8 Program deklarasi include dan define.....	34
Gambar 4.9 Kode Program inisialisasi.....	34
Gambar 4.10 Kode program untuk pengecekan sensor.....	35
Gambar 4.11 Kode program untuk pengkoneksian wifi.....	35
Gambar 4.12 Perintah Untuk Mendapatkan Data dari firebase.....	36
Gambar 4.13 Kode program.....	36
Gambar 4.14 Kode program.....	37
Gambar 4.15 Kode program.....	38
Gambar 4.16 Kode program.....	39
Gambar 4.17 Kode program screen ke-dua.....	39

Gambar 4.18 Screen pertama.....	40
Gambar 4.19 Screen ke-dua.....	41
Gambar 4.20 Database.....	42
Gambar 4.21 Tampilan Aplikasi	47
Gambar 4.22 Alkoholmeter	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Rangkaian Alat.....	32
Tabel 4.2 Pengujian Pertama.....	43
Tabel 4.3 Pengujian Kedua.....	44
Tabel 4.4 Pengujian Ketiga	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari berbagai macam kebudayaan dengan asal-usul dan latar belakang yang berbeda-beda. Salah satu kebudayaan orang Indonesia di beberapa daerah tertentu yaitu mengonsumsi minuman beralkohol tuak yang biasanya dihidangkan pada perayaan adat dan pesta pernikahan.

Minuman tuak termasuk minuman yang mengandung alkohol yang merupakan hasil fermentasi dari cairan yang diambil dari tanaman seperti nira, legen atau tal, atau dari sumber lainnya. Tuak memiliki bermacam jenis yaitu tuak beras dan tuak nira.

Pada awalnya cairan nira yang terkumpul cenderung manis dan tidak mengandung alkohol, tetapi karena saat proses penyadapan yang tidak memperhatikan kebersihan batang bambu yang digunakan sebagai alat penampungan nira menyebabkan terjadinya fermentasi yang di mana terbentuknya senyawa alkohol yang mudah menguap. Jika fermentasi tersebut dibiarkan berlangsung secara terus menerus selama beberapa hari maka akan menyebabkan sukrosa yang terdapat dalam nira akan berubah menjadi alkohol dan berlanjut menjadi asam cuka. Proses fermentasi yang terjadi pada tuak dibantu dengan adanya bakteri dan ragi/khamir. (Pradnyandari dkk., 2017)

Minuman beralkohol seperti tuak jika dikonsumsi secara berlebihan dan terus menerus dapat menyebabkan mabuk dan memberi dampak negatif bagi kesehatan yaitu dapat menimbulkan penyakit hati, mempengaruhi sistem darah, menyebabkan cedera pada mukosa usus, serta mempengaruhi sistem kekebalan tubuh serta jika kadar alkohol pada minuman beralkohol melebihi 35% dapat menyebabkan keracunan. (Suaniti dkk., 2012)

Menurut penelitian farmakologis menunjukkan bahwa pada dasarnya seseorang akan mabuk jika kadar alkohol murni dalam darah mencapai 0,15% (0,15 G/100mL) atau lebih yang dapat dicapai jika seseorang minum bir dengan kadar

alkohol 5% sebanyak 1.200 mL (5 gelas biasa) dalam rentang waktu 1 jam (Mursyidi, 2002). Sedangkan kadar alkohol pada tuak sangat bervariasi mulai dari 4% hingga 20% yang tergantung dari lama penyimpanannya dan cara pembuatannya yang setiap daerah akan berbeda-beda.

Misalnya pada daerah Bone untuk membuat tuak membutuhkan proses fermentasi secara alami dengan bahan baku berupa air nira yang disimpan selama beberapa hari. Air nira yang telah berubah menjadi tuak ini akan diminum pada saat perayaan dan pesta pernikahan tetapi tidak dapat dipungkiri jika tuak yang diminum akan melebihi batas kadar alkohol yang diizinkan untuk diperjual belikan atau untuk diminum. Sehingga diperlukannya suatu alat untuk mengukur kadar alkohol pada tuak ini serta membandingkan pengaruh lama penyimpanannya menggunakan *Internet of Things* dan alat ini dapat memberikan peringatan ketika tuak sudah tidak memiliki kadar alkohol.

Dari latar belakang tersebut dapat dirancang suatu alat berbasis mikrokontroler untuk mengukur kadar alkohol pada tuak dengan pengaruh lama penyimpanannya dengan menggunakan kesensitifitasan sensor gas MQ-3, wemos D1 mini sebagai mikrokontroler, dan menggunakan OLED 128x64 sebagai *display output* untuk menampilkan berapa persen kadar alkohol pada tuak serta hasil dari pengukuran akan ditampilkan pada aplikasi android dan disimpan di *cloud storage*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pengukuran kadar alkohol pada tuak yang berasal dari Bone dengan membandingkan pengaruh lama penyimpanannya menggunakan *Internet of Things* ?
2. Bagaimana membuat aplikasi android untuk menampilkan kadar alkohol pada tuak yang berasal dari Bone ?
3. Bagaimana menguji kinerja sistem pengukuran kadar alkohol pada tuak yang berasal dari Bone?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun sistem pengukuran kadar alkohol pada tuak yang berasal dari Bone dengan membandingkan pengaruh lama penyimpanannya menggunakan *Internet of Things*.
2. Untuk membuat aplikasi android untuk menampilkan kadar alkohol pada tuak yang berasal dari Bone.
3. Menguji kinerja sistem pengukuran kadar alkohol pada tuak yang berasal dari Bone.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat menambah referensi bacaan atau masukan di bidang ilmu komputer.
2. Dengan adanya sensor pengukuran kadar alkohol pada tuak ini maka diharapkan masyarakat akan lebih mudah mengetahui berapa kadar alkohol pada tuak yang berasal dari Bone setelah disimpan selama beberapa hari.
3. Dan dengan adanya sensor ini dapat memudahkan para pemanen air nira untuk mengontrol kadar alkohol dan mendapat peringatan ketika air nira mengalami penurunan kadar alkohol hingga nol persen.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dibatasi hanya dengan satu sampel saja yang berasal dari Bone yang di mana sampel ini memiliki 3 pengulangan.

2. Penelitian ini dibatasi dengan setiap pengulangan sampel ditempatkan pada wadah dengan ukuran yang sama.
3. Penelitian ini dilakukan selama 7 hari.
4. Penelitian ini hanya mengukur objek sesuai kategori kadar alkohol pada variabel tuak yang berasal dari Bone.

1.6 Organisasi Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan: Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta organisasi skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka: Bab ini membahas mengenai landasan teori, konsep dasar yang mendasari pokok permasalahan dalam tulisan ini, serta penelitian terkait.

BAB III Metodologi Penelitian: Bab ini berisi waktu dan tempat penelitian, tahapan penelitian, rancangan sistem, sumber data, dan instrumen penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan: Bab ini membahas hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V Kesimpulan: Bab ini berisi kesimpulan dari hasil yang telah didapatkan.

BAB II

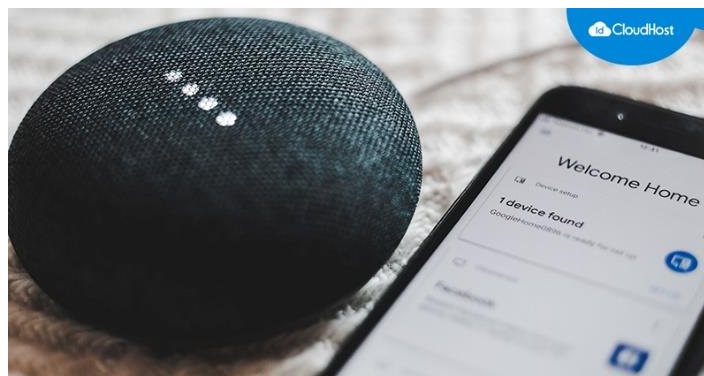
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep di mana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet tanpa melakukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer (Sasmoko & Mahendra, 2017). Teknologi perangkat keras IoT yang digunakan pada umumnya adalah teknologi Radio Frequency Identification (RFID), Wireless Sensor Network (WSN), dan nano teknologi.

Pada saat ini perkembangan *Internet of Things* sudah sangat berkembang pesat di berbagai bidang seperti dibidang pertanian, kesehatan, *smart home*, *smart city*, pendidikan dan juga berbagai jenis peralatan yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan teknologi *Internet of Things*.



Gambar 2.1 *Internet of Things*

Sumber: idcloudhost.com (2019)

Salah satu bentuk implementasi dari *Internet of Things* yaitu misalnya jika isi makanan dan minuman dalam kulkas telah habis maka dengan menggunakan *Internet of Things* pemilik akan mendapatkan pemberitahuan

melalui SMS. Contoh lain dari implementasi *Internet of Things* yaitu seperti dalam penelitian ini dengan berbagai sensor dapat digunakan untuk mengukur kadar alkohol pada tuak dan memberikan peringatan ketika kadar alkohol pada tuak mengalami perubahan.

2.1.2 Cloud Storage

Cloud storage adalah media penyimpanan berbasis online yang dapat digunakan di manapun dan kapanpun selama terhubung dengan koneksi internet. Contoh layanan *cloud storage* adalah Google Drive, Dropbox, MEGA, iCloud, amazon, dan *Firestore* (Lenawati & Mumtahana, 2018).



Gambar 2.2 *Cloud Storage*

Sumber: jojonomic.com (2020)

Firestore adalah layanan *database* yang disediakan oleh Google untuk mempermudah para pengembang aplikasi untuk mengembangkan aplikasinya, yang di mana layanan ini memiliki berbagai fitur-fitur menarik. (Prasetya dkk., 2020)



Gambar 2.3 *Firebase*

Beberapa fitur yang dimiliki Firebase antara lain:

- *Firebase Realtime Database*

Fitur ini dapat menyinkronkan perubahan langsung di semua perangkat yang terhubung dan bahkan ketika tidak terhubung dengan koneksi internet data dapat disimpan secara lokal sampai kemudian sudah terhubung dengan koneksi internet maka data akan otomatis tersinkronkan (firebase.google.com, 2020).

- *Firebase Cloud Storage*

Firebase Cloud Storage adalah layanan penyimpanan objek yang disediakan oleh Google untuk para mengembang aplikasi, yang di mana layanan ini digunakan untuk menyimpan data berupa file seperti gambar, video, audio (Athoillah, 2018) . *Firebase Storage* juga mempunyai operasi yang stabil serta keamanan yang kuat serta memiliki penyimpanan gratis sebesar 5GB pada paket SPARK.

Selain fitur diatas *Firebase* memiliki fitur yang lain yaitu Google Analytic, *Firebase Authentication*, dan *Cloud Messaging*.

2.1.3 MIT App Inventor

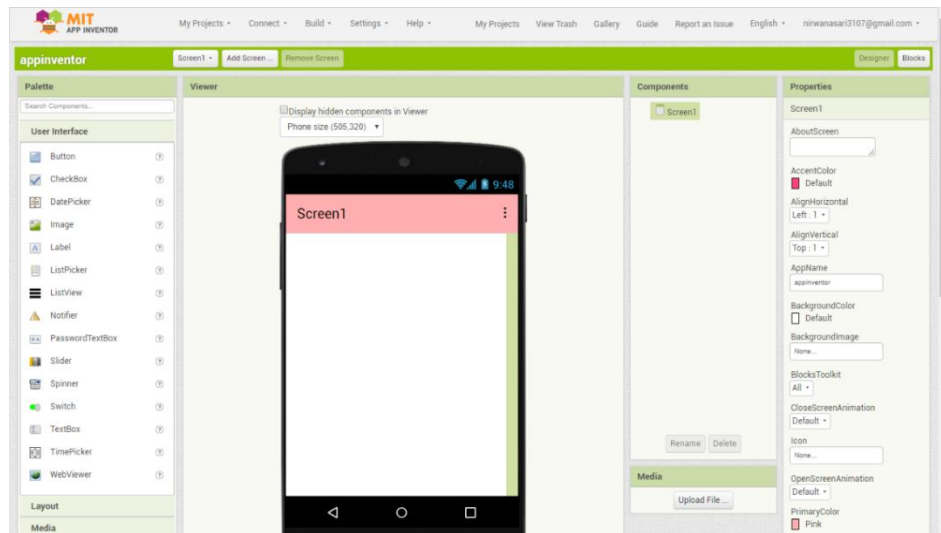


Gambar 2.4 *App Inventor*

Sumber: psti.unisayogya.ac.id

MIT *App Inventor* merupakan sebuah aplikasi *web open-source* berbasis *visual block programming* yang memungkinkan seseorang dapat membuat aplikasi tanpa harus memiliki keahlian pemrogramming karena dalam pembuatan aplikasinya hanya dengan cara melakukan *drag* dan *drop* (pstiunisa, 2020).

Pada MIT *App inventor* memiliki dua halaman utama, yaitu halaman *designer* yang berfungsi untuk mendesain tampilan aplikasi dengan menggunakan berbagai komponen yang tersedia, sedangkan halaman *blocks* digunakan untuk mengatur alur aplikasi yang telah dibuat dan menyusun blok-blok kode program.

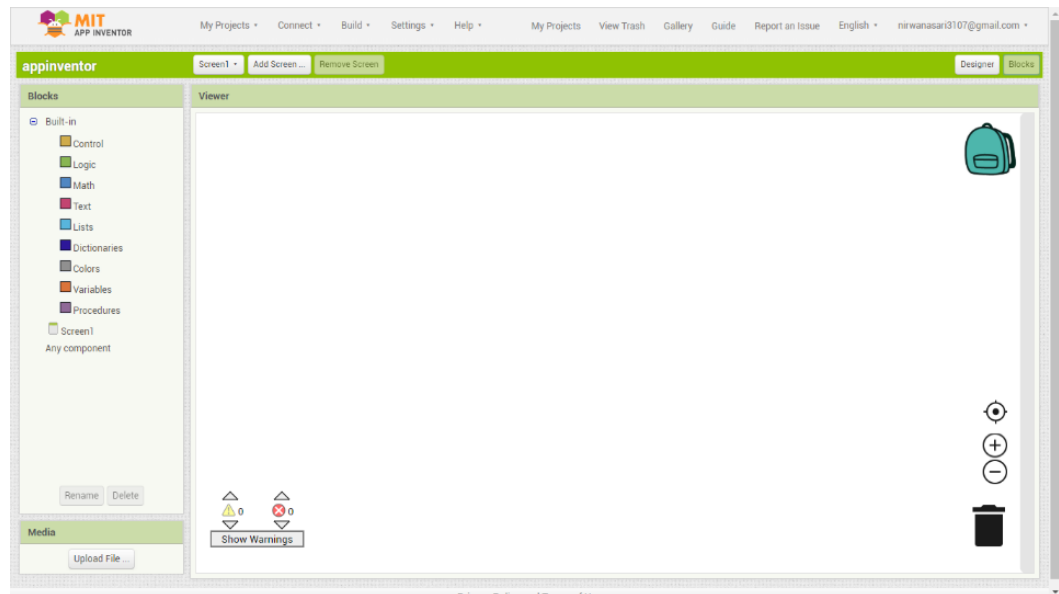


Gambar 2.5 Tampilan halaman designer MIT App Inventor

Sumber: <http://ai2.appinventor.mit.edu>

Pada halaman *designer* terdapat beberapa komponen seperti:

- *Palette column*: berisi semua komponen yang akan digunakan pada project seperti komponen *User Interface*, *Layout*, *Media* (*sound*, *camera*, *player*, *videoplayer*), *Drawing and Animation*, *Maps*, *Sensors*, *Social*, *Storage*, *Connectivity*, *LEGO MINDSTORMS*, *Experimental*, dan *Extension*.
- *Viewer Column* berfungsi untuk menampilkan atau meletakkan komponen yang telah dipilih.
- *Components Column* berisi daftar semua komponen yang digunakan.
- *Properties Column* berfungsi untuk mengatur properti layar dari komponen yang digunakan pada aplikasi seperti warna latar, ukuran, tema, dll.
- *Menu Bar* berisikan menu-menu untuk memulai proyek, menyimpan proyek, melakukan tes aplikasi, *build* aplikasi, *help*, *menu connect*, dll.



Gambar 2.6 Tampilan halaman *blocks* MIT App Inventor

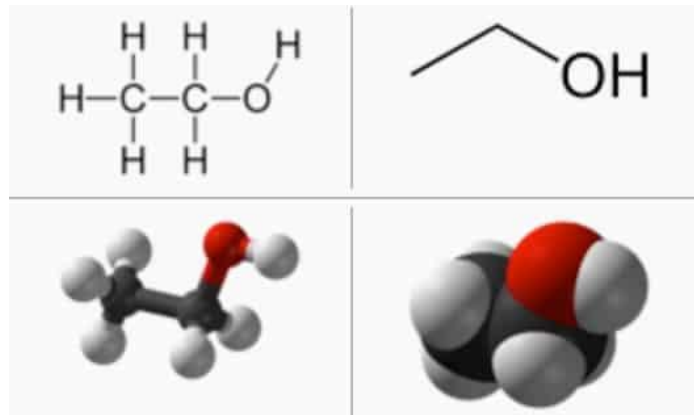
Sumber: <http://ai2.appinventor.mit.edu>

Pada halaman *blocks* terdapat dua komponen yaitu:

- *Blocks* berisikan daftar *blocks* seperti *built-in* yang dibagi dalam beberapa komponen yaitu *Control* (untuk pengkondisian *if, else, then*), *logic* (untuk menentukan kondisi *false/true*), *math* (untuk menginput angka), *text, list, colors, variables* dan *procedures*.
- *Viewer* berfungsi untuk menampilkan dan menyusun blok-blok kode program.

2.1.4 Etanol

Etil alkohol atau etanol dengan rumus kimia C_2H_5OH merupakan zat kimia yang memiliki sifat mudah menguap, tidak berwarna dan dengan mudah dapat bercampur dengan air dalam segala perbandingan. Dalam kehidupan sehari-hari etanol paling sering ditemukan pada campuran minuman beralkohol (Ramadhani, 2016).

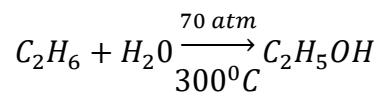


Gambar 2.7 Rumus *struktural etanol*

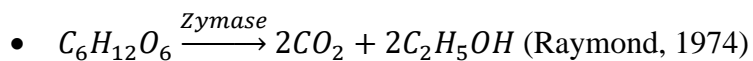
Sumber: dosenpendidikan.com

Etanol dapat dibuat dengan beberapa cara yaitu :

- Non fermentasi atau sintesis kimia, yaitu proses pembuatan alkohol dengan cara mengkombinasikan reaksi gas etana dan uap air dengan bantuan asam sebagai katalis (Utami, 2010).



- Fermentasi, yaitu proses pembuatan alkohol dari bahan baku karbohidrat dengan bantuan enzim (Utami, 2010).



Menurut penelitian yang dilakukan oleh Suaniti dengan judul Analisis *fatty acid ethyl ester* dengan *infrared* dalam darah tikus wistar setelah minum alkohol secara akut, menyatakan bahwa kadar tinggi etanol yang melebihi 55% dapat menyebabkan keracunan, merusak susunan saraf pusat dan menyebabkan ketergantungan atau alkoholisme.

Minuman beralkohol merupakan minuman yang mengandung etanol yang memiliki beragam jenis. Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 71/M-Ind/Per/7/2012 Tentang Pengendalian Dan Pengawasan Industri Minuman Beralkohol, minuman alkohol digolongkan menjadi 3 golongan yaitu:

- Minuman Beralkohol Golongan A adalah minuman beralkohol dengan kadar etanol (C_2H_5OH) 1 % hingga 5 %.

- Minuman Beralkohol Golongan B adalah minuman beralkohol dengan kadar etanol (C_2H_5OH) 5 % hingga 20 %.
- Minuman Beralkohol Golongan C adalah minuman beralkohol dengan kadar etanol (C_2H_5OH) lebih dari 20%.

Beberapa jenis-jenis minuman beralkohol yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat, yaitu: anggur, wine, bir, rum, vodka, whisky, dan tuak.

Tuak adalah salah satu minuman beralkohol tradisional yang merupakan hasil dari fermentasi cairan yang diambil dari tanaman seperti nira, legen atau tal, atau dari sumber lainnya, kadar alkohol pada tuak sangat bervariasi mulai dari 4% hingga 20% tergantung dari lama penyimpanannya (S, Hasyimuddin, & Samsinar, 2018).

Perubahan nira menjadi tuak disebabkan oleh adanya bantuan dari ragi/khamir (*Saccharomyces*) yang dapat menghasilkan etanol sedangkan mikroorganisme *Lactobacillus* menghasilkan asam selama fermentasi berlangsung.



Gambar 2.8 Tuak

Sumber: sibatak.com

Secara umum jika mengkonsumsi alkohol secara terus-menerus dan berlebihan akan memberi dampak negatif seperti menyebabkan

ketergantungan, mabuk, dan dampak lainnya bagi kesehatan yaitu dapat melemahkan otot-otot jantung, peradangan pankreas, merusak otak, membuat daya tahan tubuh melemah, kerusakan hati, kerusakan ginjal, dll (Florenca, 2019).

Jika kadar alkohol dalam darah mencapai 0,30% maka akan menyebabkan mabuk, tidak mampu mengendalikan fisik dan kesadaran seseorang, dan jika kadar alkohol dalam darah mencapai 0,40% akan mengalami koma (pingsan), dan akibat yang paling fatal adalah kematian karena pusat kendali pernapasan terganggu yang akan terjadi jika kadar alkohol dalam darah mencapai 0,60% (Mursyidi, 2002).

Selain dampak negatif dari mengkonsumsi alkohol, minuman beralkohol juga dapat memberikan dampak positif jika dikonsumsi secara wajar dan tidak berlebihan seperti dapat menurunkan risiko penyakit jantung, diabetes tipe 2, stroke, pikun, vodka baik untuk menjaga kesehatan gigi, bir dan brew kaya akan zat besi, dan wine mencegah flu (Quamila, 2020).

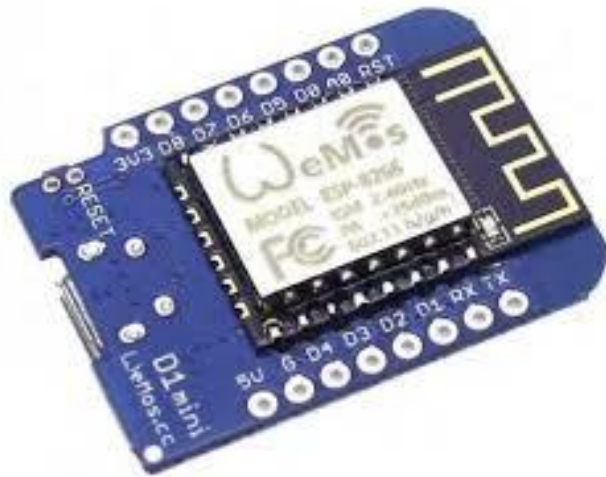
2.1.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* berupa IC (*Integrated Circuit*) yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang dapat menerima sinyal input, mengolah, dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan didalamnya. Didalam mikrokontroler terdapat mikroprosesor, ROM, RAM, jalur *Input/Output* (I/O) dan perangkat lainnya yang saling terhubung dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai (Santoso, Martinus, & Sugiyanto, 2013).

Mikrokontroler memiliki kecepatan pengolahan lebih rendah dibandingkan dengan PC yaitu PC saat ini memiliki kecepatan mencapai orde GHz sedangkan mikrokontroler umumnya hanya sebesar 1-16 MHz (Sobar, Notosudjono, & Soebagia, 2019).

2.1.6 Wemos D1 Mini

Wemos D1 mini merupakan mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan modul ESP8266 yang bisa menghubungkan perangkat mikrokontroler dengan internet *via wifi* serta dapat diprogram menggunakan Arduino IDE. Kelebihan wemos D1 mini ini adalah dapat bekerja sendiri untuk memproses setiap coding yang masuk tanpa menggunakan arduino sebagai mikrokontrolernya, serta Wemos D1 mini mempunyai memori yang sangat besar yaitu 4MB jika dibandingkan dengan Arduino Uno yang memiliki flash memory 32KB (Putri, 2017).



Gambar 2.9 Wemos D1 mini

Sumber: <http://sk.raharja.ac.id>

Berdasarkan gambar 2.9 menunjukkan gambar dari sensor Wemos D1 mini, yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Beroperasi pada tegangan 3,3 V
- Memiliki 11 pin digital IO termasuk didalamnya spesial pin untuk fungsi I2c
- Memiliki 1 pin analog input atau ADC
- *Memory flash* : 4Mbyte
- Dimensi module : 34,2 mm x 25,6 mm

- *Clock speed* : 80MHz
- Menggunakan chipset CH340

2.1.7 Sensor Gas MQ-3

Sensor gas MQ-3 merupakan sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi kadar alkohol secara langsung misalnya pada hembusan nafas. Sensor gas MQ-3 memiliki sensitifitas tinggi terhadap gas alkohol dan memiliki waktu respon yang cepat untuk mendeteksi kandungan uap alkohol yang menguap diudara (Afriyani, 2019).

Sensor MQ-3 terdiri dari material sensitif berupa lapisan kristal metaloksida (SnO_2) yang memiliki konduktifitas rendah jika berada di udara bersih. Sensor MQ-3 memiliki nilai resistensi yang dapat berubah dan konduktifitas sensornya semakin naik ketika di udara terdapat banyak kandungan uap alkohol dan gas metana (Afriyani, 2019). Semakin banyak kandungan uap alkohol yang terdeteksi di udara maka resistensi sensor akan semakin kecil, sehingga tegangan keluaran sensor menjadi semakin besar (Latupeirissa dkk., 2015).

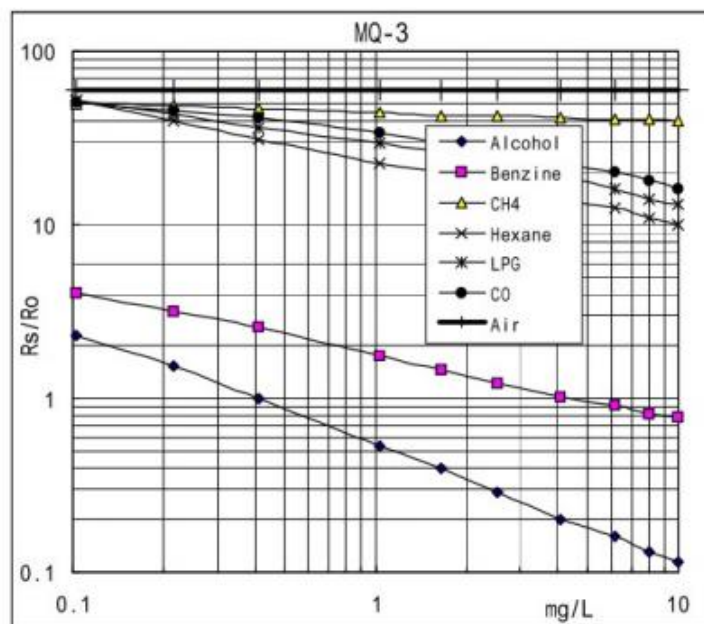


Gambar 2.10 Sensor MQ-3

Sumber: tokopedia.com

Berdasarkan gambar 2.10 yang menunjukkan gambar sensor MQ-3, yang memiliki spesifikasi sebagaia berikut:

- Sensitif terhadap kadar alkohol yang tinggi namun rendah pada bensin
- Respon yang cepat dan sensitifitas yang tinggi
- Stabil dan tahan lama
- Tegangan sumber :5 V
- *Heater voltage* (V_H) : $5 \pm 0,1$ V DC/AC
- *Circuit voltage* (V_c) : $5 \pm 0,1$ V DC/AC
- Suhu operasi : -10°C sampai dengan 70°C
- Konsumsi arus : kurang dari 750Mw.
- Output : berupa tegangan analog



Gambar 2.11 Grafik Karakteristik MQ-3

Sumber: (Husnawati & Putra, 2018)

Keterangan :

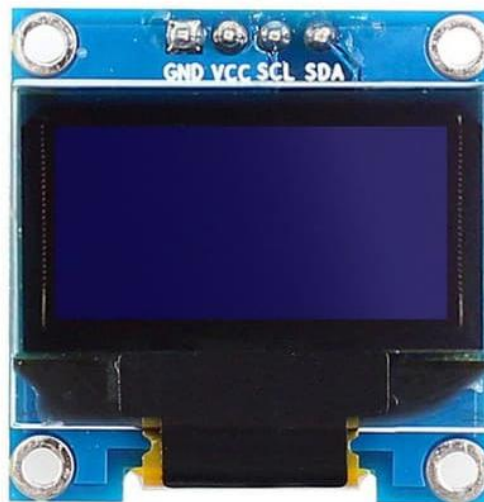
R_s = Resistensi sensor dalam gas yang ditampilkan pada berbagai konsentrasi

R_o = Resistensi sensor dalam etanol 200 ppm

Pada gambar 2.11 dapat dilihat bahwa sensor MQ-3 memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap alkohol daripada jenis gas lainnya seperti bensin, CH₄, hexane, LPG, CO.

2.1.8 OLED 128×64

Teknologi OLED (*Organic Light Emitting Diode*) pertama kali ditemukan pada tahun 1979 oleh ilmuwan perusahaan Eastman Kodak, Dr. Ching W. Tang. OLED 128x64 merupakan display grafik berukuran 0.96 inci yang mempunyai resolusi 128*pixel* (lebar) dan 64*pixel* (tinggi) di mana untuk menghubungkannya ke mikrokontroler Arduino menggunakan komunikasi I2C (SCL dan SDA) (Fikri, B S, & Arifin, 2019). Modul OLED ini dapat menghasilkan cahaya sendiri dari masing-masing pixel-nya dan tidak membutuhkan tambahan *backlight*, sehingga dalam pemakaian dayanya modul OLED relatif lebih hemat dibandingkan LCD.



Gambar 2.12 OLED

Modul Display OLED pada gambar 2.12 mempunyai 4 pin, yaitu VCC (sebagai input tegangan positif-nya), GND/Ground (Sebagai input tegangan negatif-nya), SDA/*Serial data* (yang nantinya akan dihubungkan

pada pin SDA di Mikrokontroler), SCL/*Serial Clock* (pin ini yang nanti akan dihubungkan pada pin SCL di Mikrokontroler).

2.2 State of the Art

Dalam penulisan penelitian ini, penulis mencari informasi dari penelitian yang terkait sebagai bahan perbandingan, baik dalam hal kekurangan ataupun kelebihan, dan untuk memperoleh landasan teori ilmiah. Berikut beberapa penelitian atau skripsi terkait:

2.2.1 Rancang Bangun Alat Ukur Suhu dan Kadar Alkohol Menggunakan Sensor LM35 Dan Sensor MQ-3

Dalam jurnal ini peneliti membuat suatu alat untuk mendeteksi kadar alkohol dan mengukur suhu alkohol pada saat proses destilasi menggunakan sensor LM35 dan sensor MQ-3 yang hasilnya akan ditampilkan di LCD. Pada penelitian ini dilakukan pencatatan kadar alkohol dan suhu setiap menit selama 30 menit. Hasil pengujian menunjukkan alat ukur suhu dan kadar alkohol dapat mengukur perubahan suhu dengan akurat dengan nilai NRMSE 0,0028, dan dapat mengukur kadar alkohol untuk alkohol medis dengan kadar 60%-90% dan alkohol aren dengan kadar 35%-55% (Latupeirissa dkk., 2015).

2.2.2 Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor TGS2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO

Dalam jurnal ini meneliti tentang perancangan dan pembuatan alat pendeteksi kadar alkohol melalui hembusan nafas (ekshalasi) menggunakan sensor TGS2620. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kadar alkohol melalui hembusan nafas menggunakan sensor TGS2620 kemudian data yang diperoleh dari sensor akan ditampilkan di LCD sebagai output. Dalam penelitian ini masih memiliki kekurangan yang di mana sensor gas TGS2620 masih belum

terlalu akurat dan baterai yang digunakan tidak dapat bertahan lama (Simatupang dkk., 2015).

2.2.3 Kajian Karakteristik Objektif dan Subjektif Tuak Aren (Arenga Pinnata) Berdasarkan Lama Waktu Penyimpanan

Dalam jurnal ini meneliti tentang pengaruh lama penyimpanan tuak aren segar yang baru disadap. Pada penelitian ini untuk pengukuran kadar alkohol menggunakan Gas Cromatografi (GC) dan pengukuran pH menggunakan kertas pH yang dilakukan pada sore hari selama 5 hari dengan pembagian kuesioner kepada 15 orang panelis (Pradnyandari dkk., 2017).

2.2.4 Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Minuman Berbasis Web

Dalam jurnal ini membahas tentang proses perencanaan untuk membuat suatu alat yang efisien dalam mengukur kadar alkohol pada minuman yang dilakukan dengan cara mengubah data analog dari sensor menjadi data digital. Dalam jurnal ini untuk mentransmisikan data digital dari sensor peneliti menggunakan mikrokontroler yang di mana hasil transmisi tersebut akan ditampilkan di LCD (*Liquid Cristal Display*) dan secara bersamaan juga akan ditampilkan di website. Selain digunakan sebagai transmisi data mikrokontroler juga digunakan untuk mengatur komunikasi dan interaksi Router Tenda N310 dengan Web. Jurnal ini menggunakan 3 sampel yang masing-masing sampel sebelumnya sudah memiliki kadar alkohol yaitu 6%, 20%, dan 43%, ketiga sampel ini akan dibandingkan dengan hasil pengujian alat yang telah dibuat. Hasil dari penelitian ini sampel dengan kadar alkohol 6% memiliki nilai *error* sebesar 0,25% dengan hasil alat yang dibuat, sampel dengan kadar 20% memiliki nilai *error* 0.05% dengan hasil alat yang dibuat, dan sampel dengan kadar alkohol 43% memiliki nilai *error* 0,2 dengan hasil alat yang dibuat (Harefa, 2011).

2.3 Kerangka Konseptual

Pada sub bab ini dijelaskan kerangka konseptual dari penelitian.

Tuak adalah salah satu minuman beralkohol tradisional yang merupakan hasil dari fermentasi cairan yang diambil dari tanaman seperti nira yang memiliki kadar alkohol mulai dari 4% - 20%, yang di mana jika tuak disimpan selama beberapa hari akan mengalami fermentasi akan mengandung alkohol, dan jika proses fermentasi tersebut dibiarkan berlangsung secara terus menerus selama beberapa hari maka tuak akan berubah menjadi menjadi asam cuka.



Internet of Things sudah sangat berkembang pesat di berbagai bidang seperti dibidang pertanian, kesehatan, *smart home*, *smart city*, pendidikan dan juga berbagai jenis peralatan yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan teknologi *Internet of Things*.



Dari masalah diatas dapat dibuatkan suatu alat untuk mengukur kadar alkohol tuak dengan menggunakan sensor MQ-3 dan dengan tambahan aplikasi android perubahan kadar alkohol pada tuak akan dapat dipantau secara *realtime*.