

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan

Sebagai penunjang keberhasilan dari pembuatan sistem pendeteksi kandungan alkohol berdasarkan nilai pH maka digunakan alat dan bahan sesuai dengan kebutuhan pada masing-masing tahapan pembuatan sistem. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada pembuatan sistem pendeteksi kandungan alkohol berdasarkan nilai pH adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan yang Digunakan Selama Penelitian Berlangsung

No	Alat dan Bahan
1.	Laptop
2.	<i>Samartphone</i> Android
3.	ESP8266
4.	Sensor PH-4502C
5.	LCD I2C
6.	<i>Battery</i> 18650
7.	<i>Shield Battery</i> 18650
8.	pH Meter <i>Digital</i>
9.	Gelas Ukur 250 mL
10.	Larutan pH <i>Buffer</i> 6.86
11.	Larutan pH <i>Buffer</i> 9.18
12.	Wine
13.	Soju
14.	Bir
15.	Susu Sapi
16.	Kopi Hitam
17.	Teh Hijau

#### 3.2 Tahapan Perancangan

Proses perancangan Sistem Deteksi Kandungan Alkohol dalam Minuman Berdasarkan Nilai pH ini terdiri dari beberapa tahap. Adapun tahap perancangan sistem ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Penentuan Komponen

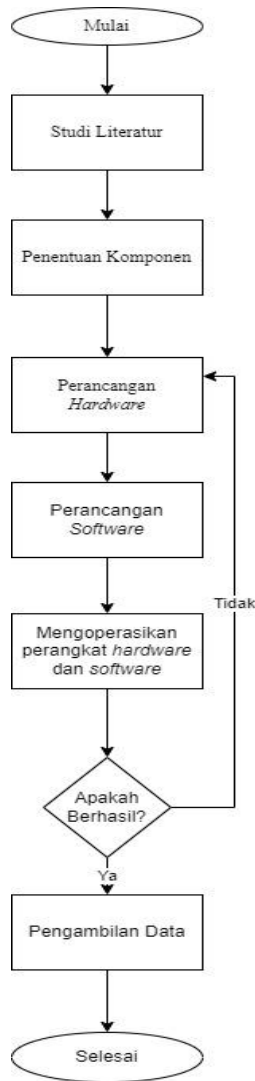
Langkah awal dalam merancang sistem deteksi kandungan alkohol adalah dengan menentukan komponen apa saja yang akan digunakan. Dalam proses menentukan komponen-komponen penulis mengumpulkan beberapa

komponen kemudian mencari spesifikasi dari komponen tersebut. Apabila spesifikasi dari komponen-komponen tersebut sesuai dengan sistem yang akan dibuat maka komponen itu akan digunakan dalam penelitian ini.

## 2. Perancangan Sistem Pendeteksi Kandungan Alkohol Dalam Minuman

Perancangan ini sistem ini dilakukan agar dapat mempermudah masyarakat beragama muslim untuk mengetahui kandungan alkohol dalam suatu minuman, sistem ini akan mendeteksi kandungan alkohol dalam minuman berdasarkan nilai pH pada minuman tersebut. Dibawah ini merupakan diagram alir perancangan sistem.

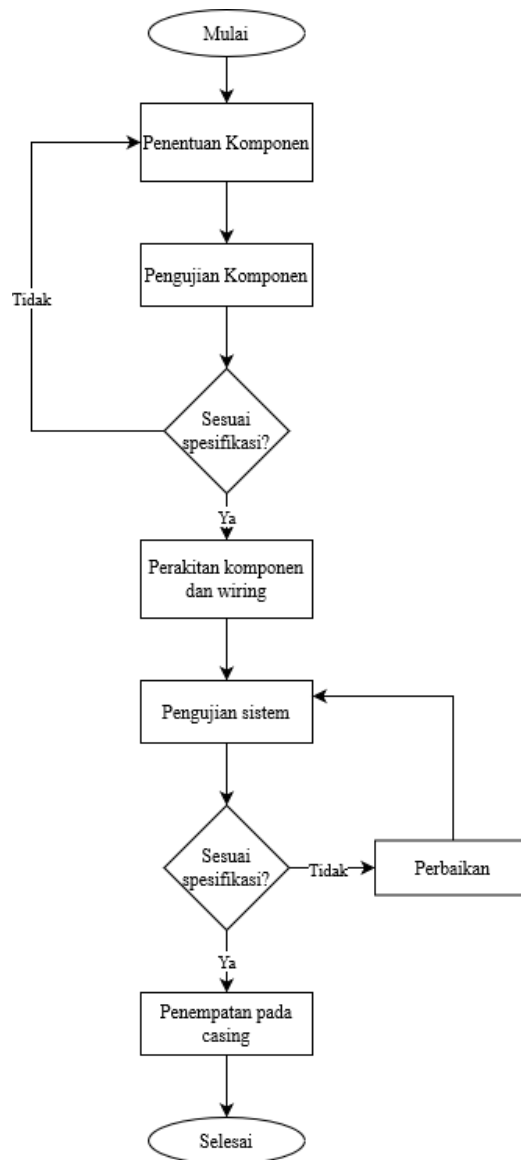
Dibawah ini merupakan *flowchart* perancangan sistem yang dimulai dengan melakukan studi literatur sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pemilihan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam membuat sistem, pemilihan komponen ini meliputi pengecekan spesifikasi pada komponen apakah memenuhi kriteria alat yang dibuat. Setelah melakukan pemilihan komponen, maka tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan alat atau perancangan *hardware* yang terdiri dari komponen yang sudah ditentukan pada tahap sebelumnya. Setelah alat telah dibuat maka tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan aplikasi atau perancangan *software*, perancangan aplikasi ini meliputi pembuatan GUI yang nantinya akan ditampilkan sebagai *user interface* yang berfungsi untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikan sistem yang telah dibuat. Apabila alat dan aplikasi telah selesai dibuat maka dilanjutkan dengan melakukan percobaan apakah alat mampu bekerja dengan baik serta apakah aplikasi mampu menampilkan informasi sesuai dengan perencanaan awal. Jika kinerja alat dan aplikasi sudah sesuai dengan yang diharapkan maka dapat dilanjutkan dengan melakukan pengambilan data pada beberapa jenis cairan yang telah ditentukan menggunakan sistem yang telah berhasil dibuat. Namun jika pada tahap pengecekan sistem terdapat ketidaksesuaian dengan perencanaan awal, maka akan dilakukan perbaikan kembali pada sistem.



Gambar 3. 1 Flowchart Perancangan Sistem

Dibawah ini merupakan *flowchart* perancangan alat atau *hardware*. Pada perancangan alat diawali dengan melakukan pemilihan komponen. Pemilihan komponen ini bertujuan untuk menentukan komponen apa saja yang dapat digunakan dalam membuat sistem pada penelitian ini. Pemilihan komponen meliputi pengecekan spesifikasi komponen secara detail untuk memastikan komponen yang digunakan mampu memenuhi kriteria pembuatan sistem. Setelah komponen-komponen terpilih maka selanjutnya dilakukan pengujian komponen dengan merangkai komponen tersebut secara temporer, jika komponen yang tersusun mampu melakukan perintah sesuai dengan rencana maka dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

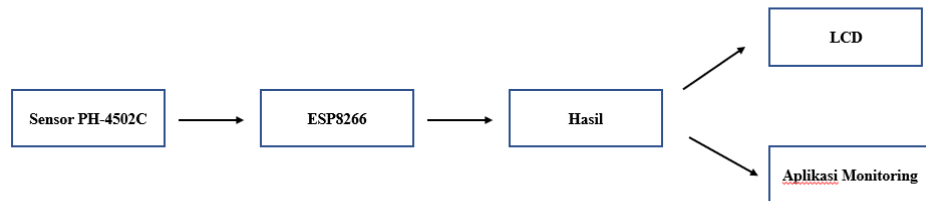
Namun, jika komponen tersebut tidak memenuhi kriteria maka akan dilakukan pemilihan komponen kembali. Setelah melakukan pengecekan kinerja komponen maka selanjutnya dilakukan perakitan komponen secara permanen dengan memasang kabel serta mensolder komponen berdasarkan pin-pin yang telah ditentukan. Setelah perakitan komponen telah berhasil maka dapat dilanjutkan dengan penempatan komponen pada *casing* sehingga proses pembuatan alat telah selesai.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Perancangan Sistem *Hardware*

### 3.3 Blok Diagram Sistem Pendeteksi Kandungan Alkohol Pada Minuman Berdasarkan Nilai pH

Berikut ini merupakan blok diagram dari sistem yang dibuat pada penelitian ini.



Gambar 3. 3 Blok Sistem

Dalam sistem ini terdiri dari tiga bagian yaitu bagian input, proses, dan bagian output. Pada bagian pertama yaitu bagian input dilakukan oleh sensor PH-4502C yang digunakan bersamaan dengan *sample* minuman yang akan dilakukan deteksi kandungan alkohol. Kemudian selanjutnya dilakukan tahap kedua yaitu bagian proses. Pada bagian proses ini mikrokontroler akan memproses hasil deteksi pH pada minuman yang diberikan oleh sensor PH-4502C. kemudian untuk tahap terakhir yaitu pada bagian *output*. Pada bagian ini LCD akan menampilkan hasil pemrosesan data deteksi pH yang telah dilakukan oleh mikrokontroler. Adapun hasil tampilan yang di ditampilkan oleh LCD berupa tulisan “Bir/Wine/Soju” dan “NON ALKOHOL” serta nilai pH kandungannya sebagai informasi yang dibaca oleh pengguna. Selain itu, hasil pemantauan alkohol juga ditampilkan pada aplikasi blynk yang dapat menampilkan nilai pH, status dari minuman, serta waktu dan tanggal pada saat data diambil.

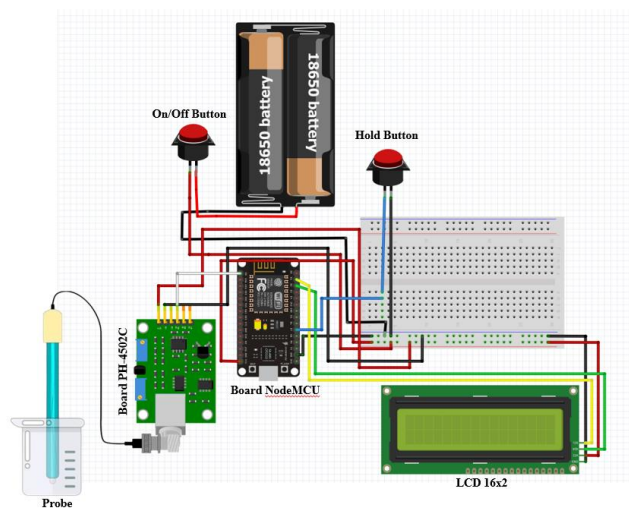
Sebelum alat tersebut digunakan untuk menguji beberapa jenis minuman, terlebih dahulu dilakukan kalibrasi sistem dengan PH-Meter *Digital*. Kalibrasi ini bertujuan untuk mengetahui akurasi dari sistem yang dibuat. Kemudian di langkah akhir juga dilakukan perbandingan antara sistem yang telah dirancang dengan PH-Meter *Digital* dalam pengambilan data nilai pH pada beberapa jenis minuman.

Dalam penelitian ini akan menggunakan beberapa jenis minuman yang akan digunakan sebagai *sample*. Adapun minuman yang akan dijadikan *sample*

tersebut terdiri dari minuman larutan pH buffer, beralkohol, serta minuman non alkohol. Untuk minuman beralkohol akan menggunakan jenis wine, bir, dan soju. Sedangkan untuk minuman non alkohol akan menggunakan kopi, teh, dan susu. Setelah semua *sample* minuman dilakukan pengujian dengan sistem yang telah dibuat maka akan diketahui nilai pH pada masing-masing minuman sehingga dapat diketahui perbedaan pH dari minuman yang beralkohol serta yang tidak beralkohol

### 3.4 Perancangan *Hardware*

Berikut ini merupakan rangkaian dari sistem pendeteksi kandungan alkohol dalam minuman berdasarkan nilai pH yang telah dibuat.



Gambar 3. 4 Desain Skematik Sistem

Perancangan sistem ini menggunakan ESP8266 sebagai *microprocessor* yang dapat terintegrasi dengan internet sehingga untuk hasil pengamatan dapat ditampilkan dalam LCD dan juga pada aplikasi jika terkoneksi dengan internet. Pada sistem ini menggunakan sumber catu daya dari dua buah baterai 18650 dengan masing-masing baterai memiliki nilai tegangan sebesar 3,7 volt. Dikarenakan ESP8266 menggunakan *input* sebesar 5V maka tegangan dari kedua baterai harus di turunkan dari 7,4V menjadi 5V, maka digunakan modul *battery 18650 shield* yang berfungsi sebagai *socket* sekaligus menghasilkan tegangan output sebesar 5V yang nantinya digunakan sebagai tegangan *input* bagi nodeMCU

Keterangan komponen rangkaian :

Tabel 3. 2 Pin Sensor PH-4502C

<b>Pin Sensor pH</b>	<b>Warna Kabel</b>	<b>Pin ESP8266</b>
Po	Putih	A0
G	Hitam	GND
V+	Merah	3V

Pada sistem ini, sensor PH-4502C berperan penting dalam melakukan pendeteksian nilai pH pada setiap cairan yang digunakan sebagai objek penelitian. Terdapat tiga pin yang digunakan yaitu pin P0 sebagai pin yang mentransfer hasil pengambilan data pada cairan yang terhubung dengan pin A0 pada ESP8266, kemudian pin *ground* yang terhubung dengan pin *ground* pada ESP8266 serta pin V+ yang berfungsi sebagai pin *input* sumber daya yang terhubung dengan pin 3V pada ESP8266

Tabel 3. 3 Pin LCD

<b>Pin LCD</b>	<b>Warna Kabel</b>	<b>Pin ESP8266</b>
GND	Hitam	GND
VCC	Merah	Vin
SDA	Hijau	D2
SCL	Kuning	D1

Pada sistem ini menggunakan LCD I2C sebagai komponen yang menampilkan hasil pembacaan nilai pH yang dilakukan oleh sensor PH-4502C. LCD ini akan diletakkan diluar casing alat sehingga proses penampilan data pada LCD dapat dibaca dengan mudah. Berikut ini merupakan *library* yang digunakan pada program *hardware* pada sistem pendeteksi kandungan alkohol berdasarkan nilai pH serta kode ID pada blynk agar dapat terkoneksi dengan *dashboard platfoarm* Blynk.

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPLhQbvQ9WB"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Sistem Pendeteksi Kandungan Alkohol"
#define BLYNK_PRINT Serial
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

Gambar 3. 5 Library yang Digunakan pada perangkat Hardware

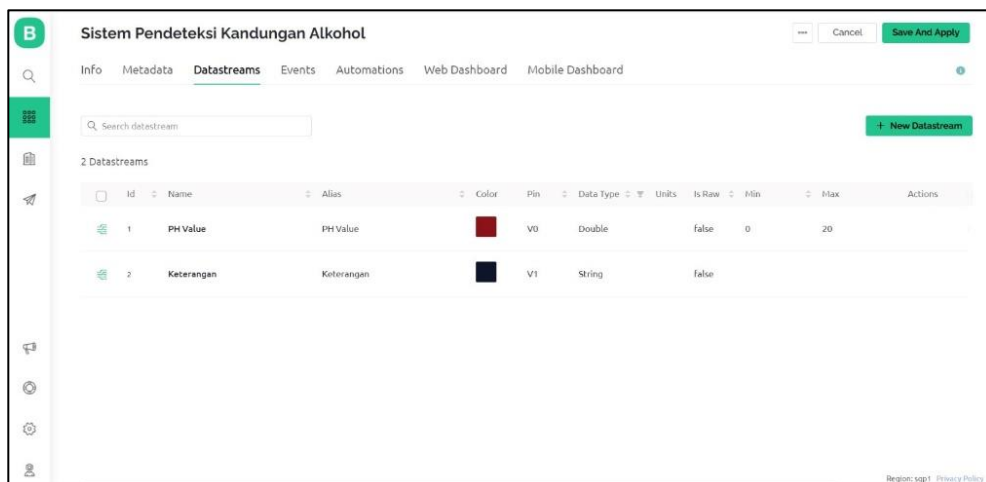
Berikut ini merupakan token autentikasi yang harus disertakan pada program untuk *hardware* agar data yang diperoleh dari hasil pembacaan sensor dapat ditampilkan pada *dashboard* aplikasi Blynk.

```
char auth[] = "4XHo8_hj7otsLeRU9mdkplN_wnk djQEg";
```

Gambar 3. 6 Token Authentication pada program Hardware

### 3.5 Perancangan Sistem Monitoring

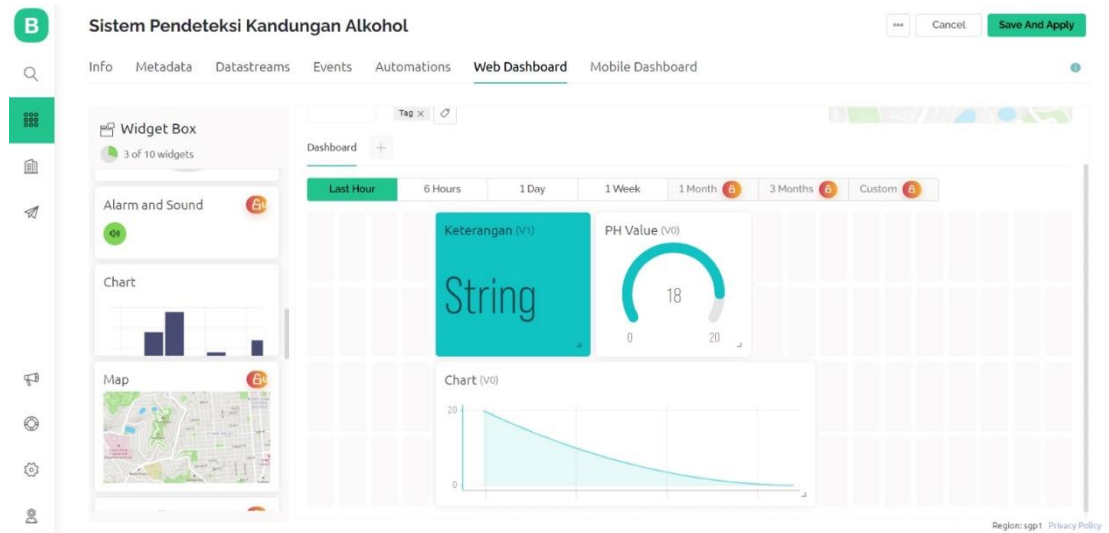
Sistem monitoring yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *platform Internet of Think* (IOT) yang dapat terintegrasi dengan ESP8266. Adapun hasil pengambilan data yang dilakukan oleh sensor dapat dilihat melalui *dashboard* pada website dan juga dapat dilihat melalui *Blynk App* yang dapat diunduh pada *smartphone*. Berikut ini merupakan tampilan dari perancangan sistem *monitoring* yang dilakukan pada *platform* Blynk melalui *web dashboard*.



Gambar 3. 7 Tampilan Datastreams pada Blynk



Pada sistem monitoring ini menggunakan dua *datastream* yaitu nilai pH dan keterangan dari jenis cairan yang diamati. Kemudian selanjutnya *datastream* tersebut digunakan sebagai data yang akan dimunculkan pada sistem monitoring seperti gambar dibawah ini.

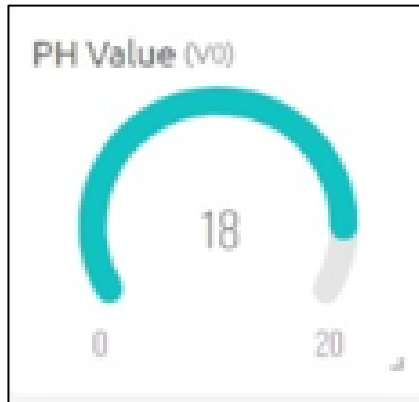


Gambar 3. 8 Tampilan Setting *Web Dashboard* Pada Blynk

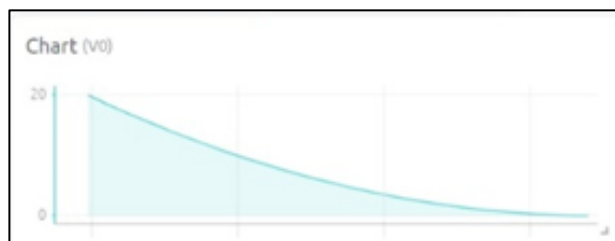
Untuk dapat terkoneksi dengan alat yang telah dibuat maka perlu memasukan token yang telah secara otomatis diberikan oleh Blynk ketika membuat akun. Token ini bertujuan agar ESP8622 dapat mengirimkan data ke Blynk untuk selanjutnya ditampilkan pada masing-masing indicator. Berikut ini merupakan tampilan pada web *dashboard* Blynk untuk menampilkan keterangan jenis minuman, nilai pH, dan grafik pada saat pembacaan nilai pH.



Gambar 3. 9 GUI untuk Menampilkan Keterangan Jenis Minuman



Gambar 3. 10 GUI untuk Menampilkan Nilai pH



Gambar 3. 11 GUI untuk Menampilkan Grafik Pembacaan

Berikut ini merupakan tampilan informasi device pada *web dashboard* pada Blynk yang berisi token, *template ID*, dan *template user* yang diperlukan agar perangkat *hardware* dapat terhubung dengan aplikasi Blynk.

The screenshot displays the Blynk web dashboard interface. On the left, there is a sidebar with navigation icons and a search bar. The main content area shows the details for a device named 'Sistem Pendeteksi Kandungan Alkohol'. The device status is 'Offline'. The dashboard includes tabs for 'Dashboard', 'Timeline', 'Device Info', 'Metadata', and 'Actions Log'. The 'Device Info' tab is active, showing the following information:

- STATUS:** Offline
- LAST UPDATED:** 7:56 PM Yesterday
- LAST ONLINE:** 7:57 PM Yesterday
- LASTEST METADATA UPDATE:** 5:12 AM Today by putriochiaardana4@gmail.com
- DEVICE ACTIVATED:** 1:03 PM Nov 26, 2022 by putriochiaardana4@gmail.com
- ORGANIZATION:** My organization - 7524YD
- AUTHTOKEN:** 4XHo.....
- TEMPLATE NAME:** Sistem Pendeteksi Kandungan Alkohol
- MANUFACTURER:** IP

The 'FIRMWARE CONFIGURATION' section shows the following code:

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TmPLHqBvQ9MB"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Sistem Pendeteksi Kandungan Alkohol"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "4XHo_bJfotsLeR09wdRp1t_wkdj0Eg"
```

A note below the code states: 'Template ID, Device Name, and AuthToken should be declared at the very top of the firmware code.'

Gambar 3. 12 Tampilan *Device Info* Pada Blynk

#### FIRMWARE CONFIGURATION

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPLhQbvQ9NB"  
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Sistem Pendeteksi Kandungan  
Alkohol"  
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "4XHo8_hj7otsLeRU9mdkp1N_wnkjQEg"
```

Template ID, Device Name, and AuthToken should be declared at the very top of the firmware code.

Gambar 3. 13 Kode Konfigurasi pada Blynk

Kemudian setelah token didapatkan maka nantinya token ini akan dimasukkan pada pemrograman sehingga antara hardware dan sistem monitoring dapat terhubung dan dapat menampilkan hasil pembacaan sensor yang sama dengan nilai yang tertampil pada LCD. Setelah pembuatan akun dan pengaturan tampilan pada *web dashboard* maka selanjutnya dilakukan pengaturan tampilan pada Blynk *App* yang telah diunduh pada *smartphone* dengan terlebih dulu masuk menggunakan *email* yang sama dengan *email* yang didaftarkan pada *web dashboard*.



Gambar 3. 14 Tampilan Setting GUI pada Blynk *App*

Berikut ini merupakan tampilan Blynk *App* pada *smartphone* untuk menampilkan nilai pH, keterangan, serta grafik pembacaan nilai pH pada minuman yang diamati. Dibawah ini merupakan tampilan GUI pada Blynk yang menampilkan nilai pH yang terbaca.



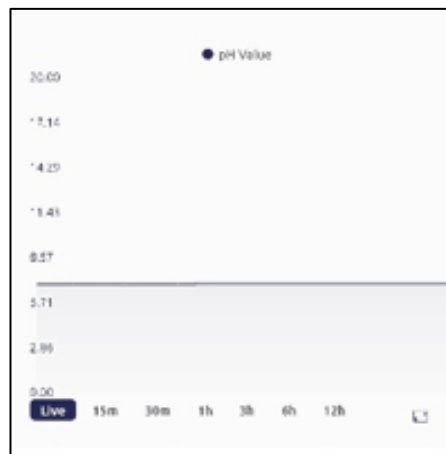
Gambar 3. 15 GUI untuk Menampilkan Nilai pH

Dibawah ini merupakan tampilan GUI pada Blynk yang menampilkan kategori minuman yang terbaca.



Gambar 3. 16 GUI untuk Menampilkan Keterangan Jenis Minuman

Dibawah ini merupakan tampilan GUI pada Blynk yang menampilkan grafik dari nilai pH yang terbaca.



Gambar 3. 17 GUI untuk Menampilkan Grafik Pembacaan

### 3.7 Skenario Pengujian

Untuk mengetahui kinerja dari sistem yang telah dibuat, maka perlu dilakukan pengujian dengan beberapa tahapan pengujian. Adapun pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **3.7.1 Pengujian pH Meter**

Pengujian pH Meter dilakukan dengan menggunakan pH Meter *Digital* yang dicelupkan pada beberapa jenis kategori minuman seperti, larutan pH *buffer*, minuman beralkohol dan minuman nonalkohol. Untuk pengujian pada larutan *buffer* digunakan dua macam pH *buffer* yaitu pH *buffer* dengan nilai pH 6.68 dan 9.18. Sedangkan untuk minuman beralkohol menggunakan tiga macam minuman beralkohol yaitu wine, soju, dan bir. Untuk pengujian minuman nonalkohol dilakukan pengujian pada tiga jenis minuman yaitu susu, kopi, dan teh. Pengamatan dilakukan dengan kondisi yang sama yaitu dengan keadaan minuman dengan takaran 250 ml dan mengamati nilai yang ditampilkan pada display pH Meter *Digital*.

### **3.7.2 Pengujian Hardware**

Pengujian pH Meter dilakukan dengan menggunakan pH Meter *Digital* yang dicelupkan pada beberapa jenis kategori minuman seperti, larutan pH *buffer*, minuman beralkohol dan minuman nonalkohol. Untuk pengujian pada larutan *buffer* digunakan dua macam pH *buffer* yaitu pH *buffer* dengan nilai pH 6.68 dan 9.18. Sedangkan untuk minuman beralkohol menggunakan tiga macam minuman beralkohol yaitu wine, soju, dan bir. Untuk pengujian minuman nonalkohol dilakukan pengujian pada tiga jenis minuman yaitu susu, kopi, dan teh. Pengamatan dilakukan dengan kondisi yang sama yaitu dengan keadaan minuman dengan takaran 250 ml dan mengamati nilai yang ditampilkan pada LCD.

### **3.7.3 Pengujian Sistem Monitoring**

Pengujian sistem monitoring dilakukan bersamaan pada saat melakukan pengujian *hardware* pada masing-masing jenis minuman. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah nilai yang ditampilkan pada aplikasi Blynk sesuai dengan hasil pengambilan data yang ditampilkan pada LCD.

### **3.7.4 Perhitungan Akurasi dan Presisi**

Setelah melakukan tiga tahap pengujian yang meliputi pengujian pH Meter, pengujian hardware dan pengujian sistem monitoring maka akan diketahui tingkat kesalahan atau *error* yang terjadi pada sistem yang telah dibuat. Dari *error* yang dihasilkan, maka dapat dihitung tingkat akurasi dan presisi dari sistem yang telah dibuat.