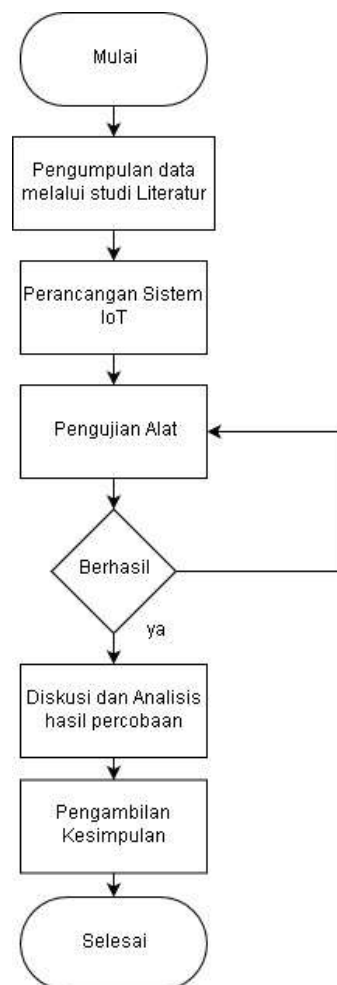


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini adalah dengan menggunakan metode eksperimen. Metode eksperimen digunakan untuk merancang bangun sistem IoT untuk memantau kadar Ph, kekeruhan dan TDS. Pada gambar 3.1 digambarkan diagram alir yang dilakukan.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Pada tahap permulaan, studi literatur digunakan untuk mendapatkan teori-teori yang dibutuhkan berupa data maupun informasi yang mendukung akan adanya penelitian ini. Data yang dikumpulkan berupa materi-materi tentang

mikrokontroler Wemos D1 R32, sensor pH, sensor turbiditas, sensor TDS, dan penerapannya, serta bahasa pemrograman pada Arduino IDE.

Kemudian pada tahap kedua dilakukan rancang bangun sistem IoT untuk memantau kadar pH, kekeruhan dan TDS. Pada tahap ini modul pH dihubungkan dengan sensor pH, dan modul turbiditas dengan sensor turbiditas. Selanjutnya seluruh sensor diintegrasikan pada modul Wemos D1 R32.

Setelah dilakukan perancangan, tahap selanjutnya adalah tahap uji coba. Pada tahap ini alat yang telah dirancang dikalibrasi terlebih dahulu, kemudian alat dicoba untuk mengukur larutan standar, dan mengirimkan hasil data pada web server. Hasil nilai yang terukur dari uji coba, dibandingkan dengan nilai hasil pengukuran dari alat yang telah dikalibrasi.

3.2. Perancangan Sistem IoT untuk Memantau Kadar pH, Kekeruhan dan TDS

Perancangan sistem IoT untuk memantau kadar pH, kekeruhan dan TDS terdiri dari Mikrokontroler, modul, dan sensor. Berikut adalah perancangan sistem IoT untuk memantau kadar pH, kekeruhan dan TDS.

3.2.1 Perangkat Penunjang Penelitian

Perangkat penunjang penelitian terbagi menjadi 2, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Adapun perangkat keras yang digunakan adalah:

1. Modul Wemos D1 R32
2. Perangkat yang dapat terhubung dengan internet (ponsel pintar dan Laptop)
3. Jumper
4. Power Bank
5. Mini USB
6. *Breadboard*
7. Modul dan sensor pH, turbiditas, dan TDS.
8. Larutan standar :
 - 8.1. pH 4 dan 7

8.2. Kekeruhan 6,867 NTU, 50,667 NTU, dan 1257 NTU

8.3. TDS 22 ppm, 97 ppm, 1905 ppm, 6156 ppm, 8844 ppm, 9370 ppm.

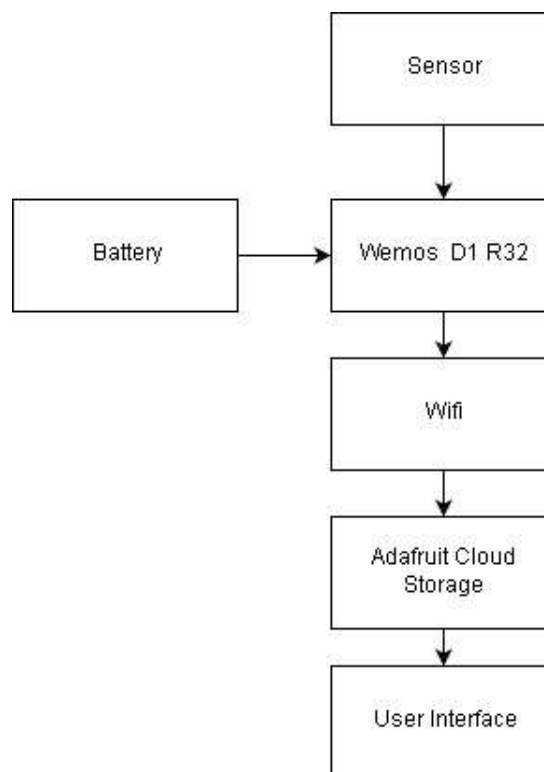
9. Resistor 2,2K dan 1K
10. Akrilik.
11. Lem bakar.
12. Cutter Akrilik
13. Solder

Sementara itu, perangkat lunak yang digunakan adalah :

1. Android IDE.
2. Adafruit Cloud Storage.
3. Fritzing.
4. Mozilla Firefox (browser).

3.2.2 Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari perancangan sistem IoT untuk memantau kadar pH, kekeruhan dan TDS digambarkan dengan menggunakan diagram blok pada gambar 3.2.

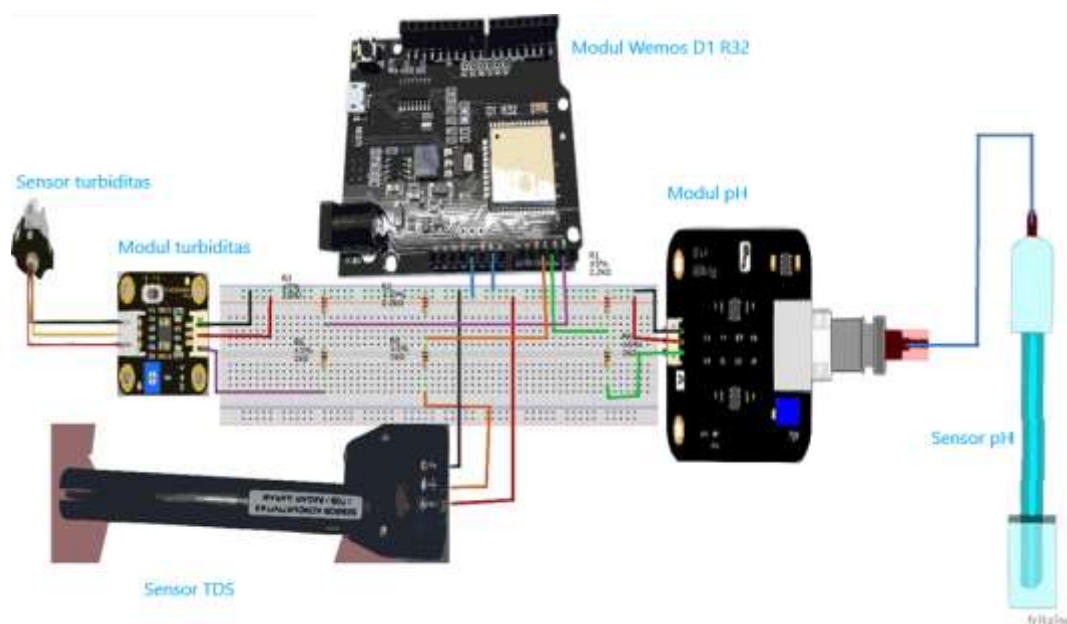


Gambar 3.2 Diagram blok prinsip kerja keseluruhan sistem

Diagram blok pada gambar 3.2 menjelaskan bahwa, ketika baterai telah terhubung, mikrokontroller menginisialisasi agar dapat terhubung pada WiFi, serta membaca *library*, dan konfigurasi yang akan digunakan untuk mengeksekusi perintah yang diterima pada mikrokontroller. Nilai yang terbaca pada sensor dikirimkan pada modul Wemos D1 R32. Di dalam Wemos D1 R32 data analog diolah menjadi data digital. Wemos D1 R32 yang telah terhubung dengan jaringan internet, mengirimkan data digital melalui wifi, dan mengalokasikan data pada Adafruit *Cloud Storage*, yang akan ditampilkan pada user interface (Web).

3.2.3 Desain Rangkaian Sistem IoT

Perancangan skematik menggambarkan komponen dan jalur untuk membuat sistem IoT. Perancangan dilakukan dengan menggunakan *software* fritzing. Skematik dari sistem IoT dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Rangkaian sistem IoT

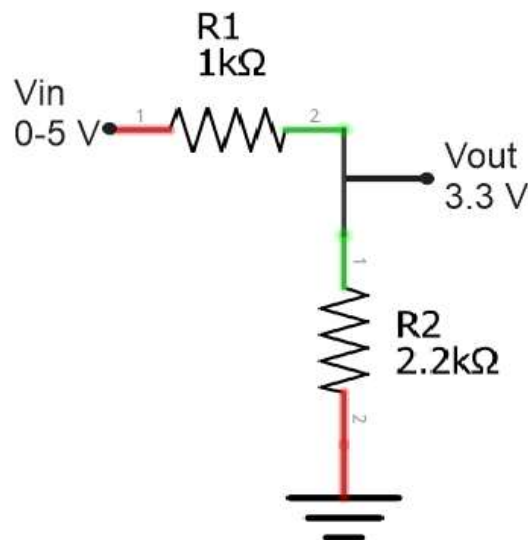
Pada rangkaian diatas, modul Wemos D1 R32 digunakan untuk menghubungkan antara satu sensor dengan sensor lainnya. Setiap sensor yang digunakan menghasilkan nilai analog dengan tegangan dari 0-5 V. Karena pin

Lazuardi Fenjano, 2019

RANCANG BANGUN SISTEM IOT UNTUK MEMANTAU KADAR PH, KEKERUHAN DAN TDS PADA AIR SUNGAI CITARUM

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ADC pada Wemos D1 R32 dapat bekerja optimal pada tegangan masukan sebesar 3,3 V, maka diperlukan *voltage divider* yang membuat tegangan 5 V menjadi 3,3 V pada saat memasuki pin ADC. Untuk kebutuhan *voltage divider* tersebut digunakan resistor dengan nilai 2,2 k dan 1 k. Rangkaian Voltage Divider dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Rangkaian *voltage divider*

Nilai tegangan output pada *voltage divider* dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (2) sebagai berikut.

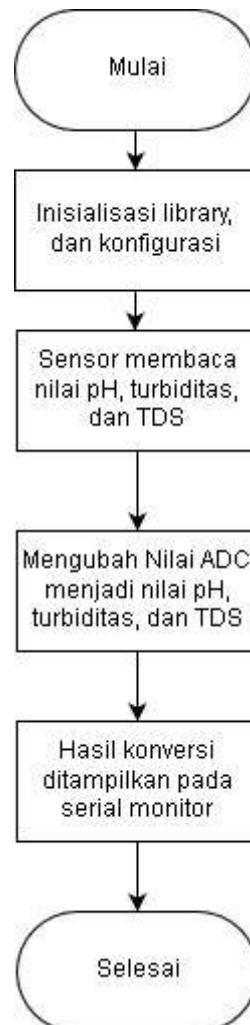
$$V_{out} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{in} \dots\dots\dots (2)$$

Setelah melewati *voltage divider*, Output dari setiap sensor dimasukkan pada pin yang berbeda, sensor pH dipasang pada pin IO36, sensor turbiditas pada pin IO39, dan sensor TDS pada pin IO34.

3.2.4 Algoritma

1. Algoritma untuk Melakukan Kalibrasi pada Arduino IDE

Algoritma untuk melakukan kalibrasi pada Arduino IDE digambarkan dengan menggunakan diagram blok yang ditunjukkan pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Diagram Blok algoritma untuk kalibrasi pH, kekeruhan dan TDS pada Arduino IDE

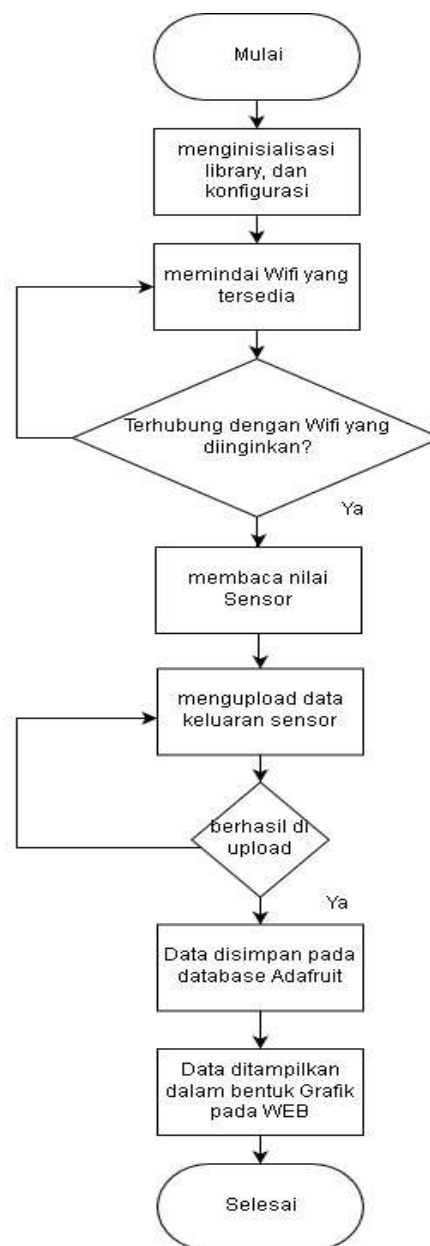
Berikut merupakan penjelasan mengenai alur algoritma untuk kalibrasi pada Arduino IDE yang dirancang :

1. Tahap Inisialisasi, pada tahap ini modul Wemos D1 R32 akan membaca seluruh library, serta konfigurasi yang disematkan pada EEPROM.
2. Sensor akan mengukur kadar pH, kekeruhan dan TDS yang menghasilkan nilai ADC.
3. Nilai ADC yang didapatkan akan diolah, dan dikonversikan pada nilai pH, kekeruhan dan TDS.

4. Hasil nilai yang telah dikonversi, ditampilkan pada *serial monitor* pada Arduino IDE.

2. Algoritma setelah dilakukan kalibrasi pada Arduino IDE

Algoritma setelah dilakukan kalibrasi, dilakukan untuk membaca nilai setiap larutan dan mengunggahnya pada web server Adafruit dengan menggunakan Arduino IDE, digambarkan dengan menggunakan diagram blok yang ditunjukkan pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Diagram blok algoritma untuk membaca nilai setiap larutan dan mengunggahnya pada web server dengan Arduino IDE.

Berikut merupakan penjelasan mengenai alur algoritma pada Arduino IDE yang dirancang :

1. Tahap Inisialisasi, pada tahap ini mikrokontroller akan membaca seluruh library, serta konfigurasi yang disematkan pada EEPROM.
2. Melakukan pemindaian WiFi yang terjangkau diarea sekitar.
3. Menghubungkan Wemos D1 R32, kepada WiFi yang diinginkan, dengan menginput data SSID serta password pada tahap inisialisasi.
4. Jika WiFi terhubung dengan modul Wemos D1 R32, maka sensor mulai bekerja. Apabila WiFi belum terhubung, maka akan terjadi looping, dan kembali memindai WiFi sampai Wemos D1 R32 dapat terhubung dengan jaringan WiFi.
5. Setelah WiFi terhubung, maka sensor akan mengukur kadar pH, kekeruhan dan TDS secara bergantian, dalam delay waktu 10 detik.
6. Data hasil pengukuran yang dilakukan oleh sensor akan diupload pada Adafruit Cloud, sesuai dengan tujuan dari masing-masing sensor.
7. Apabila data terkirim, maka data tersebut disimpan pada database sensor yang terletak pada web server, apabila data belum dapat dikirimkan, maka akan terjadi looping, dan kembali untuk mengirimkan data pada Adafruit Cloud.
8. Data yang telah disimpan pada database, diolah dan ditampilkan pada bentuk grafis pada Web Adafruit.