

BAB III

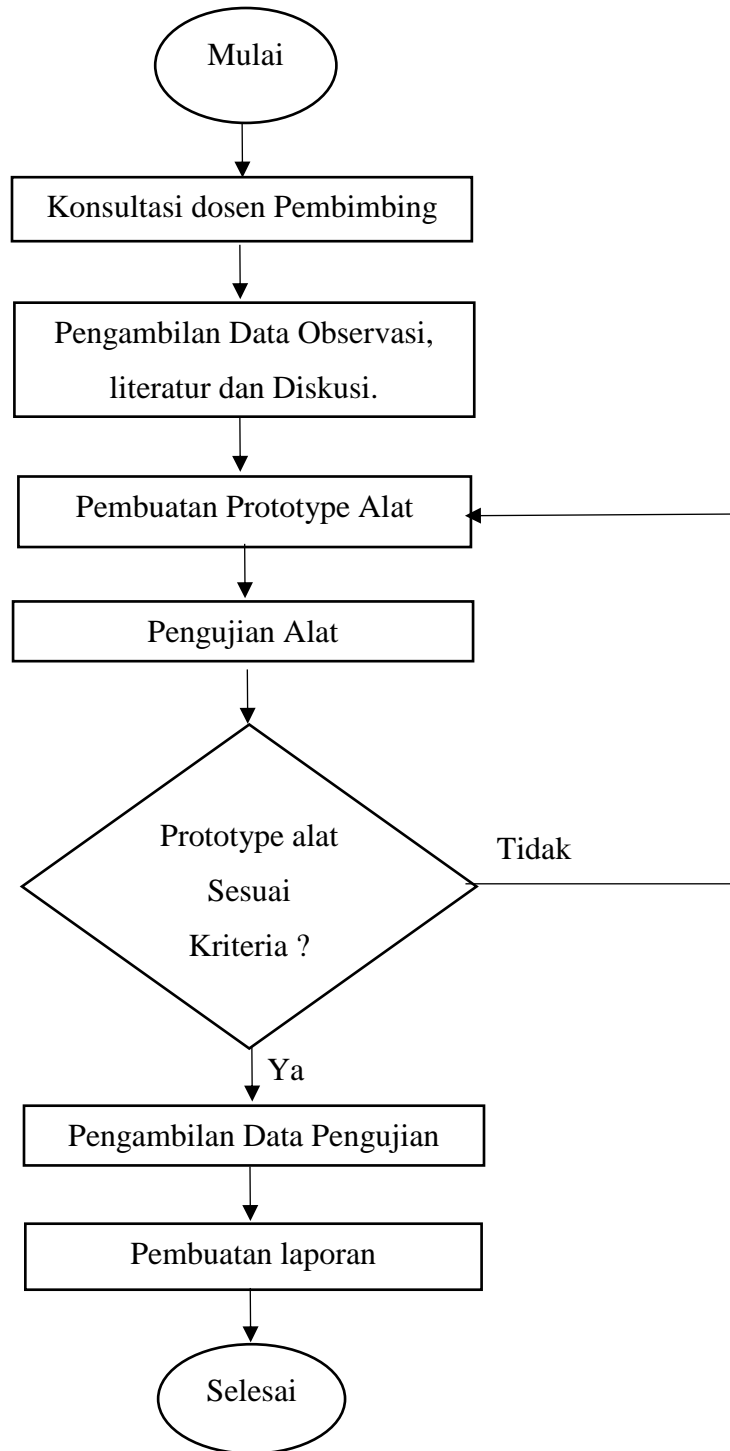
METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

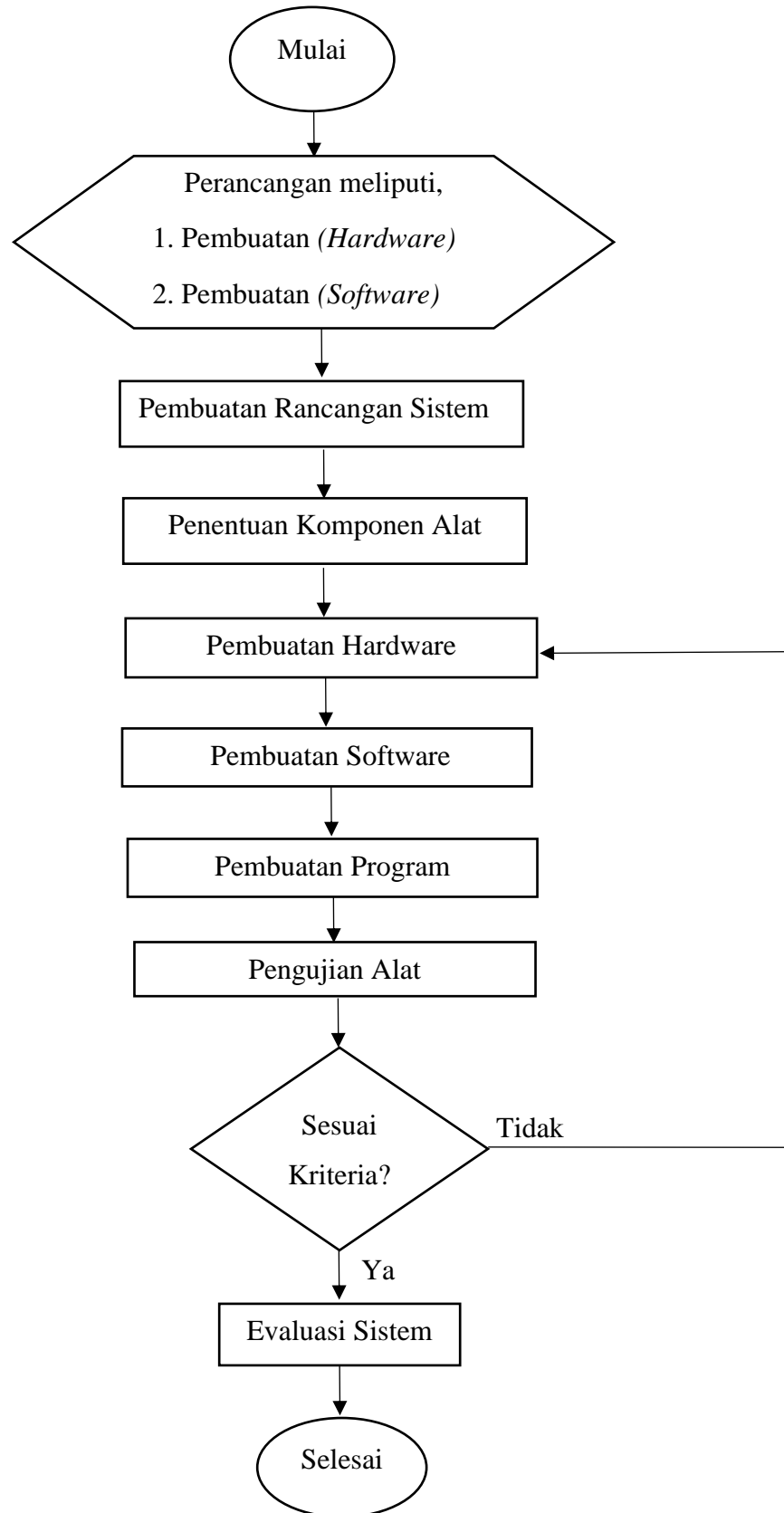
Penelitian ini dilakukan dengan metode rekayasa alat teknik yang bertujuan membuat *prototype* alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis *Internet of Things* dan dapat memonitoring pakan yang keluar, suhu pada kolam dan pH air pada kolam. Pada tahapan pembuatan *prototype* alat terdapat beberapa tahapan, diantaranya:

1. Konsultasi Dosen Pembimbing.
2. Pengambilan Data Observasi, literatur dan Diskusi.
3. Pembuatan Prototype Alat.
4. Pengujian Alat.
5. Apakah Prototype alat Sesuai Kriteria atau Desain?
6. Pengambilan Data Pengujian.
7. Pembuatan Laporan.

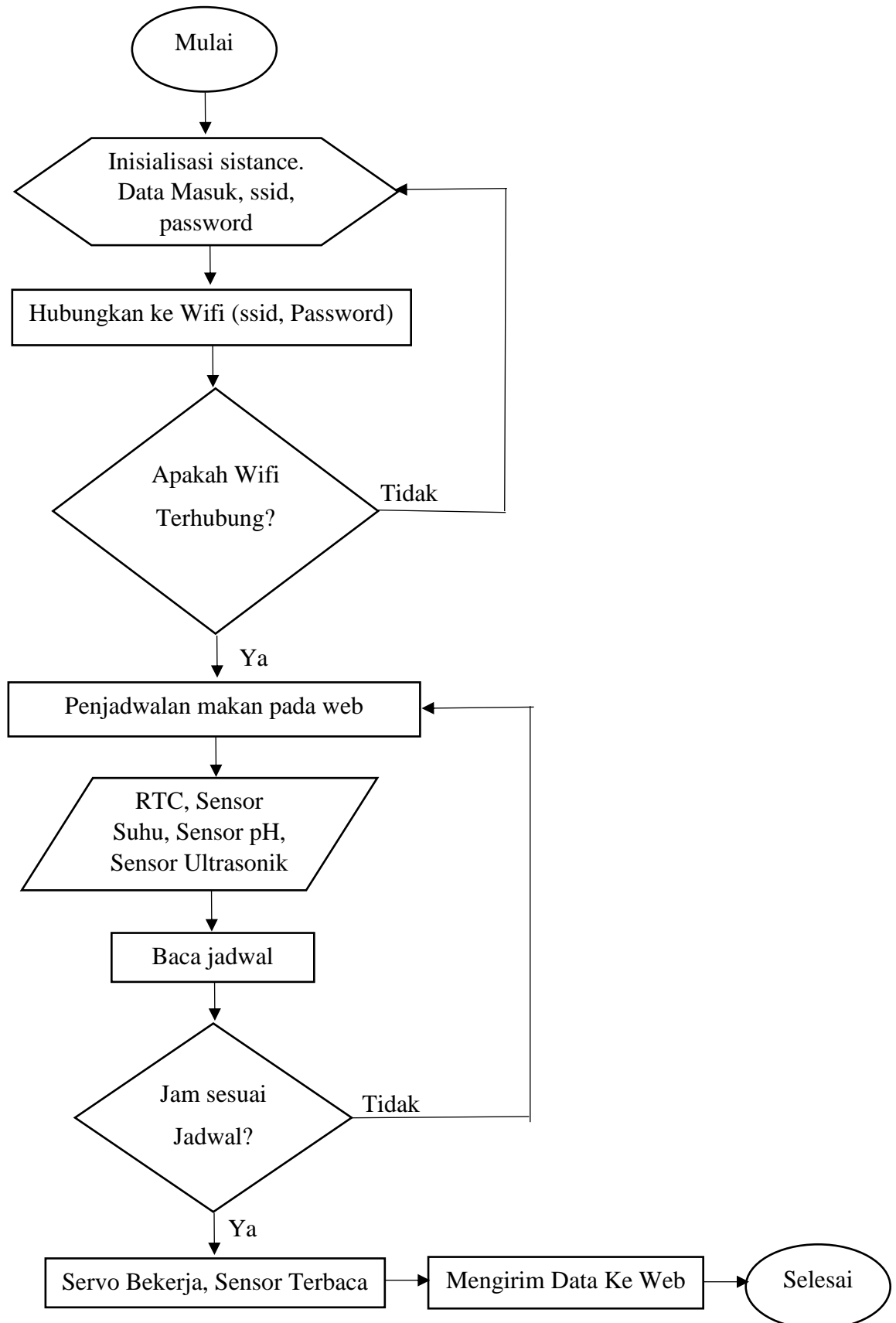
Langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir (*flowchart*) penelitian di bawah ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir (flowchart) Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alir (flowchart) Pembuatan Alat



Gambar 3.3 Diagram Alir (flowchart) Sistem kerja alat

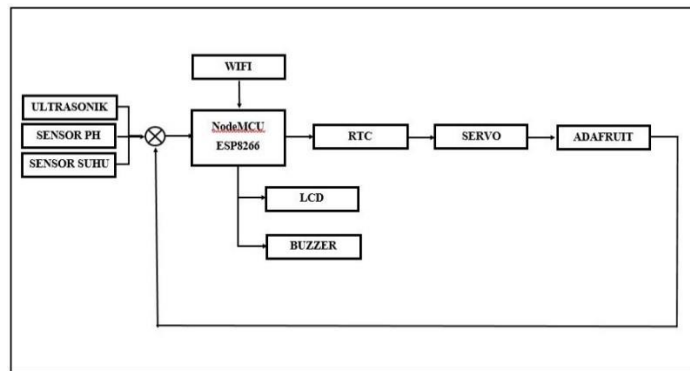
3.2 Pembuatan Rancangan Sistem

Pada bab ini penulis akan menjelaskan mengenai perencanaan dan pembuatan alat prototype Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis IoT. Sebelum melakukan pembuatan perangkat, terlebih dahulu peneliti membuat perencanaan tentang spesifikasi alat yang akan dibuat. Perencanaan pembuatan alat ini terbagi menjadi 2 bagian, yaitu perencanaan perangkat keras (*hardware*) dan perencanaan perangkat lunak (*software*). Pada perancangan *software* merupakan program yang sesuai dengan yang direncanakan oleh peneliti. Untuk perancangan *hardware* penulis menggunakan *Mikrokontroler* NodeMCU ESP8266 yang terkoneksi pada website dan akan menjadi pengendali untuk rangkaian-rangkaian yang lainnya.

Perangkat lunak (*software*) diperlukan untuk mengendalikan sistem *Mikrokontroler* NodeMCU ESP8266 sebagai komponen utama yang terkoneksi pada *website*. Sehingga perangkat keras (*hardware*) bekerja sesuai dengan fungsinya, spesifikasi fungsi:

- a. Sebagai fungsi utamanya, untuk memberikan pakan ikan otomatis dan memonitoring secara jarak jauh.
- b. Website berfungsi menyimpan data memonitoring pakan yang keluar, tingkat suhu air, tingkat pH air.
- c. Informasi waktu penebaran pakan, tingkat suhu, tingkat air akan ditampilkan pada *display* LCD.
- d. Informasi ketersediaan pakan akan diinformasikan dengan buzzer.

Setelah merencanakan tentang spesifikasi alat selanjutnya penulis melanjutkan penjelasan mengenai diagram blok sistem kerja alat keseluruhan *prototype Feeding System Otomatis Berbasis Internet of Things* yang peneliti buat, melalui blok diagram yang telah dibuat ini dapat diketahui sistem kerja dari keseluruhan rangkaian. Maka dari itu blok diagram ini akan menghasilkan sistem sebuah sistem sesuai dengan perencanaan. Blok diagram alat yang peneliti buat dapat dilihat pada gambar 3.4 pada halaman berikutnya.



Gambar 3.4 Diagram Sistem Kerja Keseluruhan

Sistem kerja pada alat ini yang ditunjukkan pada gambar 3.4 secara umum bertujuan untuk memonitoring pemberian pakan ikan dan kondisi air pada kolam. Monitoring pemberian pakan ini dapat diatur melalui *website* Adafruit diantaranya penjadwalan waktu pemberian pakan dan takaran jumlah pakan yang diberikan serta data jumlah pakan yang sudah diberikan dapat disimpan pada *website*. Pada *monitoring* keadaan air diantaranya alat ini dapat memberikan informasi tingkat pH air dan tingkat suhu pada kolam, nilai pembacaan sensor suhu dapat tersimpan pada *website*. Selain itu alat ini dapat menginformasikan ketersediaan pakan menggunakan sensor Ultrasonik HCSR-04 yang outpunya berupa suara yang dikeluarkan oleh *buzzer*. Pada alat ini menggunakan LCD sebagai informasi dilokasi pembudidayaan ikan, LCD ini dapat menampilkan informasi jadwal pakan, tingkat pH air dan suhu air.

3.3 Kebutuhan Perancangan Alat

Setelah mempelajari dan merancang spesifikasi alat *prototype* yang akan penulis buat, maka penulis menyiapkan komponen elektronika untuk menunjang pembuatan suatu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk menunjang pembuatan suatu program, selain itu penulis membutuhkan suatu peralatan sebagai sarana pendukung dalam pembuatan dan pengujian alat tersebut. Berikut ini merupakan tabel-tabel daftar kebutuhan perancangan alat yang digunakan dalam pembuatan alat ini:

Tabel 3.1 Komponen Perangkat Keras (hardware)

No.	Komponen Elektronika	Jumlah
1	NodeMCU ESP8266	1
2	Sensor Ultrasonik HC-SR04	1
3	Sensor Suhu DS18B20	1
4	Sensor pH	1
5	Buzzer	1
6	Motor Servo	1
7	Step Down DC LM2596	1
8	LCD (Liquid Chystal Display)	1
9	Fitur RTC DS1307	1
10	Resistor 10K ohm	2
11	Push Button	1
12	Papan PCB 14x9 cm	1
13	Kabel Jumper	10

Tabel 3.2 Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Fungsi
1	Arduinu Ide	Sebagai pemograman pada NodeMCU ESP8266.
2	Fritzing	Sebagai pembuatan skema rangkaian.
3	Website Adafruit	Sebagai penyimpanan data dan pengatur waktu.
4	Microsoft Word	Sebagai penulisan laporan pembuatan alat prototype.

Tabel 3.3 Peralatan Pendukung

No.	Peralatan	Fungsi
1	Solder	Berfungsi untuk mencairkan kawat timah.
2	Kawat Timah	Berfungsi untuk menyambungkan antara kaki komponen pada papan PCB.
3	<i>Attractor</i>	Berfungsi untuk penyedot timah ketika ada kesalahan dalam penyoderan.
4	Tang Potong	Berfungsi untuk memotong kabel dan kaki komponen.
5	Tang Kupas	Berfungsi untuk mengupas kabel jumper.
6	Obeng	Berfungsi untuk mengkalibrasi komponen komponen elektronika seperti, Step Down DC LM2596, LCD.
7	Multimeter	Berfungsi sebagai pengukur dan pengujian yang mengacu besaran arus dan tegangan.
8	Bor Tangan	Berfungsi untuk melubangi papan PCB

3.4 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras (*Hardware*) yang akan dibuat untuk pembuatan sistem pemberi pakan ikan otomatis berbasis IOT bertujuan agar penulis dapat menganalisa pin Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan perangkat yang dibuat sesuai dengan rencana, pada perancangan perangkat keras (*hardware*) ini penulis membagi beberapa bagian rangkaian agar dapat dipahami oleh pembaca, berikut adalah beberapa rangkaian perangkat:

3.4.1 Rangkaian Power Supply

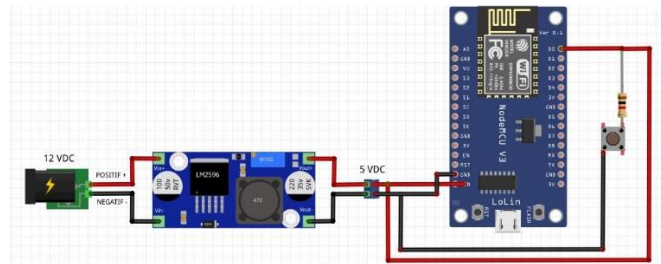
Pada rangkaian *power supply* ini peneliti menggunakan modul LM2596 sebagai *step down direct current* (DC) yang digunakan untuk menurunkan tegangan dari 12 VDC menjadi 5 VDC dan digunakan untuk menghidupkan sistem pada rangkaian alat ini.

Modul LM2596 ini memiliki empat pin, dua pin *input* DC dan dua pin *output* di sisi kanan. Untuk menurunkan tegangan modul LM2596 dengan cara memutar posisi potensiometer dan gunakan *multimeter* untuk mengukur tegangan keluaran. Desain rangkaian daya ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rangkaian Power Supply

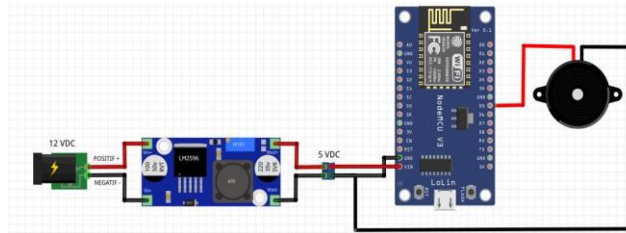
3.4.2 Rangkaian NodeMCU ESP8266



Gambar 3.6 Rangkaian NodeMCU ESP8266

Pada rangkaian ini peneliti memakai NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan sebagai perangkat yang mengirim dan menerima data dari website. NodeMCU ESP8266 sudah dilengkapi fitur wifi dan *firmware*nya yang bersifat *opensource*. NodeMCU ESP8266 membutuhkan tegangan 3 VDC – 5VDC, namun disini peneliti menggunakan 5 VDC sebagai tegangannya. Selain itu peneliti juga menggunakan *Push Button* sebagai tombol *reset* yang berfungsi untuk pengaturan ulang wifi atau pengaturan ulang NodeMCU ESP8266. Dimana peneliti menggunakan push button dan resistor yang terhubung dengan pin D0 pada NodeMCU ESP8266 sebagai tombol riset *wifi*. Perancangan rangkaian NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada gambar 3.6.

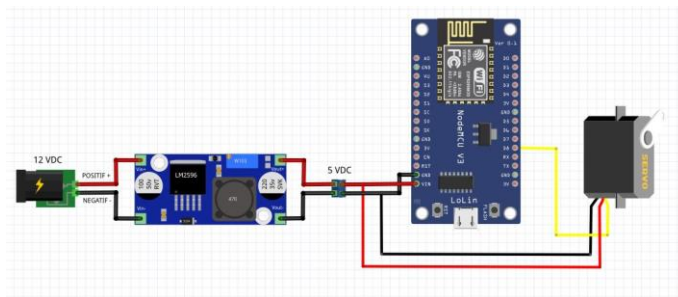
3.4.3 Rangkaian Buzzer



Gambar 3.7 Rangkaian Buzzer

Pada rangkaian ini peneliti memakai Buzzer sebagai pemberitahuan apakah NodeMCU ESP8266 tersambung pada wifi dan sebagai pemberitahuan ketersediaan pakan pada tangki pakan. Dimana buzzer terhubung dengan pin D5 pada NodeMCU ESP8266. Rangkaian buzzer sebagai pemberitahuan ini dapat dilihat pada gambar 3.7.

3.4.4 Rangkaian Motor Servo



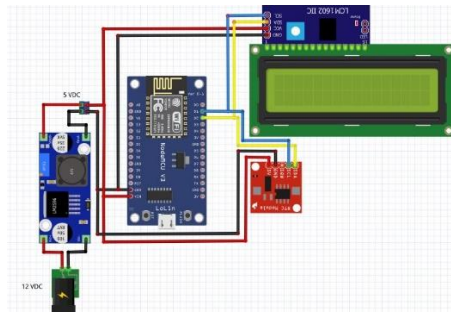
Gambar 3.8 Rangkaian Motor Servo

Pada rangkaian ini peneliti menggunakan Motor Servo sebagai mekanik untuk membuka dan menutup pakan yang berada pada tangki pakan. Motor servo terhubung dengan pin D8 pada NodeMCU ESP8266. Rangkaian motor servo dapat dilihat pada gambar 3.8.

3.4.5 Rangkaian Display

Pada rangkaian ini peneliti memakai LCD 16x2 dengan fasilitas modul I2C (*Inter Integrated Circuit*). I2C merupakan komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SDA (*Serial Data*) dan saluran SCL (*Serial Clock*) yang membawa informasi

data antara I2C dengan pengontrolnya. Kelebihan dari modul LCD I2C ialah mengurangi penggunaan jumlah *port input/output* pada LCD.

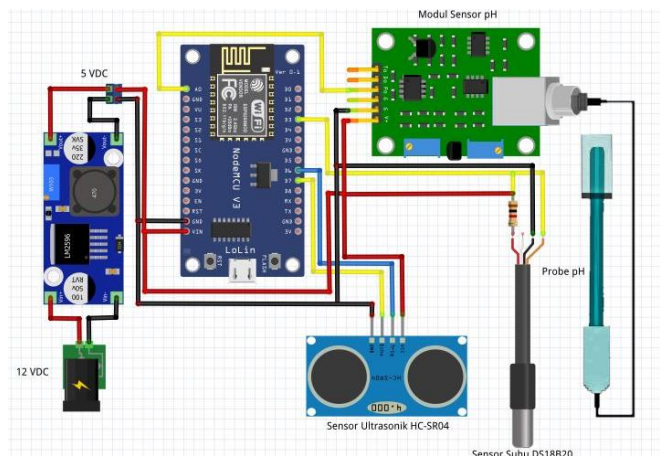


Gambar 3.9 Rangkaian Display

Selain itu peneliti menggunakan RTC (*Real Time Clock*) tipe DS1307, RTC (*Real Time Clock*) digunakan sebagai pewaktu yang bekerja berdasarkan yang sebenarnya RTC sendiri memiliki register yang dapat menyimpan data detik, menit, jam, tanggal, bulan dan tahun. RTC terdiri saluran saluran SDA (*Serial Data*) dan saluran SCL (*Serial Clock*) yang akan terhubung pada I2C dan pin D1 D2 pada NodeMCU ESP8266. Rangkaian ini akan digunakan oleh peneliti sebagai tampilan jadwal waktu sebenarnya, waktu pemberian pakan dan kondisi air pada kolam. Rangkaian Display dapat dilihat pada gambar 3.9.

3.4.6 Rangkaian Sensor

Pada rangkaian ini peneliti menggunakan beberapa sensor untuk *monitoring* keadaan pakan dan keadaan air pada kolam, diantaranya sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi ketersediaan pakan pada tangki pakan, sensor Ultrasonik HC-SR04 memiliki empat pin yaitu *Vcc*, *Gnd*, *Triger*, dan *Echo*. Dimana pin *triger* akan terhubung dengan pin D6 dan pin *Echo* akan terhubung dengan pin D7 pada NodeMCU 8266.

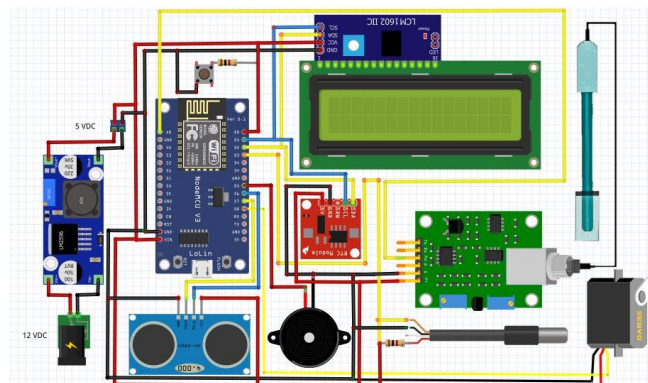


Gambar 3.10 Rangkaian Sensor

Sensor suhu DS18B20 sebagai pendeteksi keadaan suhu air pada kolam. Sensor suhu DS18B20 memiliki 3 pin yaitu Vcc, Gnd dan DQ (data *input*). Dimana DQ (data *input*) akan dihubungkan dengan pin D3 pada NodeMCU 8266, hasil sensor suhu DS18B20 akan ditampilkan pada *display* dan akan mengirimkan data menggunakan pada *website*.

Sensor pH air sebagai pendeteksi keasaman air pada kolam. Modul sensor pH ini memiliki 6 pin yaitu To, Do, Po, Gnd, Gnd dan Vcc, dimana pin yang akan dihubungkan ke NodeMCU 8266 adalah pin To sebagai pengukur keasaman air. Hasil sensor pH DS18B20 akan ditampilkan pada *display* dan akan mengirimkan data menggunakan pada *website*.

3.4.7 Rangkaian Keseluruhan



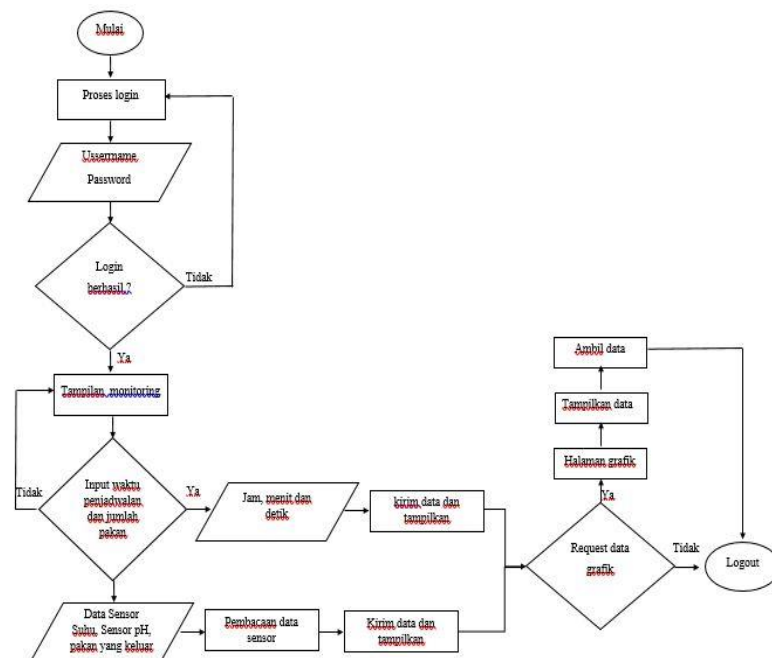
Gambar 3.11 Rangkaian Keseluruhan

3.5 Perancangan Perangkat Lunak (software)

Perancangan perangkat lunak (*software*) ini bertujuan agar perangkat yang dibuat sesuai rencana dan yang diinginkan. Perancangan perangkat lunak (*software*) ini peneliti menggunakan *website* Adafruit sebagai *monitoring*, selain itu peneliti menggunakan Arduino Ide sebagai input program NodeMCU ESP8266. Perancangan perangkat lunak ini dibagi menjadi 2 yaitu perancangan *website* dan pemrograman. Berikut adalah perancangan perangkat lunak:

3.5.1 Pembuatan Menu Pada Website

Pada perancangan menu pada *website* ini bertujuan untuk *monitoring* penjadwalan pemberian pakan, jumlah pakan yang akan keluar dan keadaan air pada kolam, selain itu perancangan *website* ini mengirim, menerima dan menyimpan data, berikut adalah flowchart sistem kerja *website*:



Gambar 3.12 Flowchart Sistem Kerja Website

Pada gambar 3.12 menunjukkan sistem kerja *website* yang nanti akan dibuat untuk mengetahui informasi data *monitoring* kolam dan berbagai informasi yang lain. Mulai (*start*) untuk membuka *website monitoring*,

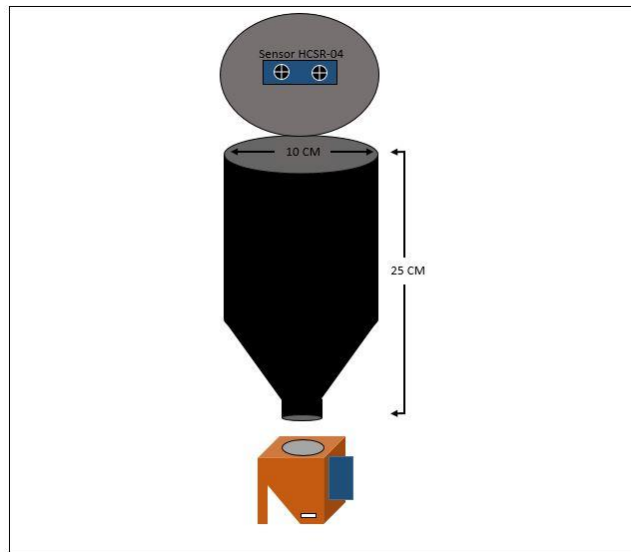
setelah itu akan muncul menu *login* di *website monitoring*, setelah *user* melakukan *login* pada sistem akan diteruskan kehalaman utama yang berisi informasi keadaan kolam dan pakan yang keluar berupa grafik nilai pH air, suhu air, dan pakan jumlah pakan yang keluar. Selain itu pada tampilan *website* terdapat menu berupa perintah pengaturan waktu, penjadwalan pakan dan jumlah pakan. Untuk penampilan data dan penyimpanan data *user* dapat membuka pada grafik dihalaman.

3.5.2 Perancangan Program

Perancangan program ini bertujuan untuk menjalankan semua sistem dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Pada pemograman peneliti menggunakan aplikasi Arduino-ide yang terhubung dengan NodeMCU ESP8266. Pemograman yang telah dibuat diimplementasikan pada alat agar berfungsi sebagaimana tujuan pada pemograman:

- a. Jika alat dinyalakan maka LCD akan menampilkan informasi pada alat tersebut diantaranya menampilkan informasi apakah perangkat terhubung pada wifi, menampilkan jadwal pemberian pakan, menampilkan nilai pH, menampilkan nilai suhu, menampilkan waktu real time dan akan mengirimkan data pada *website* Adafruit.
- b. Jika wifi tidak terhubung maka buzzer akan mengeluarkan suara 2 kali dan akan menginformasikan pada LCD.
- c. Jika *push button* ditekan maka perintah yang dilakukan adalah reset wifi dan informasi akan ditampilkan pada LCD.
- d. Jika servo sedang bekerja untuk mengeluarkan pakan maka informasi akan ditampilkan pada LCD dan *website*.
- e. Jika NodeMCU ESP8266 menerima perintah dan data dari *website* maka buzzer akan mengeluarkan suara 1 kali.
- f. Jika pakan kosong maka buzzer akan mengeluarkan suara.

3.6 Perancangan Tangki Pakan



Gambar 3.13. Perancangan Mekanik dan Tangki Pakan

Perancangan mekanik dan tangki pakan ini sangat penting dikarenakan mekanik yang diperlukan untuk mengeluarkan pakan menggunakan motor servo dan tangki pakan sebagai penampung pakan. Perancang dapat dilihat pada gambar 3.13 dimana pada tutup tangka yang sudah dilengkapi sensor ultrasonik HCSR-04 sebagai pendeteksi keadaan pakan. Tangki pakan dirancang berbentuk tabung mengerucut agar pakan dapat masuk ke mekanik.

3.7 Rencana Pengujian

Setelah alat pemberi pakan ikan otomatis ini berhasil dibuat maka dilakukan implementasi yang kemudian akan diuji kinerja pada alat. Rencana pengujian merupakan langkah-langkah pengujian untuk menguji alat pemberian pakan ikan otomatis. Pada pengujian alat ini menggunakan metode pengujian teknis saat alat diimplementasikan. Pengujian teknis sangat cocok digunakan pada alat *prototype*. Alat *prototype* dibuat berdasarkan perkiraan hasil akhir. Pada pengujian dapat dihasilkan masalah yang dapat ditimbulkan dari pemakaian alat pada kondisi tertentu. Untuk rencana pengujian ini peneliti membagi beberapa pengujian diantaranya:

3.7.1 Pengujian Hardware

Pada pengujian ini alat akan dirangkai berdasarkan gambar 3.11 dan dioperasikan berdasarkan perancangan yang sudah dibuat. Pengujian komponen dilakukan dengan menjalankan alat dan melakukan 1 kali pemberian pakan. Hal ini untuk menguji apakah NodeMCU ESP8266 dapat terhubung pada *website* Adafruit dan apakah alat dapat menerima perintah dari website Adafruit atau program. Selain itu pengujian alat ini meliputi pengujian motor servo, pengujian keakuratan sensor, dan pengujian pada LCD.

3.7.2 Pengujian Software

Pada pengujian ini alat akan dihubungkan pada *website* Adafruit. Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan *website* Adafruit dan perangkat keras (*hardware*) dengan sistem seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.12 pengujian ini meliputi pengujian perintah penjadwalan dari *website* Adafruit, pengujian perintah jumlah pakan pada *website* adafruit, pengujian perintah tampilan dari website Adafruit.

3.7.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada pengujian keseluruhan ini peneliti melakukan pengujian selama 3 hari. Pengujian dilakukan dengan memasang alat pada aquarium yang sudah berisikan air. Pengujian bertujuan untuk melihat apakah alat dapat bekerja dengan berkelanjutan selama 3 hari berturut-turut. Selain itu tujuan dari pengujian keseluruhan ini untuk menguji *website* Adafruit apakah dapat menyimpan data selama 3 hari serta apakah data sesuai dengan jadwal dan jumlah pakan sama dengan yang sudah ditentukan pada *website*.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian mengenai pembauatan *feeding system* otomatis untuk perikanan diperlukan data-data dari penelitian sebelumnya agar mendapatkan hasil yang optimal. Maka dari itu penulis mengumpulkan data-data dari penelitian sebelumnya dengan cara:

a. Observasi

Teknik ini dilakukan dengan cara mengamati secara langsung respon dari penelitian yang dibangun mencakup penggunaan alat. Objek yang dijadikan studi merupakan sistem pakan ikan lele otomatis berbentuk prototype atau tidak langsung diaplikasikan pada kolam. Objek yang digunakan memungkinkan peneliti untuk menulis kelebihan dan kekurangan pada alat ini serta dicatat sebagai evaluasi untuk peneliti

b. Wawancara

Wawancara adalah teknik mengumpulkan data yang dilakukan secara langsung atau tatap muka dengan melakukan Tanya jawab terhadap narasumber/sumber data. Sumber penelitian yaitu pakar-pakar yang sudah berpengalaman dan ahli dalam pembudidayaan ikan.

c. Literatur/Dokumentasi

Teknik ini dilakukan pada literatur/dokumentasi dengan cara mengumpulkan setiap data-data penelitian sebelumnya untuk memperoleh pengetahuan berupa teori yang linear. Teori-teori tersebut dijadikan pendukung penelitian agar peneliti dapat mengetahui referensi lainnya. Teknik ini bertujuan agar dapat memahami konsep dan metode yang layak agar penelitian berjalan dengan baik. Peneliti mengumpulkan literatur dari beragam jenis seperti jurnal, *website*, *e-book*, serta *datasheet* komponen tertentu yang menunjang pada penelitian.

3.9 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dapat didefinisikan sebagai proses mendeskripsikan data di lapangan tergantung pada tujuan, desain dan sifat penelitian. Metode pengolahan data untuk survei ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengkodean data adalah koreksi data yang diperoleh selama penelitian kepustakaan, khususnya dengan memberikan kode untuk setiap data, pada masalah utama.
- b. Reduksi data adalah cara mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik yang dihasilkan dari tinjauan pustaka.

3.10 Analisa Data

Teknik analisis data ini bertujuan untuk menguraikan dan memecahkan masalah berdasarkan data yang diperoleh. Memastikan alat yang dirancang pada *prototype* sistem *monitoring* dapat berjalan baik dengan pengumpulan data yang sesuai dengan tujuan. Peneliti melakukan penelitian ini untuk memudahkan dalam pengumpulan dan penampilan data pemberian pakan ikan agar lebih mudah dan efisien. Dengan alat kontrol dan *website* yang digunakan untuk pemberian pakan ikan dan memonitoring keadaan air pada kolam jadi lebih mudah untuk diakses.