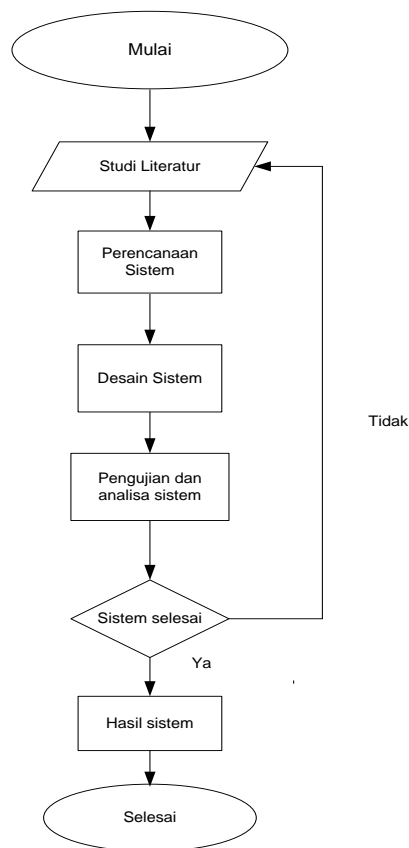


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan desain, metode, atau pendekatan yang digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian. Penjelasan meliputi parameter penelitian, model yang digunakan, rancangan penelitian, teknik perolehan data dan analisis data dan teori penunjang pelaksanaan penelitian.

Alur metodologi penyelesaian tugas akhir ini dapat digambarkan dalam flow chart gambar 3.1:



Gambar 3.1 *Flow Chart* Penyelesain Tugas Akhir

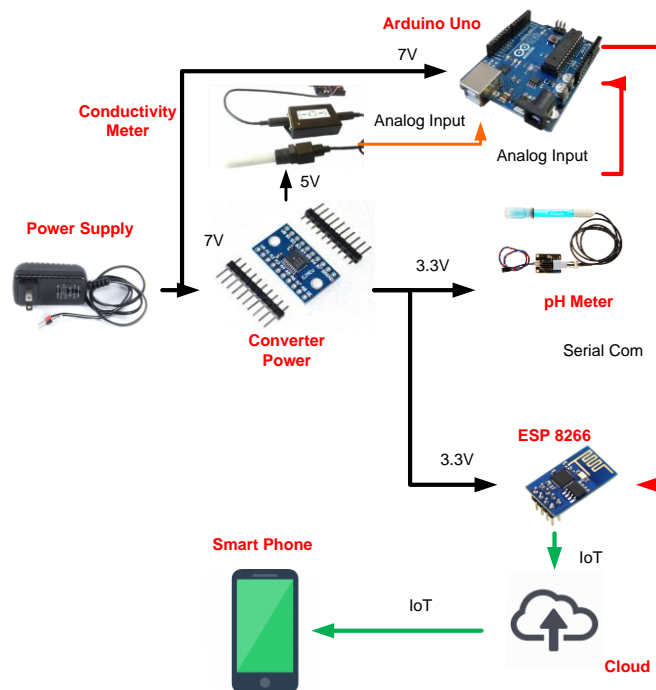
3.1 Studi Literatur

Metode penelitian dimulai dengan studi literatur, yaitu mencari informasi melalui buku-buku, jurnal, artikel, dan internet yang berhubungan dengan elemen-elemen yang dipakai dalam penelitian ini. Sumber langsung didapatkan dari hasil diskusi maupun konsultasi dengan dosen atau orang yang mempunyai kompetensi di bidang ini. Adapun literatur-literatur yang dipelajari adalah

- a. Teknik pengambilan nilai sensor pH dan Conductivity
- b. Teknik komunikasi menggunakan ESP 8266
- c. *Internet of Think (IoT)* menggunakan aplikasi BLYNK

3.2 Perancangan Sistem

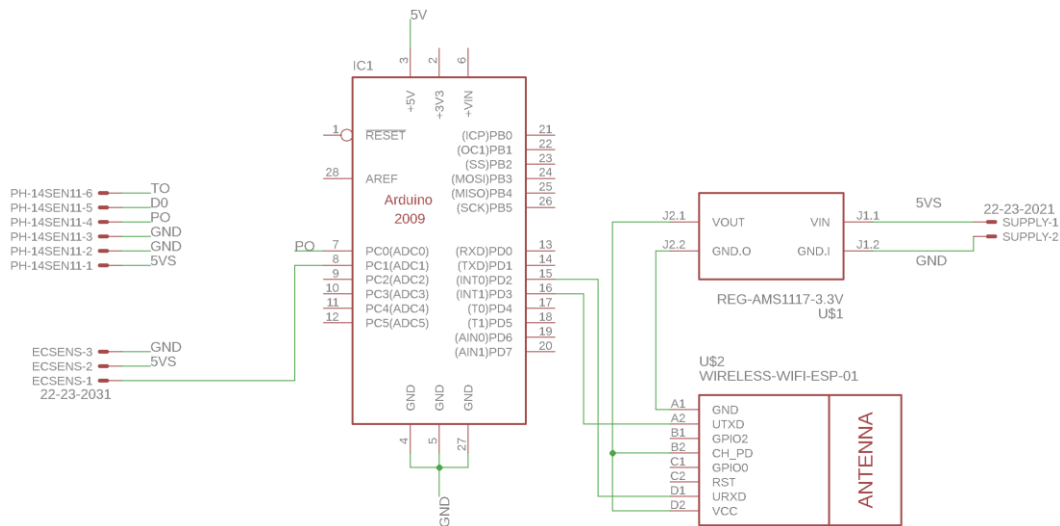
Perancangan hardware dalam tugas akhir ini secara umum dapat dilihat pada block diagram dibawah.



Gambar 3.2 Blok diagram Tugas akhir

Berdasarkan block diagram tersebut, pusat pemrosesan adalah Arduino UNO sedangkan sensor pH meter dan module ESP 8266 menggunakan power supply 3.3V yang didapat dari Power converter dari 5V ke 3.3V. hal ini dirancang untuk menghindari modul pH kekurangan arus kerana akan berbagi dengan module ESP dan Arduino UNO itu sendiri. Penggunaan module eSP itu sendiri adalah untuk melakukan komunikasi dengan smartphone via internet.

Untuk lebih jelasnya wiring diagram tugas akhir ini dapat dilihat dari gambar dibawah.



Gambar 3.3 Detail Mapping Diagram

3.3 Kalibrasi pH Sensor (PH 4502C) Dan Probe E-201-C-9

Untuk pH sensor yang dijual dipasaran khususnya untuk kebutuhan perorangan tidak bisa langsung digunakan. Harus melalui tahap kalibrasi terlebih dahulu. Untuk kalibrasi memerlukan dua buah sampling larutan pH yang sudah diketahui. Dua sample tersebut digunakan untuk mencari linearitas dari sensor tersebut. Rumus yang digunakan adalah aljabar linear.

$$y = mx + b \quad \dots\dots(3.1)$$

Hasil pembacaan sari sensor pH berupa nilai ADC yaitu 0~1024. Nilai ini akan dikonversi ke dalam volt dengan rumus

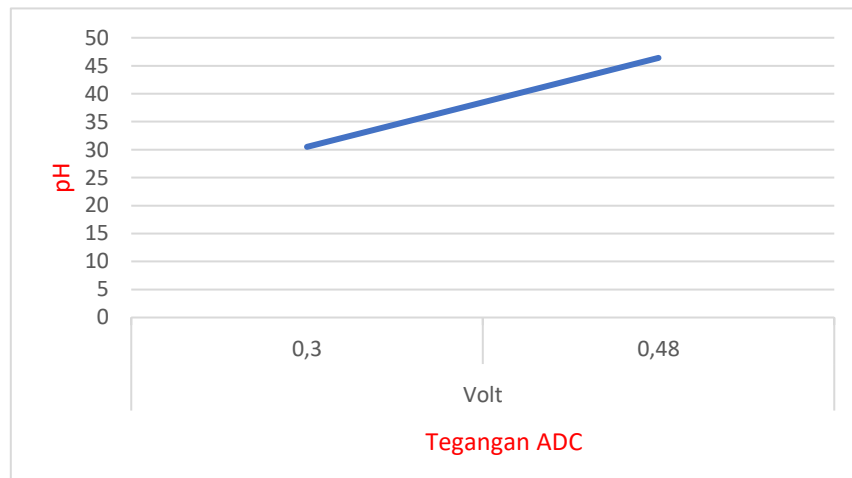
$$V_{Out} = Pin_{Out} \frac{Pin_{Out}}{1024} \times 5000 \text{ mV} \quad \dots\dots(3.2)$$

Hasilnya merupakan tegangan keluaran dari sensor pH. Hasil dari sampling pH pertama dan pH kedua akan dibuat rumus aljabar linearnya sehingga didapat nilai dari setiap larutan pH yang disampling.

Berdasarkan hasil percobaan didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 3.1 Tabel Percobaan pH

Tegangan	Ph
3.18 Volt	4 ppb
2.9 Volt	6.94 ppb



Gambar 3.4 Grafik pH berbanding Tegangan

Berdasarkan grafik diatas maka dapat dibuat formulasinya yaitu:

$$y = mx + b \quad \dots\dots(3.1)$$

$$m = \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)} \quad m = \frac{(6.94 - 4)}{(2.9 - 3.18)} \quad m = -\frac{2.94}{0.28} \quad m = -10.5 \quad \dots(3.2)$$

Maka :

$$y = mx + b$$

$$4 = (-10.5 * 3.18) + b$$

$$b = 37.39 \quad \dots\dots(3.3)$$

Jadi didapat formula:

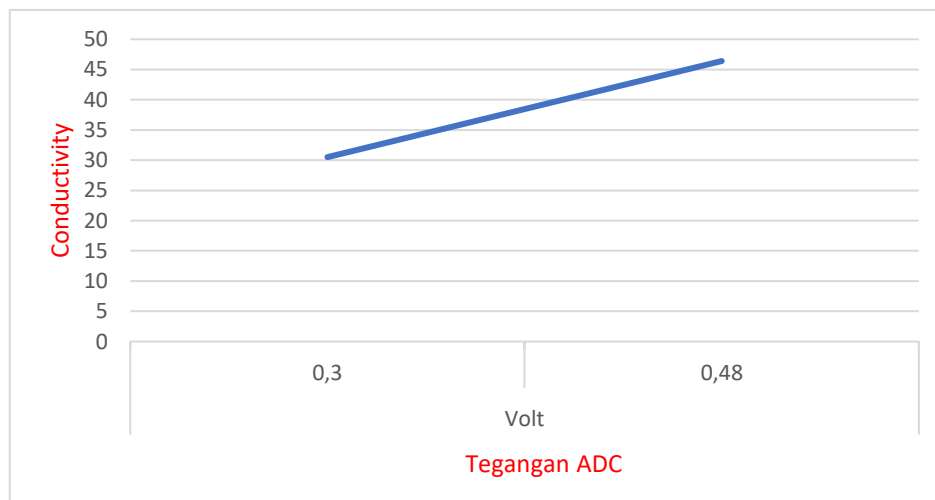
$$pH = -10.5 * \text{Tegangan ADC} + 37.39$$

3.4 Kalibrasi Sensor Conductivity Model V1003v1

Seperti halnya sensor pH, sensor conductivity juga memerlukan kalibrasi yang sama dengan sensor pH menggunakan persamaan linier. Berdasarkan percobaan didapatkan nilai seperti tabel dibawah

Tabel 3.2 Tabel Percobaan Conductivity

Tegangan	Conductivity
0.3 Volt	30.5 μ S
0.48 Volt	46.4 μ S



Gambar 3.5 Grafik Conductivity berbanding Tegangan

Berdasarkan grafik diatas maka dapat dibuat formulasinya yaitu:

$$y = mx + b \quad \dots(3.4)$$

$$m = \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)} \quad m = \frac{(0.3 - 0.48)}{(30.5 - 46.4)} \quad m = - \frac{0.18}{15.9} \quad m = 0.01125 \quad \dots(3.5)$$

Maka :

$$y = mx + b$$

$$0.3 = (0.01125 * 30.5) + b$$

$$b = 0.043125$$

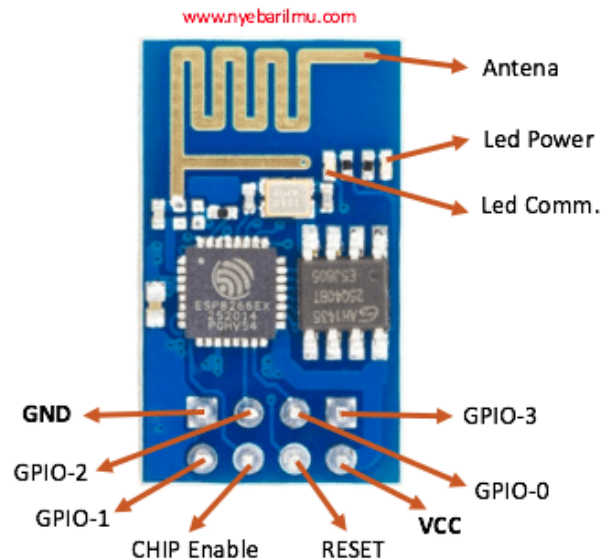
.....(3.6)

Jadi didapat formula:

$$\text{Conductivity} = 0.01125 * \text{Tegangan ADC} + 0.043125$$

3.5 Setting Module Esp 8266

Module esp8266 yang digunakan adalah module esp-01. Secara fungsi hamper sama dengan esp-07 dan esp-12 bedanya adalah jumlah GPIO saja.



Gambar 3.6 ESP 8266-01

Module esp-01 bisa di setting menggunakan protocol AT Command. Untuk mensetting bisa menggunakan software Arduino IDE. Langkah – langkah setting secara umum adalah:

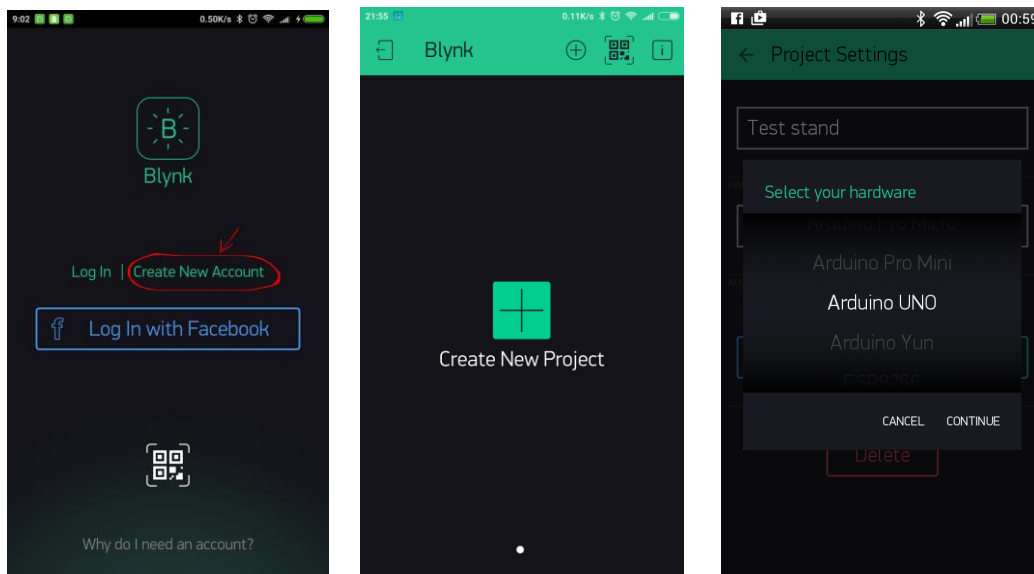
- a. AT+CWMODE : digunakan untuk setting mode wifi yaitu mode 1 adalah Mode “Access Point”, mode 2 adalah mode “Station” dan mode 3 adalah mode “Both”. Karena dalam tugas akhir fungsi dari esp-01 adalah client maka disetting mode 2 (AT+CWMODE=2)

- b. AT+CIFSR : digunakan untuk melihat IP address untuk mengetahui apakah module esp sudah terkoneksi atau belum dengan access point.
- c. AT+CWJAP : digunakan untuk koneksi ke wifi network.
AT+JCWJAP="wifi_network","password"

Setelah setting selesai dapat dicoba untuk connect ke access point. Untuk memonitor bisa digunakan software ip scanner

3.6 Install dan Setting Software Blynk

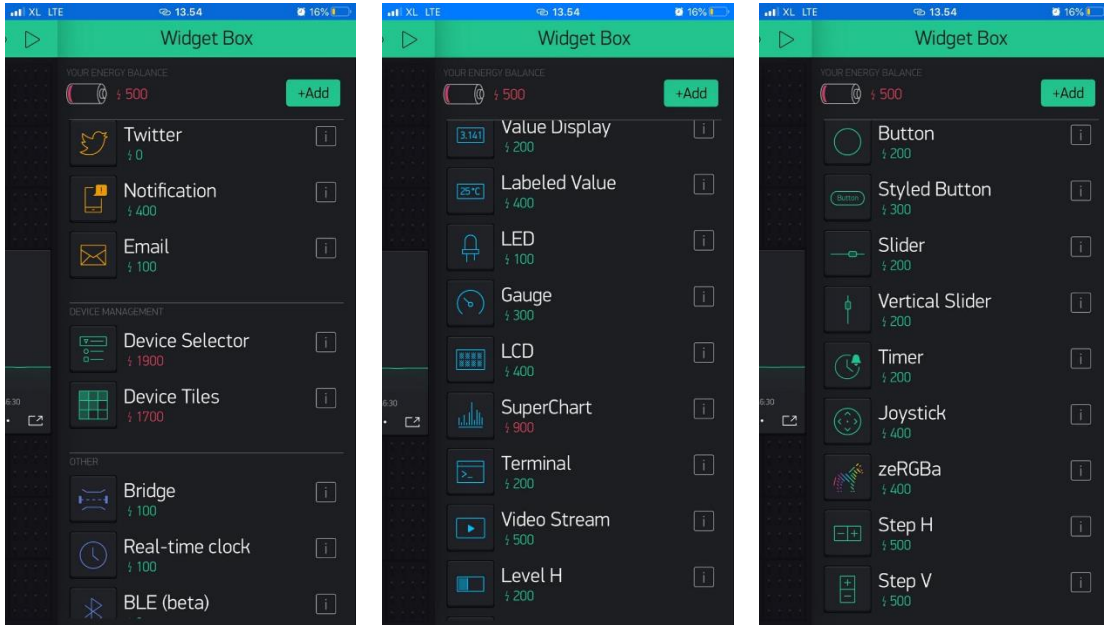
Aplikasi BLYNK dapat diinstall baik pada Android platform maupun iOS. Untuk menginstall dapat dibuka melalui link https://play.google.com/store/apps/details?id=cc.blynk&hl=en_US . sedangkan untuk iOS dapat dibuka melalui link <https://apps.apple.com/us/app/blynk-iot-for-arduino-esp32/id808760481>. Setelah menginstall aplikasi diatas maka kita diharuskan login. Hal ini dikarenakan ketika akan membuat project baru maka blynk membutuhkan alamat email untuk mengirimkan token.



Gambar 3.7 Setting Aplikasi BLYNK

Setelah setting selesai maka aplikasi BLYNK akan mengirimkan token untuk ditulis pada program Arduino yang berfungsi untuk membuka gerbang komunikasi antara smartphone dan Arduino.

Aplikasi BLYNK mempunyai banyak fasilitas yang dapat diaplikasikan pada tugas akhir

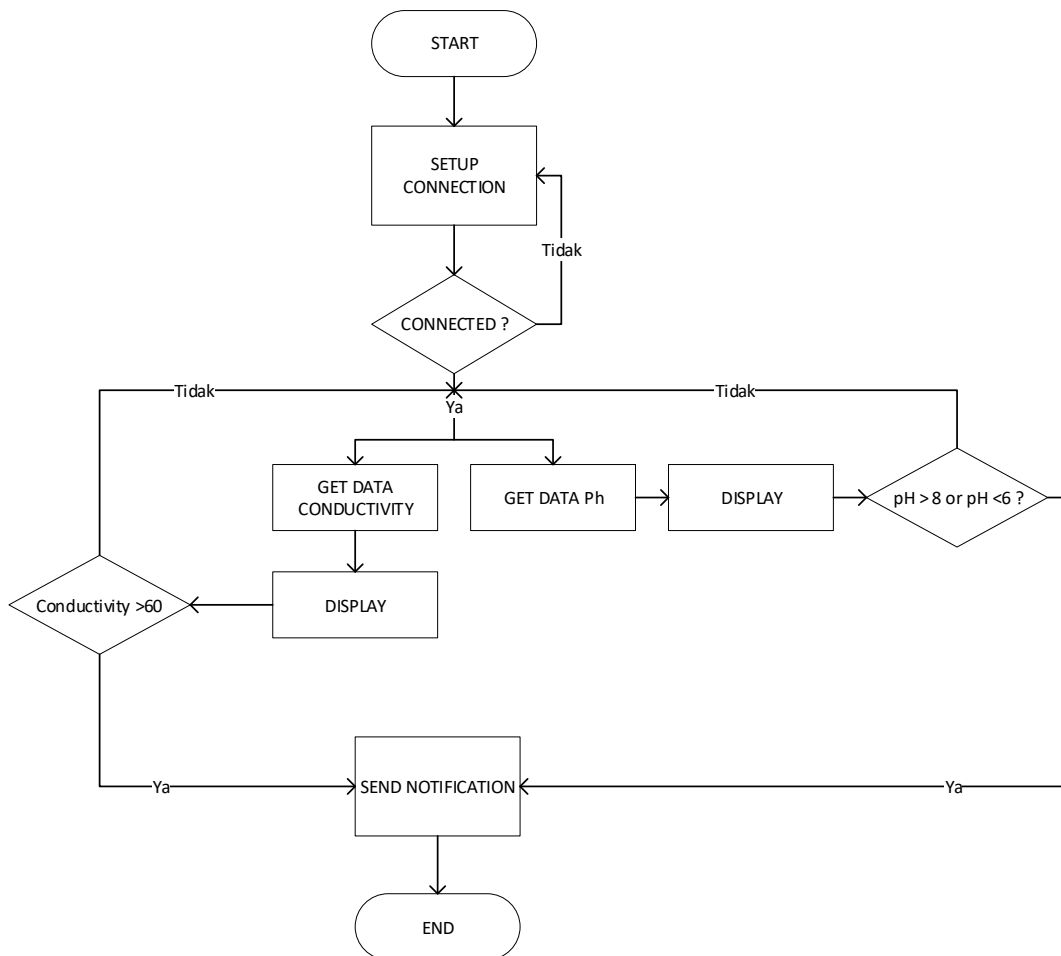


Gambar 3.8 Fasilitas pada Aplikasi BLYNK

Pada tugas akhir ini yang diperlukan adalah fasilitas gauge untuk memonitor nilai dari pH, graphic untuk melihat trending nilai dari pH dan yang terakhir adalah notifikasi apabila nilai pH melebihi batas yang diizinkan.

3.7 Perancangan Software Tugas Akhir

Secara umum perancangan software dapat dilihat seperti flowchart dibawah ini:



Gambar 3.9 Flowchart Software Tugas Akhir

Keterangan:

1. Proses awal adalah setting connection pada esp 8266 dilanjutkan dengan membuat koneksi ke akses point yang telah ditentukan.
2. Jika komunikasi dari esp 8266 ke aplikasi BLYNK telah berhasil maka dilanjutkan ke proses selanjutnya. Jika tidak maka program akan memberi notifikasi failed connection.
3. Proses selanjutnya adalah mengambil data dari sensor baik pH maupun Conductivity serta mengolah data tersebut sesuai formula yang telah ditetapkan.

4. Menampilkan data kedalam aplikasi BLYNK.
5. Apakah nilai data sesuai dengan batasan yang ditetapkan? Yaitu Conductivity $<60 \text{ uS}$ dan $9 \text{ ppb} > \text{pH} < 10 \text{ ppb}$. Jika iya maka data tersebut memenuhi baku mutu air boiler drum. Jika tidak maka program akan mengirim notifikasi terkait masalah tersebut.