

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi metode penelitian yang menggunakan konsep rancang bangun dan membahas tentang alat pemberi pakan ikan hias dan pengontrol kualitas air. Dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, maka perlu menghubungkan koneksi internet pada NodeMCU ESP8266. Cara kerja alat ini secara keseluruhan untuk mengontrol dan mengetahui pemberian pakan ikan dan pengontrol kualitas air, menggunakan alat control aplikasi mobile.

#### **3.1 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.1.1 Alat Penelitian**

**Tabel 3.1 Alat Penelitian**

<b>No</b>	<b>Nama Alat</b>	<b>Spesifikasi</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Jumlah</b>
<b>1</b>	PC/Leptop	Windows 8-10 32/64 BIT	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipaki diperangkat keras dan perangkat lunak.	1 uit
<b>2</b>	Solder		Digunakan untuk menempelkan timah ke komponen	1 unit
<b>3</b>	Tang potong		Digunakan untuk memotong kabel	1 untit

4	Lem		Untuk menempelkan benda ke aquarium	1 unit
5	Multimeter		Untuk mengukur tegangan arus listrik	1 unit

### 3.1.2 Bahan Penelitian

**Table 3.2 Bahan Penelitian**

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	NodeMCU	ESP 8266	Sebagai mikrokontroler atau sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1 unit
2	Motor Servo	SG90	Untuk mendorong atau memutar objek dengan control persisi tinggi yang dapat mengeluarkan pakan ikan	1 unit
3	Sensor Ultrasonik	HC-SR04	Berkerja berdasarkan prinsip pantulan dari gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi suatu keberadaan objek tertentu yang ada di depannya.	1 unit
4	Sensor Turbidity Module		Untuk mendeteksi kualitas air atau sebagai sensor	1 unit

			pendeteksi kekeruhan air.	
<b>7</b>	Protoboard		Untuk menghubungkan komponen- komponen elektronika agar saling terhubung melalui lapisan jalur konduktor	1 unit
<b>8</b>	Power Supplay	12v+5A	Digunakan sebagai manyalurka energi listrik ke tegangan rendah	1 unit
<b>9</b>	Aquarium		Tempat wadah ikan	1 unit
<b>10</b>	Jumpur		Digunkan sebagai penghubung seluruh komponen	30 buah
<b>11</b>	Load cell module	1kg	Untuk mendeteksi berat pada suatu benda atau beban	1 unit
<b>12</b>	Relay	2 chanel	Sebagai saklar yang akan menghidup dan mamatkan arus listrik	1 unit
<b>13</b>	Pompa air AC	12volt	Untuk mengeluarkan dan memasukan air ke aquarium	2 unit

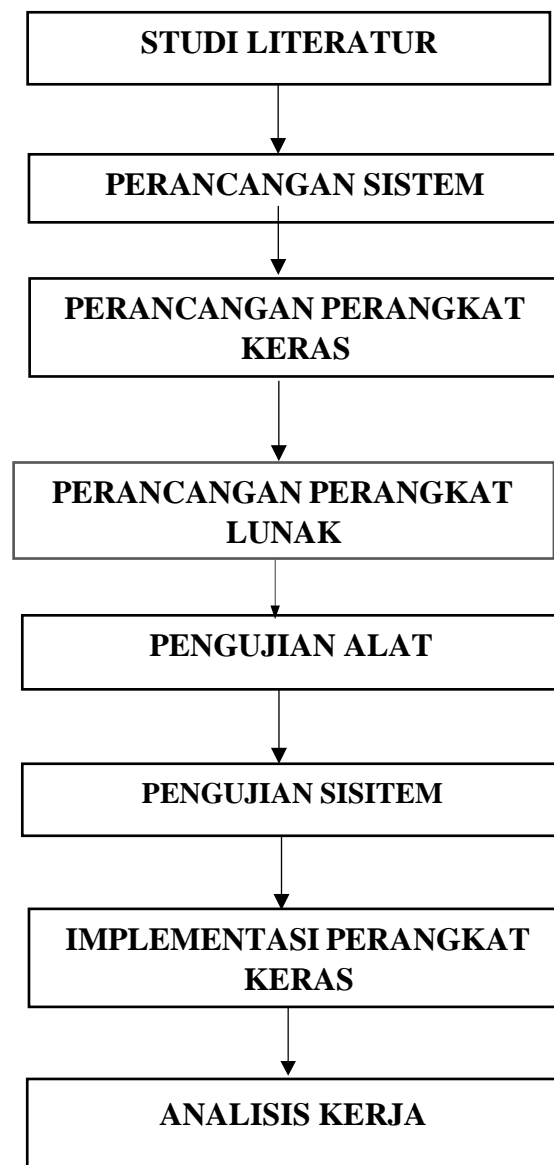
<b>15</b>	Selang	-	Untuk mengalirkan air ke dalam aquarium	2 unit
<b>16</b>	Air	-	Untuk ikan	
<b>17</b>	Pakan Ikan	-	Untuk ikan makan	100gr

### 3.1.3 Software

**Tabel 3.3 Software**

<b>NO</b>	<b>Nama</b>	<b>Spesifikasi</b>	<b>Fungsi</b>
<b>1</b>	Arduino IDE	Arduino 1.8.13	Membuat program yang akan di upload ke perangkat Arduino
<b>2</b>	Visio Studio Code	VSCode 1.60.1	Membuat program control dan monitoring berbasis web
<b>3</b>	Fritzing	0.9.2b.64.pc	Membuat rangkai pada alat yang sedang dibuat
<b>4</b>	Draw IO	13.9.9-windows	Membuat diagram alir

Bab ini akan memberikan penjelasan mengenai penjelasan mengenai penelitian akan di terapkan dalam sistem internet of things (IoT). Berikut langkah-langkah penilitan yang di gunakan



### **3.2 Studi Literatur**

Pada metode ini penulis mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh dari buku, jurnal dan website yang terkait dengan Internet of Things (IoT) pada pemberi pakan ikan hias dan pengontrol kualitas air.

#### **3.2.1 Analisa Perancangan Sistem**

Dalam perancangan Internet of Things (IoT) pada pemberi pakan ikan hias, pengontrol kualitas air, dan mengetahui sisa pakan ikan meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Penjelasan rancangan sistem berupa diagram blok.

### **3.2.2 Analisa Kebutuhan Sistem**

Analisa kebutuhan meliputi alat dan bahan yang diperlukan dalam perancangan Internet of Things (IoT) pada pemberi pakan ikan hias, pengontrol kualitas air, dan mengetahui sisa pakan ikan merupakan perangkat keras dan software untuk melakukan penelitian.

### **3.2.3 Perakitan**

Perakitan merupakan tahap terakhir dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian keseluruhan yang telah dibuat dapat berkerja dengan baik. Sehingga dapat dilakukan implementasi sistem.

### **3.2.4 Implementasi Perangkat**

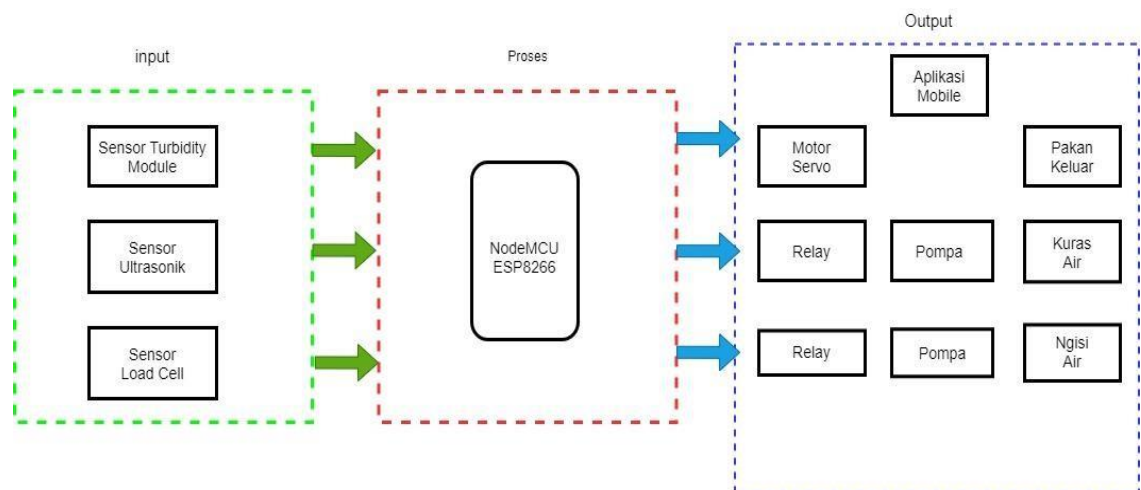
Setelah alat dan bahan yang diperlukan sudah terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi perangkat. Pada tahapan ini rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan menjadi sistem yang sesungguhnya.

### **3.2.5 Pengujian Sistem**

Uji coba Internet of Things (IoT) pada pemberi pakan ikan dan pengontrol kualitas air dilakukan untuk memastikan bahwa alat yang dibuat mengetahui kerja bekerja sesuai dengan rancangan, serta untuk memastikan bahwa tidak terjadi kesalahan pada alat.

## **3.3 Perancangan Sistem**

Perancangan sistem merupakan kegiatan yang di lakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep rancang bangun pakan ikan hias dan pengontrol kualitas air berbasis internet of things di gambarkan pada blog diagram. Blog diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari rancang bangun alat pakan ikan dan pengontrol kualitas air berbasis internet of things yang akan di buat.



**Gambar 3.1** Blog Diagram

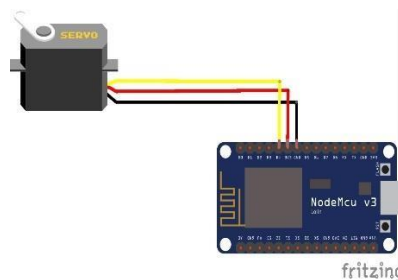
Dari gambar 3.4 tersebut dijelaskan bahwa NodeMCU ESP2866 sebagai mikrokontroler yang akan menjadi pusat kontrol dan client serta sebagai awal yang akan di aktifkan untuk mencari koneksi internet. NodeMCU akan menerima input dari sensor turbidity module, sensor ultrasonic, dan sensor load cell module yang akan di proses oleh NodeMCU. Setelah itu output yang akan menampilkan proses data yaitu aplikasi mobile, aplikasi mobile dapat mensetting waktu jadwal pakan ikan setelah jadwal sudah ditetapkan makan servo akan memutar wadah pakan melalui jadwal yang sudah ditetapkan, sensor turbidity module yang akan mendeteksi kejernihan air apabila air didalam aquarium sudah mulai keruh maka pompa akan mengruas air didalam aquarium dan pompa juga yang akan mengisi kembali dengan air yang baru dan relay sebagai saklar yang akan menghidupkan dan mematikan pompa.

### 3.4 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan perangkat keras merupakan bagian yang sangat penting di lakukan dalam pembuatan suatu alat karna dengan merancang terlebih dahulu dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu di pahami juga karakteristik dari kompone-komponen tersebut.

### 3.4.1 Rangkaian Motor Servo

Rangkaian motor servo di gunakan sebagai alat yang mendiring pakan ikan keluar. Servo akan berputar mengikuti jadwal yang telah di atur oleh aplikasi mobile. Semakin lama servo berputar maka akan semakin banyak pula pakan ikan yang akan keluar. Servo memiliki gear yang nantinya akan bebutar dan mendorong pakan ikan keluar.

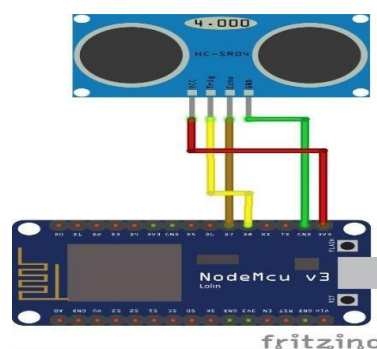


**Gambar 3.2 Rangkaian Motor Servo**

Pada rangkain motor servo pin Data (kabel kuning) di hubungkan ke pin D4, pin VCC (kabel merah) di hubungkan ke pin 3v3, pin GND (kabel orange) di hubungkan ke pin GND.

### 3.4.2 Rangkaian Sensor Ultrasonik

Rangkaian sensor ultrasonic digunakan agar user dapat mengetahui jarak atau ketinggian maupun rendahnya air didalam aquarium. Sensor ultrasonik juga biasa disebut sebagai sensor jarak.



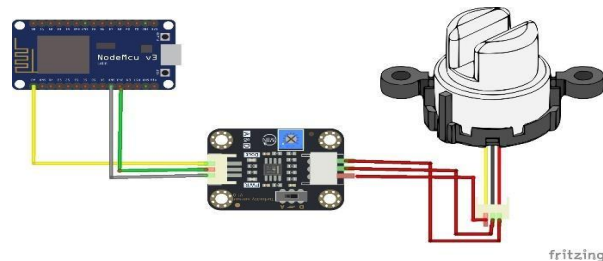
**Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Ultrasonik**

Pada rangkaian sensor ultrasonik pin VCC (kabel merah) di hgunakan ke pin 3V3, pin Trig (kabel kuning) di hubungkan ke pin D8, pin Echo (kabel coklat) di hubungkan ke pin D7, pin GND (kabel hijau) di hubungkan ke pin GND.



### 3.4.3 Rangkaian Sensor Turbidity Module

Rangkaian sensor turbidity module digunakan untuk mengetahui kualitas kejernihan air yang ada pada aquarium. Ketika kejernihan air didalam aquarium sudah mulai keruh maka aplikasi mobile akan menerima notifikasi dan secara otomatis air diaquarium akan mengganti dengan air yang bersih.

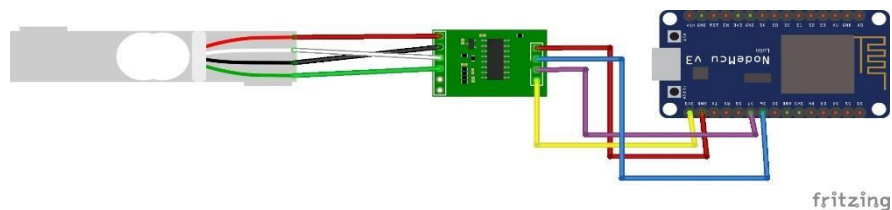


**Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Turbidity Module**

Pada rangkaian sensor turbidity module pin S (kabel kuning) di hubungkan ke pin A0, pin v (kabel hijau) di hubungkan ke pin 3V3, pin G (kabel ungu) di hubungkan ke pin GND.

### 3.4.4 Rangkaian Sensor Load Cell Module

Rangkaian sensor load cell module digunakan sebagai alat untuk mengetahui berat suatu benda. Pada load cell module digunakan sebagai alat untuk mengetahui berat pada pakan ikan didalam wadah. Sensor ini dapat mengetahui berapa banyak pakan ikan yang keluar setiap harinya melalui berat yang dilihat.

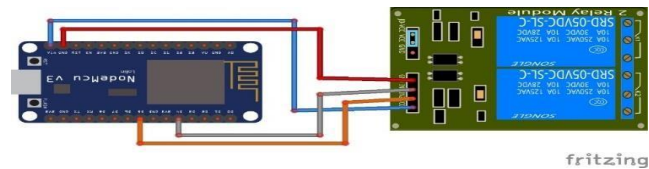


**Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Load Cell Module**

Pada rangkaian sensor load cell module pin GND (kabel merah) dihubungkan ke pin GND, pin DT (kabel biru) dihubungkan ke pin D6, pin SCK (kabel ungu) dihubungkan ke pin D7, pin VCC (kabel kuning) dihubungkan ke pin VCC.

### 3.4.5 Rangkaian Relay

Rangkaian relay digunakan sebagai output yang akan diproses oleh nodemcu sehingga akan menyalakan dan mematikan daya listrik ke perangkat yang akan dikontrol, relay juga sering kali disebut sebagai saklar.

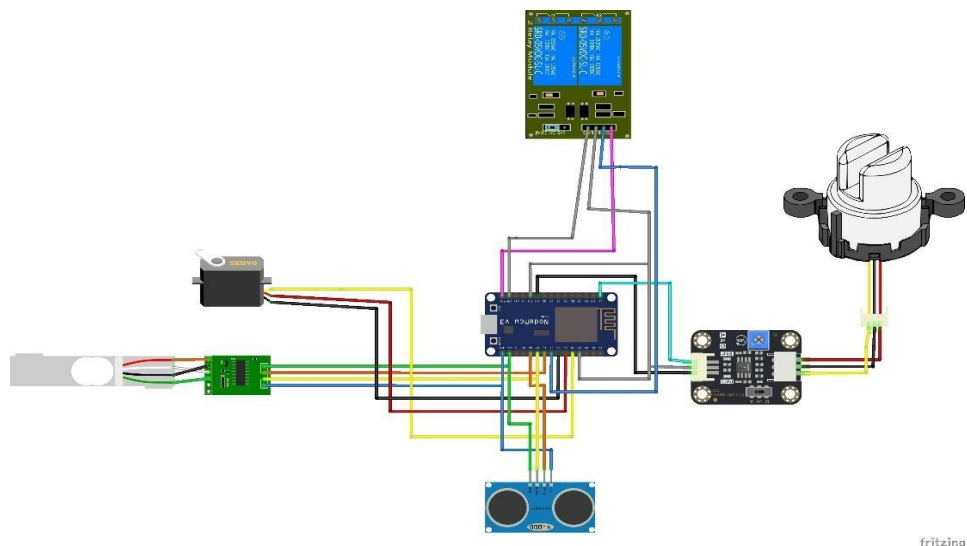


**Gambar 3.6 Rangkaian Relay**

Pada rangkaian relay pin GND (kabel merah) dihubungkan ke pin GND, pin IN1 (kabel abu-abu) dihubungkan ke pin D4, pin IN2 (kabel orange) dihubungkan ke pin D5, pin VCC (kabel biru) dihubungkan ke pin Vin.

### 3.4.6 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat, adapun keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut.

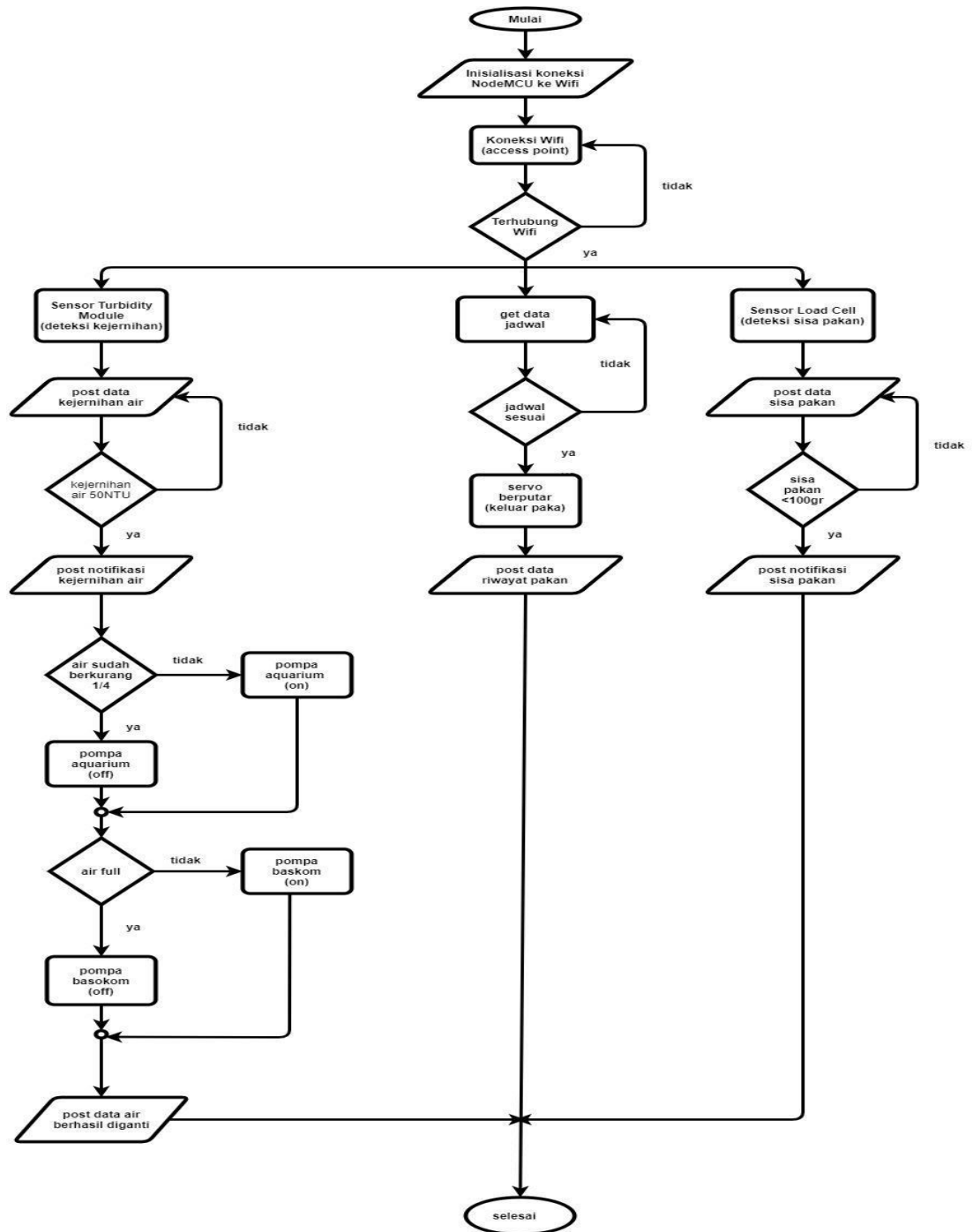


**Gambar 3.7 Rangkaian Keseluruhan**

Sistem kerja dari rangkaian di atas merupakan keseluruhan yaitu alat yang memiliki input aplikasi mobile sebagai alat control yang dapat diakses pada smartphone. Aplikasi mobile dapat digunakan jika NodeMCU sudah terhubung dengan koneksi internet. Kemudian NodeMCU dapat digunakan untuk sistem control pada alat, untuk motor servo yang akan memutar wadah pakan dan akan mengeluarkan pakan ikan dari wadah, sensor ultrasonic yang akan mendeteksi jarak air di dalam aquarium, dan sensor turbidity module yang akan mendeteksi kualitas air apakah air di dalam aquarium jernih atau sudah keruh, serta sensor load cell yang akan mendeteksi berat pakan ikan di dalam wadah sehingga dapat mengetahui berat sisa pakan ikan di dalam wadah.

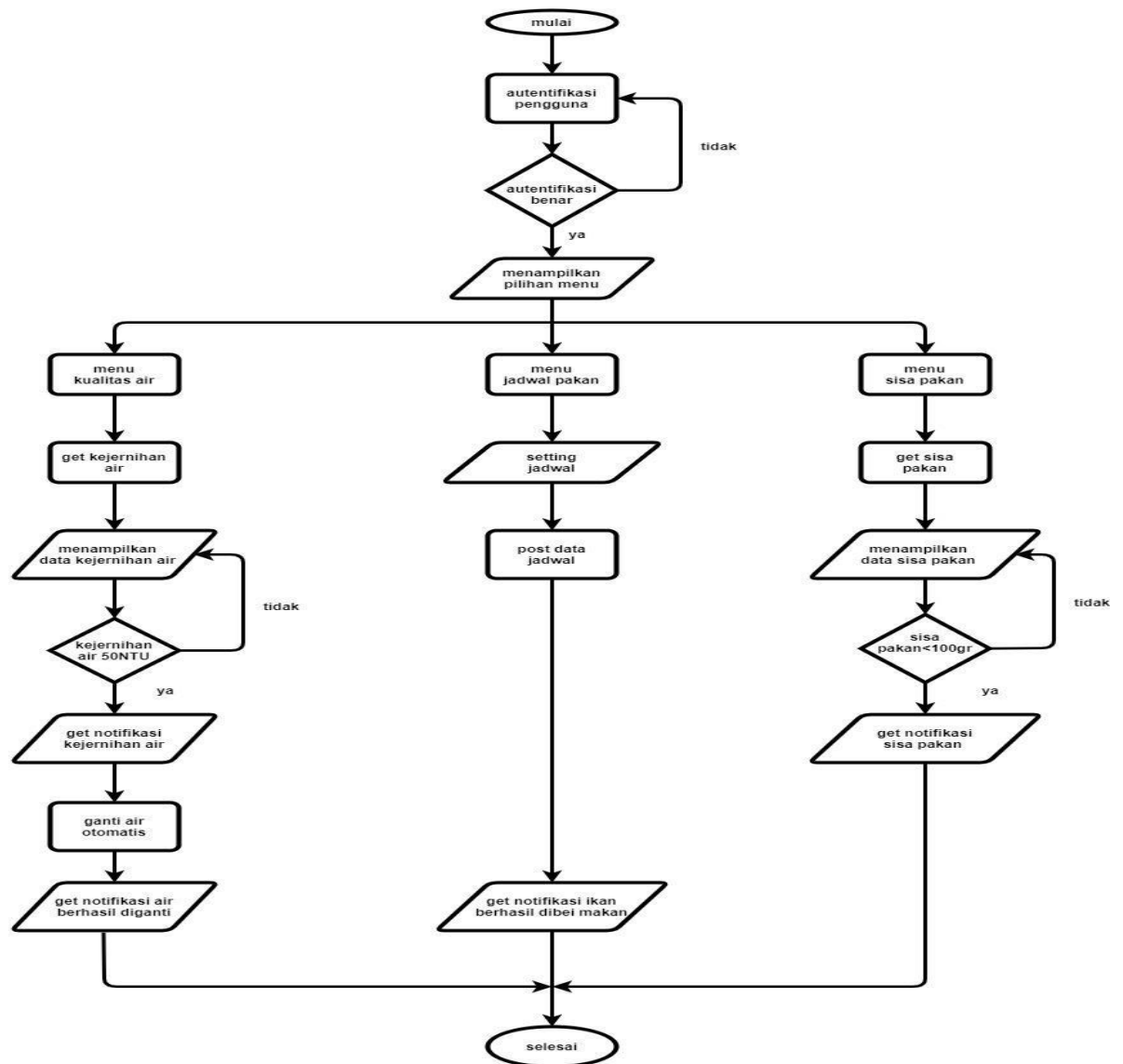
### 3.5 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak di buat dari pembuatan flowchat untuk pembuatan pada hardware.



Gambar 3.8 Flowchat Mengirim Data Node Ke Server

Dari gambar 3.11 di atas dijelaskan awal proses dimulai dari inialisasi koneksi nodemcu ke internet setelah koneksi wifi sudah terhubung mengambil data jadwal apabila jadwal sudah sesuai dengan waktu yang diinginkan maka motor servo akan berputar dan akan mengepost riwayat pakan. Lalu untuk sensor turbidity module akan mengepost data kejernihan air apabila kejernihan air kurang dari 59% maka data akan mengepost notifikasi kejernihan air dan air aquarium otomatis terbuang sebanyak  $\frac{1}{4}$  dan air dari baskom mengisi kembali air ke aquarium hingga full maka data akan mengepost notifikasi air berhasil diganti. Lalu untuk sensor ultrasonic digunakan sebagai jarak air yang dikuras dan diisi kembali. Sensor load cell juga akan mengepost data sisa pakan apabila sisa pakan kurang dari 100gram maka data akan mengepost notifikasi sisa pakan.



Gambar 3.9 Flowchat Mobile Apps

Dari gambar 3.12 dijelaskan bahwa alur proses di mulai dengan login terlebih dahulu setelah itu proses autentifikasi pengguna apabila autentifikasi sudah benar maka akan menampilkan pilihan menu. Terdapat 3 pilihan menu yang pertama menu jadwal pakan setelah membuka menu jadwal makan jadwal akan disetting dan mengepost data jadwal. Yang kedua menu kualitas air lalu masuk ke proses mengambil data kejernihan air lalu menampilkan data kualitas air apabila kualitas air kurang dari 59% maka akan menerima notifikasi kualitas air dan secara otomatis mengganti air apabila air sudah tergnati dengan air yang baru maka akan menerima notifikasi air berhasil diganti. Dan yang terakhir menu sisa pakan lalu masuk ke proses mengambil data sisa pakan lalu menampilkan data sisa pakan apabila sisa pakan kurang dari 100gram maka akan menerima notifikasi sisa pakan.

### **3.6 Pengujian Alat**

Setelah perancangan hardware dan software selesai, maka yang di lakukan selanjutnya adalah running program, cara pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang di inginkan atau belum. Pengujian di lakukan dalam bagian-bagian seperti, pengujiam respon, jangkauan sistem dan rangkaian keseluruhan padasistem.

#### **3.6.1 Cara Pengujian Motor Servo**

Cara pengujian motor servo dilakukan saat motor servo berputar sebanyak 24 kali dengan pergerakan 180 derajat dan mengeluarkan pakan ikan saat jadwal pakan sudah disetting.

#### **3.6.2 Cara Pengujian Sensor Ultrasonik**

Cara pengujian sensor ultrasonic dilakukan saat mendeteksi jarak air yang terkuras ketika air didalam aquarium keruh dan terisi kembali ketika batas air keruh yang sudah dikeluarkan.

#### **3.6.3 Cara Pengujian Sensor Turbidity Module**

Cara pengujian sensor turbidity module dilalakukan dengan cara mencelupkannya kedalam air aquarium, ketika air mulai keruh maka akan muncul nilai batas kekeruhan air dan begitu juga saat air jernih makan akan muncul batas nilai kejernihan air.

### 3.6.4 Cara Pengujian Load Cell Module

Cara pengujian sensor load cell module dilakukan dengan cara memasukan pakan ikan kedalam wadah maka akan muncul berat pakannya. Dan saat servo berputar mengeluarkan pakan maka akan muncul berat pakan sisa yang dikeluarkan.

### 3.6.5 Cara Pengujian Relay

Cara pengujian relay dilakukan sebagai saklar untuk menghidupkan dan matikan saat air terkuras dan terisi baik secara otomatis maupun manual.

### 3.6.6 Cara Sistem Keseluruhan

Cara pengujian alat secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari aplikasi mobile yang dihubungkan melalui koneksi internet untuk mengotrol dan menjalankan keseluruhan komponen serta program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

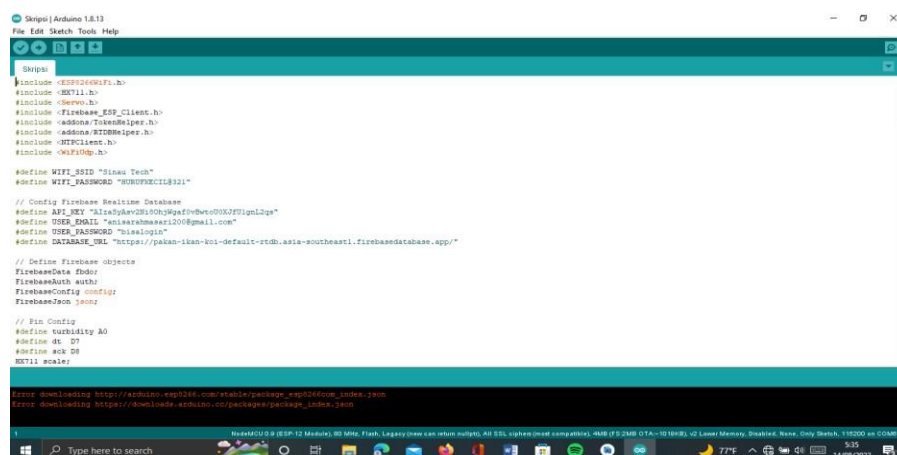
## 3.7 Pengujian Sistem

Setelah perancangan hardware dan software selesai, maka yang dilakukan adalah running program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah selesai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian respon, jangkauan sistem dan rangkaian keseluruhan pada sistem.

### 3.7.1 Rancangan Pengujian Arduino IDE

Pengujian Arduino IDE bertujuan agar mengetahui apakah data-data sensor yang dibuat sudah terkirim ke NodeMCU, dan NodeMCU dapat terkoneksi dengan internet secara baik dalam sistem pemberi pakan ikan hias dan pengontrol kualitas air.

Potongan script program Arduino IDE sebagai berikut:



```

Sketch | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
Sketch
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <HX711.h>
#include <Servo.h>
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include <addons/Tokens.h>
#include <addons/RTMIServer.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <WiFiUdp.h>

#define WIFI_SSID "Sinau Tech"
#define WIFI_PASSWORD "sinarat2022"

// Config Firebase Realtime Database
#define API_KEY "firebase://80009af5b6e0082f112e12e4"
#define USER_EMAIL "anisarahmaari2008@gmail.com"
#define USER_PASSWORD "sinarat2022"
#define DATABASE_URL "https://pakan-ikan-ku-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com/"

// Define Firebase objects
FirebaseData fdb;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;
FirebaseToken token;

// Pin Config
#define turbidity A0
#define dt 27
#define sck D9
#define HX711 scale;

Error downloading http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json
Error downloading http://download.arduino.cc/package_arduino_index.json
NodeMCU 9 (ESP-12 Module), 80 MHz, Flash, Legacy new can return output, All SSI, SPI (max 10MHz), 4MB (1.5MB OTA - 512KB), 0.2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 via USB
Type here to search
77°F
5:15
14/08/2022

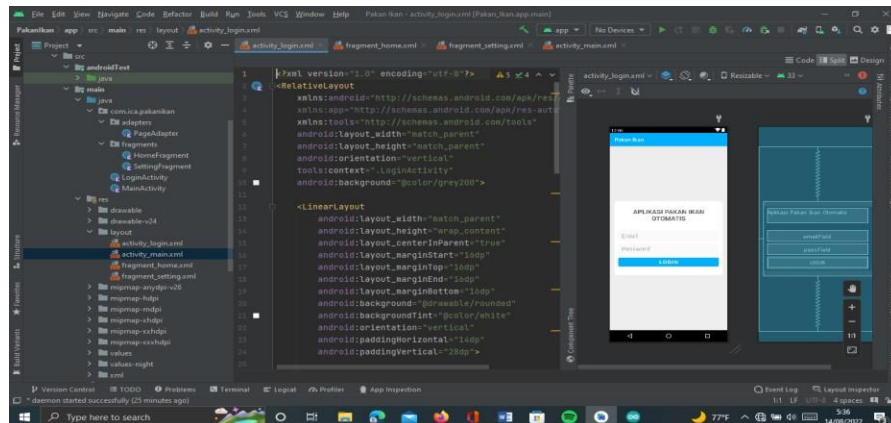
```

Gambar 3.10 Potongan Script Program Arduino IDE

### 3.7.2 Rancangan Pengujian Android Studio

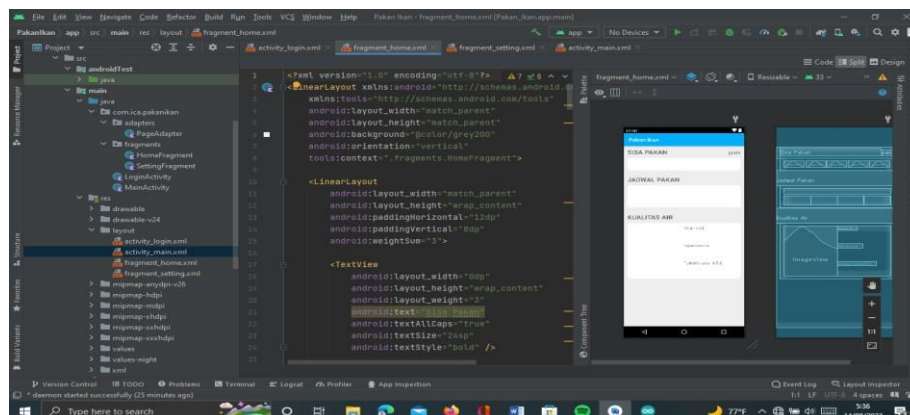
Pengujian Android Studio bertujuan untuk membuat program-program aplikasi android, bahasa yang digunakan untuk membuat aplikasi pada android studio yaitu bahasa kotlin yang terdiri dari tampilan login, home, dan setting.

Potongan script program tampilan login sebagai berikut:



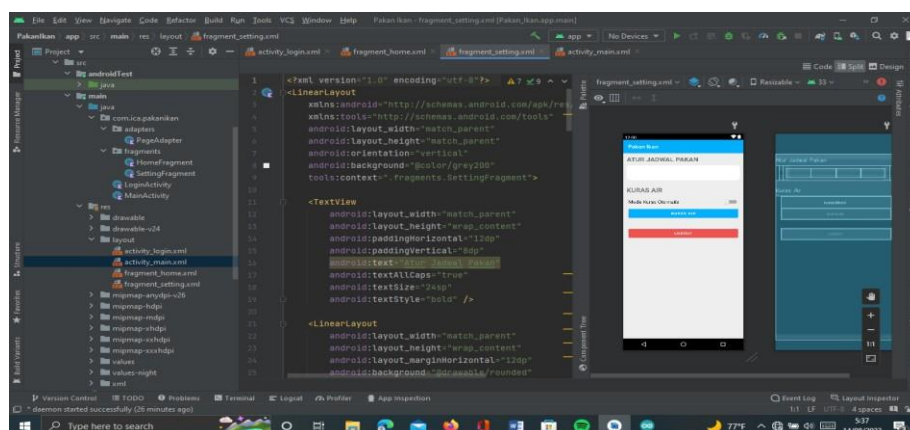
**Gambar 3.11 Potongan Script Program Tampilan Login**

Potongan script program tampilan home sebagai berikut:



**Gambar 3.12 Potongan Script Program Tampilan Home**

Potongan script program tampilan setting sebagai berikut:



**Gambar 3.13 Potongan Script Program Tampilan Setting**

### 3.8 Data Pada Sensor

#### 3.8.1 Data Pada Sensor Ultrasonik

Data perhitungan yang digunakan pada sensor ultrasonic.

21cm = jarak ultrasonik saat air pada aquarium kosong

17cm = Jarak air tersisi pada aquarium

Jadi  $21 - 17 = 4\text{cm}$  (Jarak ultrasonic dari tinggi air pada aquarium)

$\frac{1}{4} = (0,25 \times 17) = 4,25\text{cm}$  (seperempat air terkuras)

$17 - 4,25 = 14,75\text{ cm}$  (Jarak air yang teisi dan terkuras)

#### 3.8.2 Data Pada Sensor Turbidity

Data perhitungan yang digunakan pada sensor turbidity.

Nilai sensor turbidity pada air keruh = 425

Nilai sensor turbidity pada air jernih = 450

#### 3.8.3 Data Pada Sensor Load Cell

Data perhitungan yang digunakan pada sensor Load Cell

3gr = Pakan keluar setiap servo berputar

12gr = Total pakan keluar perhari

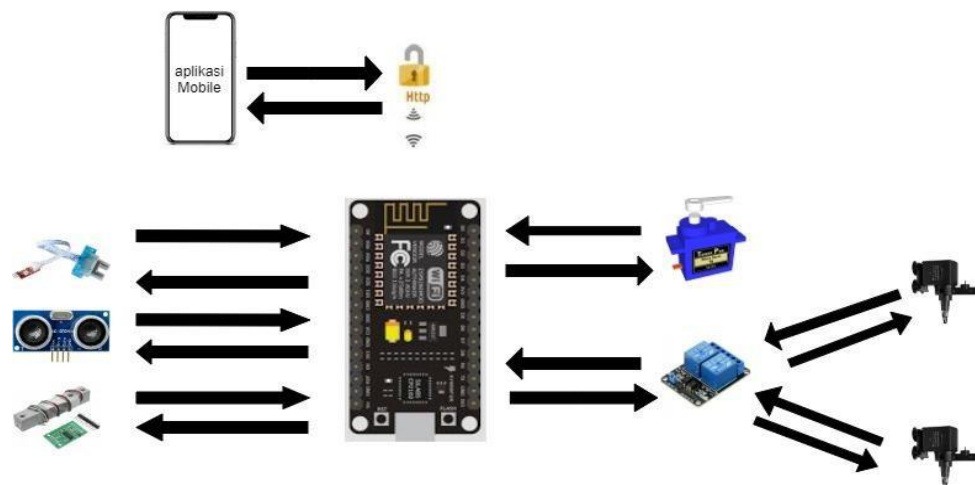
360 = Total Pakan keluar perbulan

Jadi pakan yang di disiapkan untuk perbulan yaitu sebanak 500gr

### 3.9 Implementasi Alat pada miniature

#### 3.9.1 Implemetasi Perangkat Keras

Realisasi perangkat keras merupakan tahap dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

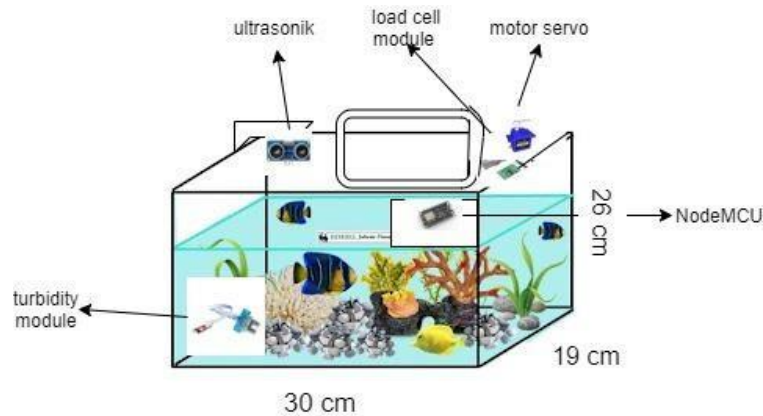


Gambar 3.14 Skema Perangkat Keras



### 3.9.2 Implementasi Pada aquarium

Setelah mengumpulkan alat dan bahan serta merancang sistem, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancang alat yang dibuat. Pada tahap ini rancangan yang akan dibuat diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya.



**Gambar 3.15 Implementasi Alat pada Aquarium**

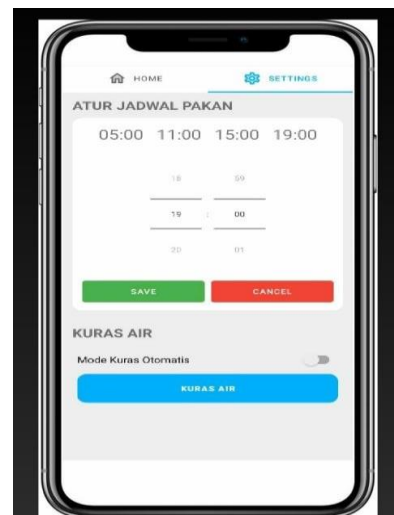
### 3.10 Analisa Kerja

Untuk analisa kerja, dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Selain itu yang akan dianalisa adalah kesesuaian respon alat untuk inputan dan keluaran rancang bangun pemberi pakan ikan dan mengontrol kualitas air berbasis Iot. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah di dapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.

### 3.11 Desain Aplikasi Android



1. Tampilan Beranda



2. Tampilan Pengaturan(setting)



