

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek dan Subjek Penelitian

3.3.1. Subjek Penelitian

Dalam melaksanakan tugas akhir ini subyek penelitian berkaitan dengan sistem pemantauan dalam mengukur suhu, kelembaban, cahaya, dan pH air, untuk rumah walet melalui website.

3.3.2. Objek Penelitian

Adapun objek pada penelitian untuk tugas akhir ini adalah rumah walet sebagai tempat pembudidayaan rumah walet.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Perangkat Lunak (*Software*)

Tabel 3. 1 Perangkat Lunak yang digunakan (*Software*)

No	Nama Aplikasi	Versi	Kegunaan
1	Visual Studio Code	1.71.2	Merancang antarmuka website.
2	Windows	10	Sistem Operasi komputer pribadi.
3	Figma		Aplikasi desain berbasis <i>cloud</i> sebagai tempat merancang antarmuka desain pada tahap awal.
4	Fritzing	0.9.9	Aplikasi untuk membangun simulasi sirkuit alat
5	cPanel	104.0.7	Media <i>platform</i> hosting

3.2.2. Perangkat Keras (*Hardware*)

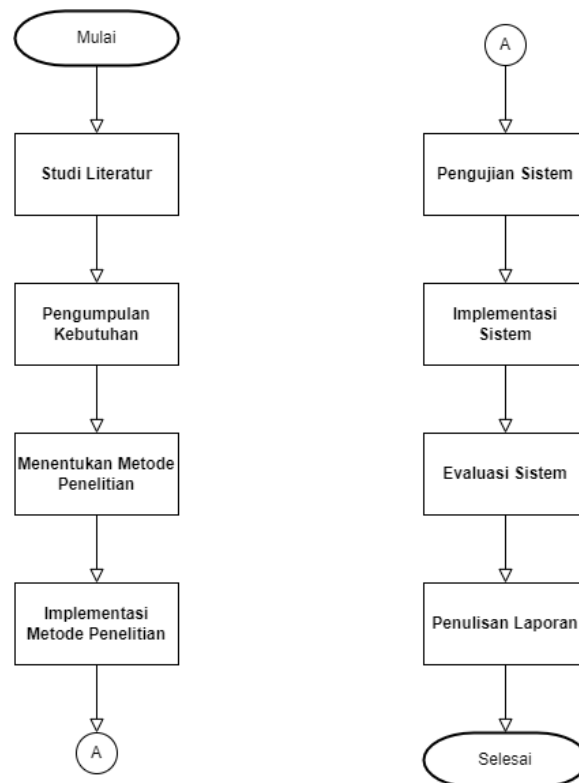
Tabel 3. 2 Perangkat Keras yang digunakan (*Hardware*)

No	Perangkat	Jumlah	Kegunaan
1	Laptop	1	Laptop digunakan sebagai <i>server</i> .
2	<i>Smartphone</i>	1	<i>Smartphone</i> digunakan sebagai <i>client</i> dan hotspot.
3	NodeMCU ESP8266	1	Berfungsi sebagai mikrokontroler dan fungsi koneksi internet.

No	Perangkat	Jumlah	Kegunaan
4	Light Dependent Resistor (LDR)	1	Light Dependent Resistor (LDR) digunakan sebagai sensor cahaya.
5	DHT11	1	DHT11 digunakan sebagai sensor suhu dan kelembaban.
6	PH meter	1	PH meter digunakan sebagai sensor pH air.
7	PCB lubang	1	Papan sirkuit sebagai tempat untuk merancang atau menghubungkan rangkaian alat.
8	Kabel Jumper	1	Kabel jumper digunakan sebagai penghubung rangkaian alat.
9	Catu Daya	1	Catu daya sebagai sumber tenaga atau tegangan.
10	Connector 3 pin Jst-Xh	3	Membawa arus listrik

3.3. Diagram Alir Penelitian

Metodologi Penelitian merupakan langkah-langkah atau *prosedur* yang bertujuan agar tahapan untuk menyelesaikan masalah dapat terselesaikan secara terstruktur. Berikut *flowchart* penelitian sebagai dasar agar penelitian dapat dilaksanakan secara terarah, terlihat dalam gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3. 1 *Flowchart* alur penelitian

3.3.1. Studi Literatur

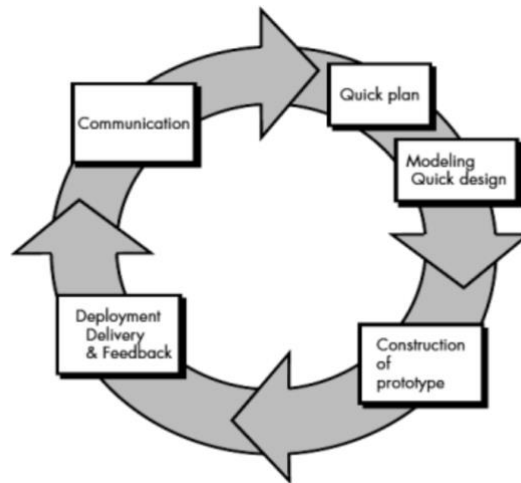
Tahap pertama penelitian adalah studi literatur, tahap ini digunakan untuk mencari referensi atau informasi yang akurat sebagai pendukung dalam pembuatan sistem untuk bekal penelitian ataupun teori dasar yang relevan dengan masalah yang akan diteliti. Sumber-sumber data studi literatur pada penelitian ini diperoleh dari beberapa buku, jurnal, tesis, disertasi, internet, dan hasil rangkuman dari penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi peneliti selanjutnya.

3.3.2. Pengumpulan Kebutuhan

Tahap Pengumpulan Kebutuhan digunakan untuk mengumpulkan data serta komponen yang diperlukan dalam pembuatan sistem. Pada tahap kedua ini peneliti mengumpulkan data pendukung dengan cara wawancara, dan studi literatur penelitian sebelumnya. Wawancara adalah kegiatan tanya jawab yang umumnya terjadi antara dua orang atau lebih dengan tujuan ingin mendapatkan informasi, data yang didapatkan dari wawancara adalah informasi mengenai rumah walet, hidup walet, serta apa yang dibutuhkan burung walet agar permasalahan yang ada dapat diselesaikan dan di cari solusi terbaik nya. Cara kedua adalah studi literatur, pada studi literatur mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan sistem beserta teori dalam pembuatan sistem, jika sudah di indentifikasi maka pada tahap ini peneliti menentukan alat dan bahan yang perlu digunakan dalam pembuatan sistem.

3.3.3. Menentukan Metode Penelitian

Tahap ini ialah tahap dalam menentukan metode penelitian apa yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan sistem, pada penelitian ini menggunakan metode *prototype*, karena metode ini cocok dalam perancangan website sederhana dan perancangan sistem *hardware*, tidak hanya itu pengembang dan pengguna saling berkomunikasi dalam penyamaan persepsi dalam pengembangan sistem.



Gambar 3. 2 Metode *Prototype*

Metode *prototype* digambarkan dalam lingkaran yang saling terhubung dan di mulai pada tahap ‘*communication*’, tahap ini pengembang dan pengguna akan mendefinisikan kebutuhan seperti apa yang akan dikembangkan secara keseluruhan atau merincikan informasi-informasi lain. Tahap kedua ‘*quick plan modeling quick design*’, tahap ini adalah perencanaan dan pemodelan secara cepat yang berfokus pada aspek yang terlihat oleh pengguna atau kelanjutan dari hasil komunikasi untuk membuat perencanaan, dan pembuatan desain seperti tampilan *wireframe*, hingga perancangan *Unified Modeling Language* (UML). Tahap ketiga adalah ‘*construction of prototype*’ yaitu tahap pembuatan. Tahap terakhir ‘*development and feedback*’ tahap ini membangun dan menguji sistem yang sudah dibangun, untuk mengetahui apakah sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan, dan perlu nya *feedback* sebagai tahapan untuk mengevaluasi sistem yang sudah dibangun.

3.3.4. Implementasi Metode Penelitian

Tahap implementasi metode penelitian adalah tahap pelaksanaan yang mana pembuatan sistem alat dan website dilakukan pada tahap ini dengan mengimplementasikan metode penelitian yang digunakan. Adapun implementasi metode *prototype* adalah sebagai berikut:

3.3.4.1. *Communication*

Gambar 3.2 menjelaskan bahwa metode *prototype* dimulai dari tahap *communication*, pada tahap *communication* antara peneliti dan pembudidaya walet

berkomunikasi, komunikasi membahas mengenai kebutuhan dan masukan yang dapat di bawa menjadi bahan permasalahan agar dapat diselesaikan atau dicari solusi kedepannya. Pada tahap ini antara peneliti dan pembudidaya burung walet sama-sama saling berinteraksi untuk menentukan tujuan dan identifikasi masalah serta persyaratan untuk sistem yang akan dibangun.

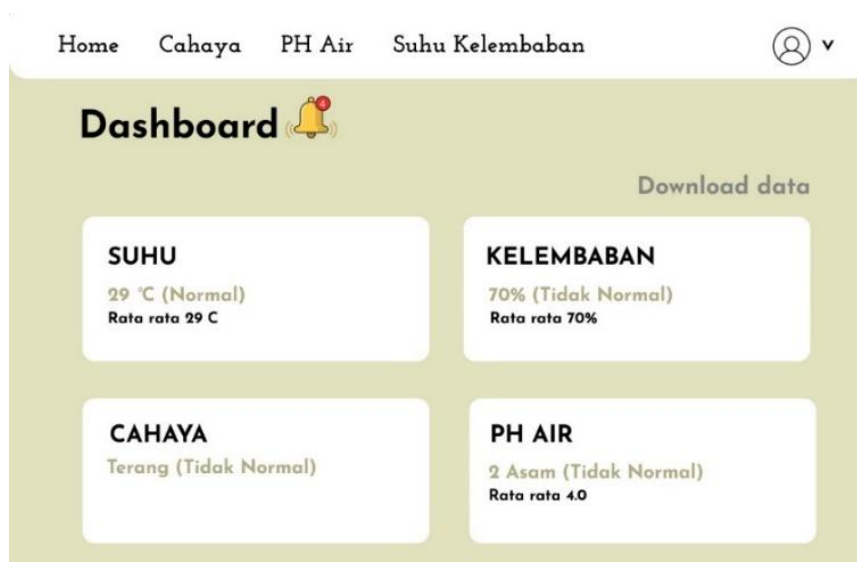
3.3.4.2. *Quick Plan Modeling Quick Design*

Tahap kedua setelah *Communication* adalah *Quick Plan Modeling Quick Design*, pada tahap ini peneliti merancang perencanaan implementasi model atau desain dari sistem yang akan dibuat. Adapun implementasi desain *software* dan *hardware* pada tahap ini adalah sebagai berikut:

a. *Software*

Pada implementasi *software* aplikasi yang dibutuhkan adalah visual studio code, figma, sistem operasi windows, dan fritzing untuk lebih *detail* dapat melihat tabel 3.1 tabel komponen perangkat lunak yang dibutuhkan di atas. Adapun rancangan implementasi desain nya meliputi:

- Tampilan antarmuka atau *mockup*



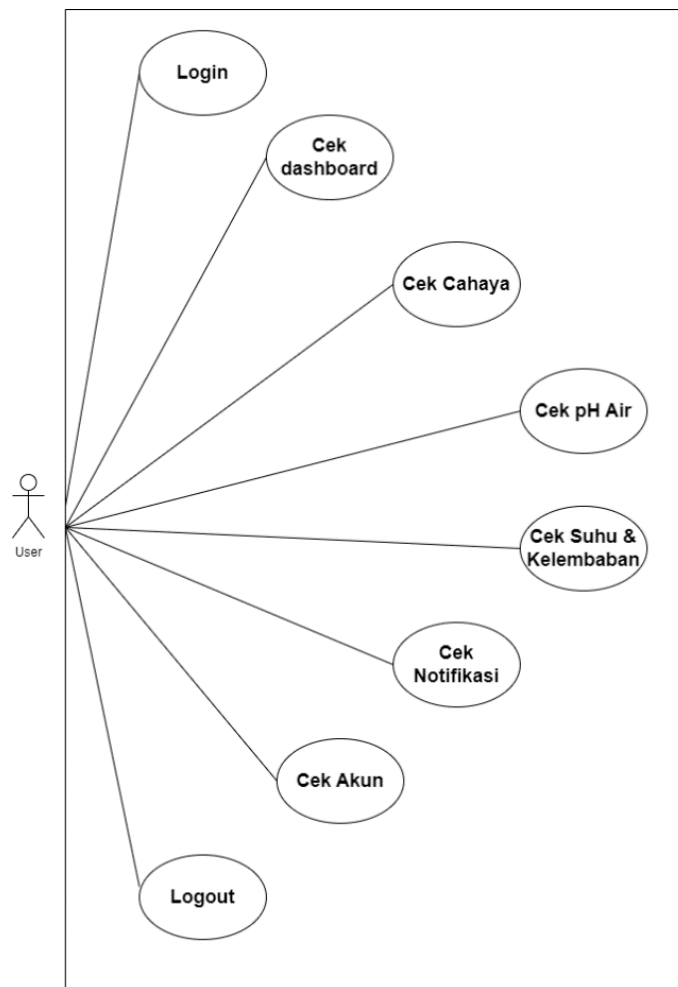
Gambar 3. 3 Rancangan Mockup

Desain antarmuka terlihat seperti pada gambar 3.3 di atas, memiliki 4 fitur utama, fitur home sebagai fitur utama tempat data realtime dan notifikasi, fitur cahaya menampilkan indeks dari cahaya, fitur ph air menampilkan

indeks dari pH air, dan fitur suhu kelembaban menampilkan indeks dari besarnya tingkat suhu dan kelembaban pada rumah walet. Pada tiga fitur utama selain home juga menampilkan data dan tanggal beserta keterangan normal atau tidak normal nya besaran atau nilai indeks yang di deteksi oleh sensor.

- Use Case

Use case adalah interaksi yang terjadi di sistem dengan menggunakan aktor, apa saja yang terjadi atau yang dapat diakses oleh aktor tersebut pada sistem.



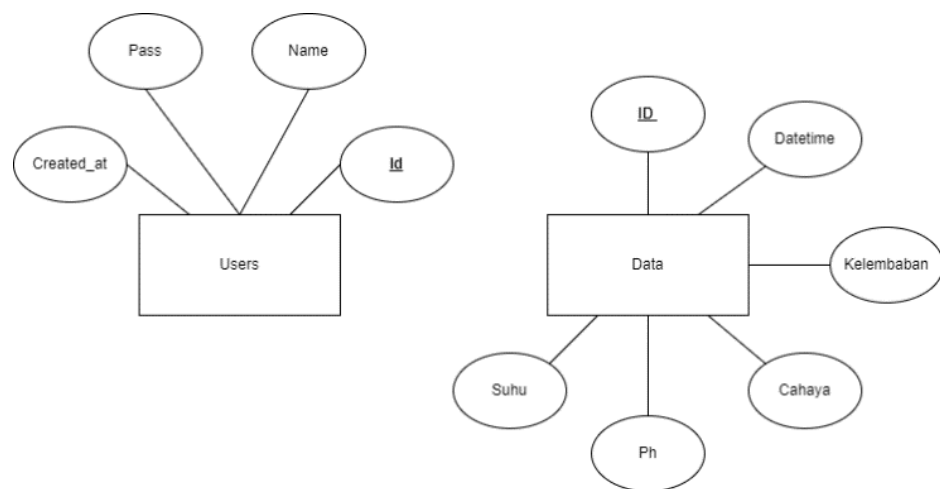
Gambar 3. 4 Rancangan Use case

Terlihat pada gambar 3.4 di atas bahwa pembudidaya burung walet sebagai *user* dapat berinteraksi pada sistem meliputi *login* atau masuk website, cek dashboard pada menu home sebagai rangkuman atau hasil data realtime

dari indeks cahaya, pH air, suhu, dan kelembaban, kemudian *user* juga dapat berinteraksi pada sistem untuk melakukan pengecekan notifikasi dan akun meliputi perubahan *password*, pendaftaran user serta melihat notifikasi yang masuk, yang terakhir *user* dapat melakukan *logout*.

- ERD (*Entity Relationship Diagram*)

ERD adalah *Entity Relationship Diagram* sebagai perancangan tahap awal dalam hubungan relasi antar bentuk bertujuan agar lebih terstruktur dan rapi, sebagai patokan dasar dalam pembuatan *database*.

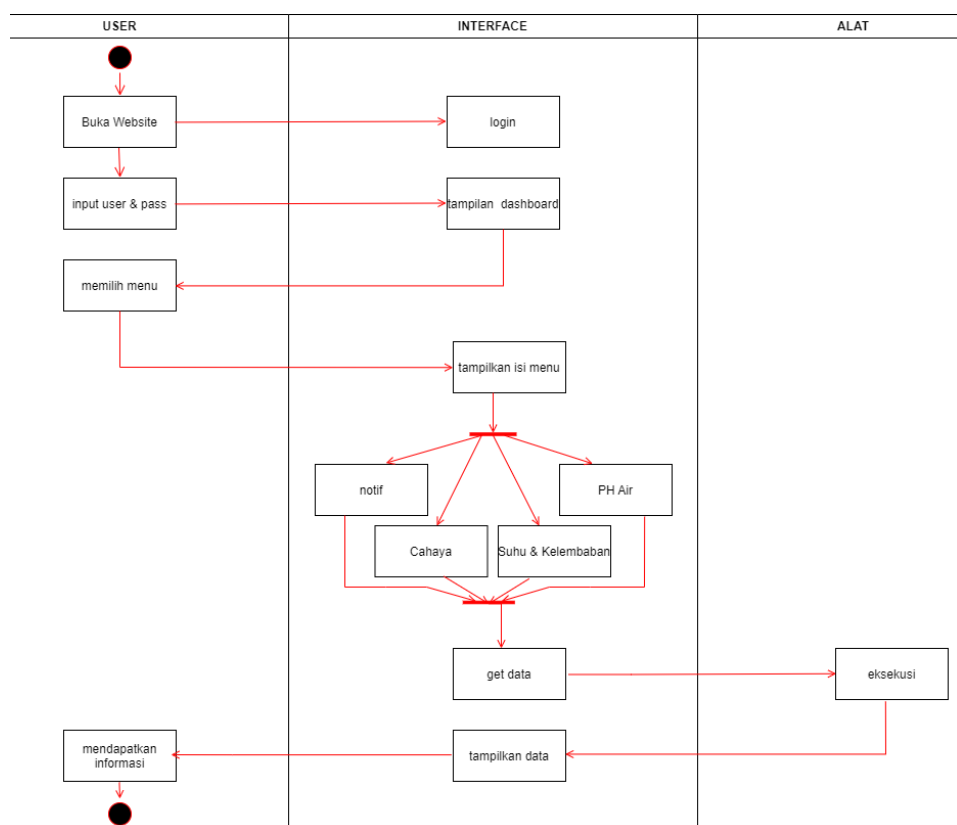


Gambar 3. 5 Rancangan ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Pada gambar 3.5 terlihat bahwa sistem tidak memiliki relasi dan entitas berdiri sendiri. Entitas *users* memiliki 4 atribut yaitu *id*, *name*, *pass*, *created_at*. Atribut *id* berfungsi sebagai nomor *id* setiap user baru yang mendaftar, *name* disimpan melalui email yang didaftarkan, *pass* sebagai tempat kata sandi, dan *created_at* sebagai informasi tambahan kapan seseorang melakukan pendaftaran terhadap akun nya. Entitas *Data* memiliki 6 atribut yaitu *id*, *datetime*, kelembaban, cahaya, *ph*, dan suhu. Atribut *id* sebagai identitas penampung data yang masuk, atribut *datetime* digunakan sebagai tanggal dan waktu kapan data tersebut masuk, kemudian atribut kelembaban, cahaya, *ph*, dan suhu adalah atribut yang mewakili setiap indeks atau nilai yang dikirimkan oleh tiap sensor.

- Diagram *Activity*

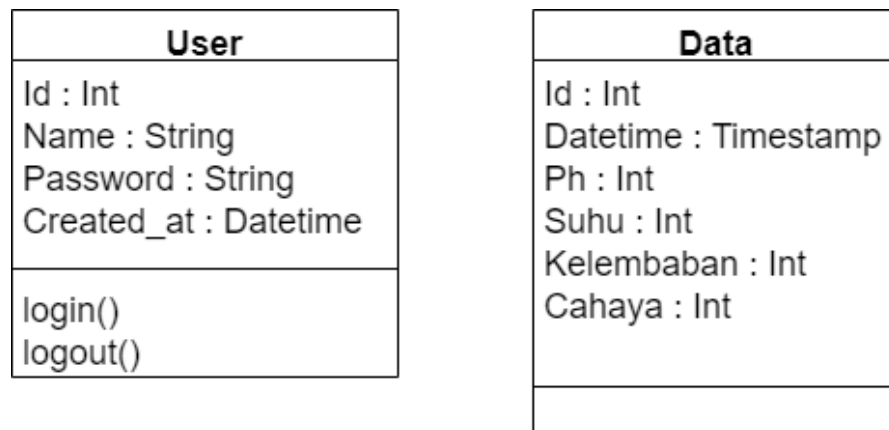
Diagram *activity* adalah gambaran alir kerja sistem atau aktifitas proses sistem yang diwakilkan oleh per bidang yang berhubungan dengan sistem, pada sistem penelitian ini di wakilkan dengan 3 bidang yaitu *user*, *interface*, dan alat. Mulai dari *User* membuka link webbsite kemudian *interface* menampilkan halaman login, selanjutnya *user* melakukan *input* data user dan pass, kemudian *interface* menampilkan menu dashboard, user dapat memilih fitur lain, seperti membuka fitur notif, cahaya, ph air, serta suhu dan kelembaban. Untuk menampilkan besar indeks dan daftar nilai, *interface* perlu melakukan *get* data dari alat di mana alat akan mengeksekusi permintaan tersebut agar *interface* dapat menampilkan data dan *user* mendapatkan informasi sesuai pilihan menu yang dipilih.



Gambar 3. 6 Diagram *Activity*

- Diagram *Class*

Diagram *class* adalah diagram yang menggambarkan struktur pada setiap objek hubungan relasi nya, atribut di dalamnya, hingga metode atau fungsi di dalam *class* tersebut.



Gambar 3. 7 Diagram Class

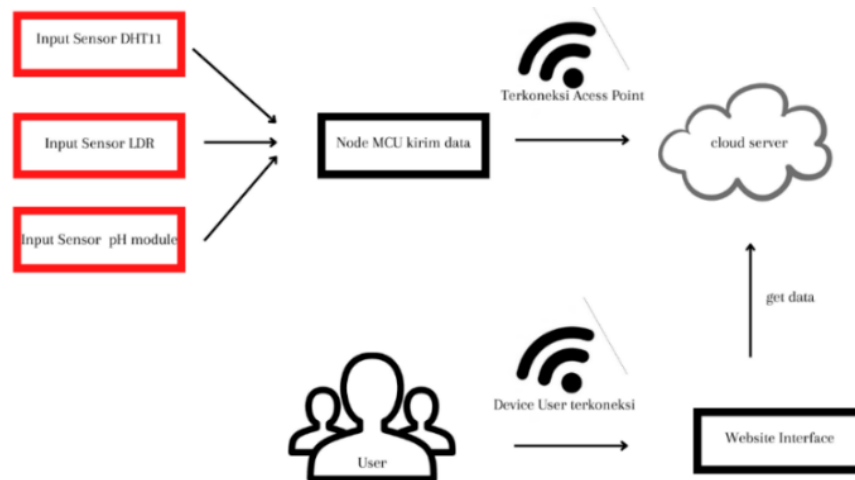
Terlihat pada gambar 3.7 di atas bahwa diagram *class* hampir menyamai ERD perbedaan hanya terletak pada tampilan dan penambahan berkaitan dengan operasi atau *method* yang digunakan di tiap *class*. Gambar di atas memiliki 2 *class* dengan nama *user* (pemilik) dan *data*. *Class user* memiliki atribut *id* (integer) sebagai *primary key*, *name* (string), *password* (string), dan *created_at* (datetime) serta dua method yaitu *login* dan *logout*. *Class data* memiliki 6 atribut yaitu *id*, *ph*, *suhu*, *kelembaban*, dan *cahaya* yang bertipe data integer, dan atribut lain yaitu *Datetime* dengan tipe data timestamp. *Class* ini memiliki tidak memiliki method, karena seluruh nilai yang ditampilkan berasal dari sensor.

b. Hardware

Pada implementasi *hardware* perangkat atau alat yang dibutuhkan antara lain laptop, *smartphone*, NodeMCU ESP8266, *Light Dependent Resistor* (LDR), DHT11, *Module pH meter*, PCB lubang, dan Kabel Jumper. Adapun rancangan implementasi desain nya meliputi:

- Diagram Blok

Diagram blok adalah gambaran perencanaan alat dasar atau inti dari pembuatan sistem.

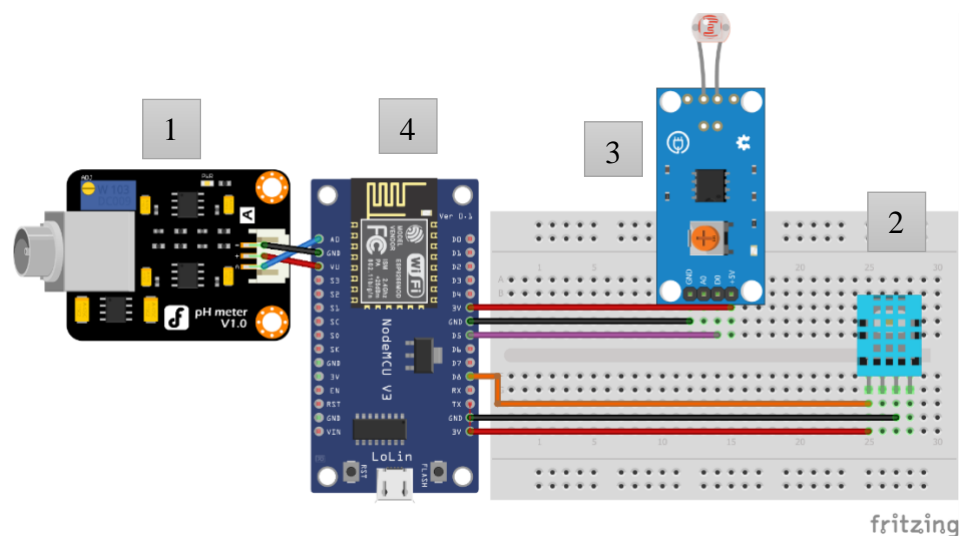


Gambar 3. 8 Diagram Blok

Terlihat pada gambar 3.8, hasil *input* dari sensor DHT11, LDR, dan pH *module* akan masuk ke NodeMCU ESP8266, data dari NodeMCU ESP8266 akan dikirimkan ke *cloud* dengan syarat mikrokontroler sudah terkoneksi internet, dan apabila *user* ingin mengakses website interface maka device pengguna harus terkoneksi jaringan wifi atau sinyal internet, sedangkan website *interface* menampilkan data dari hasil eksekusi *get data* *cloud* atau *database* yang sudah dikirimkan oleh Node MCU ESP8266.

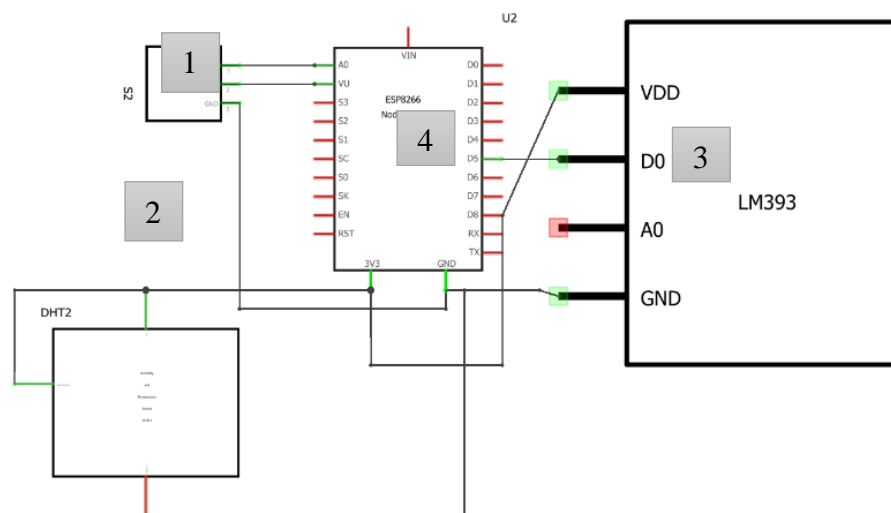
- Skema

Skema adalah rancangan atau gambaran umum secara garis besar dalam pembuatan sistem.



Gambar 3. 9 Ilustrasi Perancangan Alat

Gambar 3.9 adalah ilustrasi perancangan alat terdiri dari 3 sensor, yaitu pH meter(1), DHT11(2), dan LDR(3), beserta mikrokontroler nodeMCU ESP8266(4) yang saling terhubung. Untuk rancangan lebih jelas mengenai rangkaian alat terlihat pada gambar 3.10 skema rancangan di bawah. Yang mana PH meter terhubung pada Ground, Analog 0, dan pin VV, selanjutnya sensor LDR terhubung ke pin Digital 5, Ground, dan pin daya 3.3v, terakhir DHT11 terhubung ke pin daya 3.3v, pin Digital 4, dan Ground.

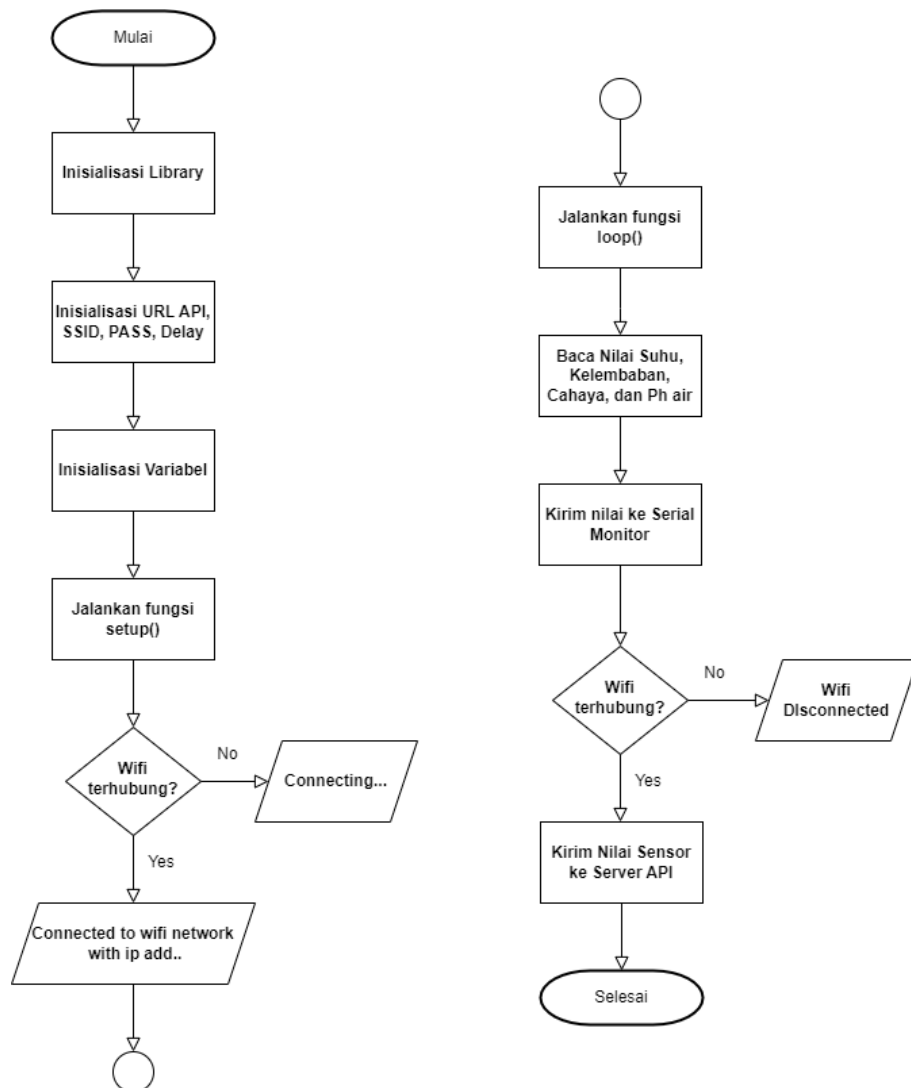


Gambar 3. 10 Skematik Rangkaian Perancangan Alat

Pada gambar 3.10 di atas merupakan gambaran skematik dari rangkaian dashboard atau perancangan alat. Skematik di tujukan agar pin setiap sensor dan mikrokontroler terdefinisi dengan baik dan mudah di mengerti. Sensor [1] yaitu pH meter terhubung pada mikrokontroler [4] pin Analog to Analog 0, 5v to Vu, dan Gnd to Gnd. Sensor [2] yaitu DHT11 terhubung pada mikrokontroler [4] pin Gnd to Gnd, Digital Output to D8, dan Vdd to 3.3V. Sensor [3] yaitu LDR terhubung pada mikrokontroler [4] pin Gnd to Gnd, Vdd to 3.3 v, dan Digital Output to D5.

- *Flowchart* Alat

Flowchart alat adalah alur kerja dari proses mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 hingga data dikirimkan ke server API.



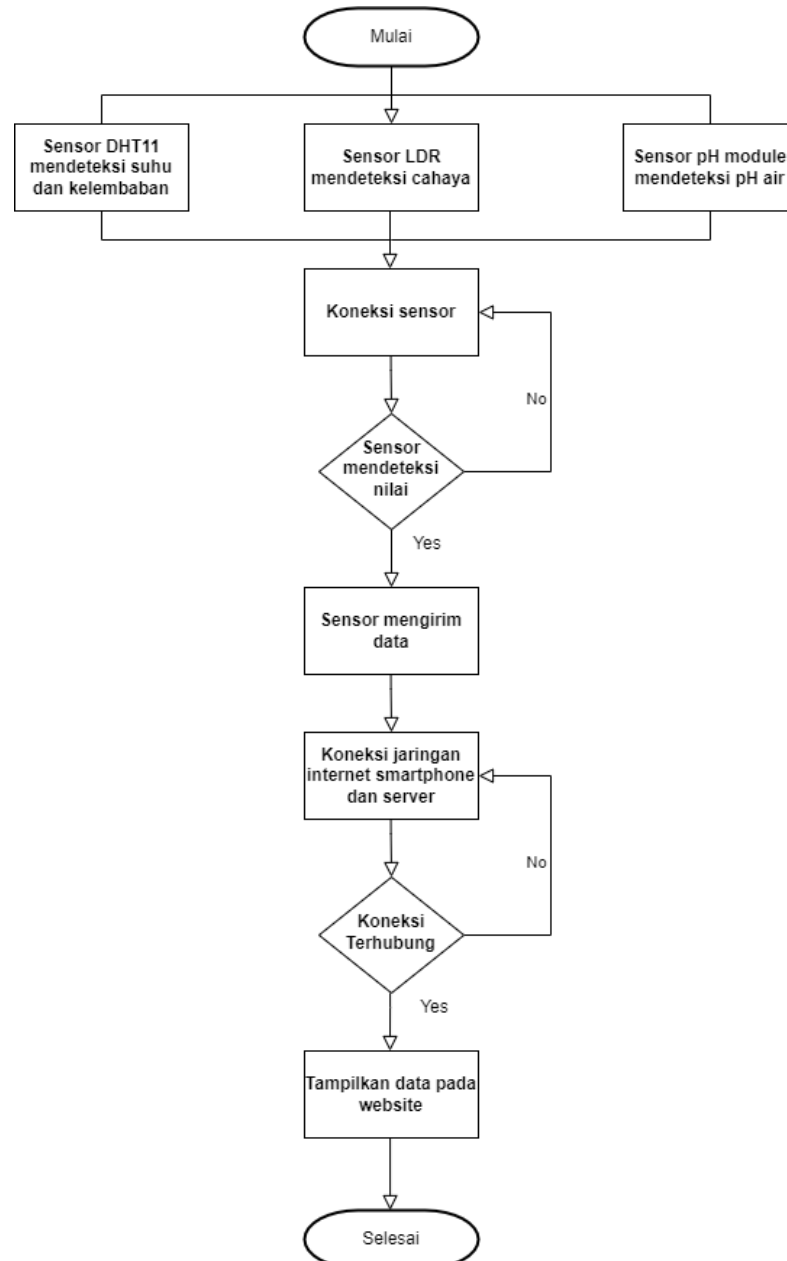
Gambar 3. 11 *Flowchart* Mikrokontroler

Pada gambar 3.11 tahapan pertama dari mikrokontroler adalah mendeklarasikan semua *library* yang digunakan, seperti *library* wifi dan DHT11. Selanjutnya, kita inisialisasi SSID, *password* wifi, *delay*, dan url API. Kemudian inisialisasi variabel yang digunakan di tiap sensor. Jalankan fungsi `setup()`, jika wifi terhubung maka akan tampil pesan “*Connected to WiFi network with IP Address:*” dan jika belum berhasil terkoneksi maka tampil pesan “*Connecting*”. Jalankan fungsi `loop()`, dari proses tersebut mikrokontroler akan membaca nilai suhu, kelembaban, cahaya, dan ph air yang dikirimkan oleh sensor. Nilai yang sudah di baca akan di tampilkan

di Serial Monitor. Selanjutnya jika wifi masih terhubung maka nilai akan dikirimkan ke server API pada url inialisasi awal. Selesai.

- *Flowchart Sistem*

Flowchart adalah alur dalam sebuah proses yang perlu dilewati dari awal sampai akhir. Alur sistem dapat dilihat pada gambar 3.12 di bawah ini.



Gambar 3. 12 *Flowchart* alur sistem

Sistem melalui 8 tahapan atau alur hingga data bisa di tampilkan di website interface. Tahap pertama sensor DHT11, LDR, pH meter harus terdeteksi

atau inisialisasi terlebih dahulu. Tahap kedua setelah diinisialisasi sensor akan mendeteksi atau mengambil nilai dari tiap parameter, sensor DHT11 mendeteksi suhu dan kelembaban, sensor LDR mendeteksi cahaya, sensor pH module mendeteksi pH air. Tahap ketiga adalah percabangan apakah ketiga sensor dapat mendeteksi nilai atau indeks, jika tidak maka perlu pengambilan nilai ulang, jika iya maka berlanjut ke tahap selanjutnya. Tahap keempat adalah pengiriman data, saat nilai setiap sensor sudah dapat terdeteksi atau mendapatkan nilai yang sesuai maka alat dinyatakan berhasil sehingga data akan dikirimkan oleh Node MCU ke *database* agar data dapat ditampilkan pada website. Tahap kelima adalah proses *cloud server* atau penyimpanan data di dalam *database*. Tahap keenam yaitu koneksi *cloud* dan website melalui beberapa persyaratan seperti adanya internet hingga pemanggilan *get* data di dalam program website. Tahap ketujuh yaitu percabangan kembali mengenai apakah koneksi terhubung, atau bisakah program terhubung ke *database*, jika tidak maka pengecekan atau pengulangan tahap keenam sebelumnya, sebaliknya jika iya maka proses dilanjutkan pada tahap terakhir. Tahap terakhir maka data dapat ditampilkan di website *interface* yang akan di akses oleh *user*.

3.3.4.3. *Construction of Prototype*

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan sistem atau membangun *prototype*, di mana sistem yang akan dibangun sesuai dengan rancangan *prototype* yang telah dibuat pada tahap *quick design* sebelumnya. Pada tahap ini peneliti langsung membuat sistem berupa alat dan website agar dapat digunakan.

3.3.4.4. *Development and Feedback*

Tahap terakhir pada metode *prototype* adalah *Development and Feedback*, tahap ini mencakup keseluruhan proses akhir mulai dari pengujian komponen sensor, evaluasi umpan balik. Tahap ini menyelaraskan apakah sistem sudah sesuai dengan tujuan atau perencanaan di awal seperti misalnya apakah sistem sudah bekerja dengan baik, apakah indeks yang dikirimkan sudah secara *realtime*, apakah sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna, dan lain-lain.

3.3.5. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem menggunakan metode *blackbox testing*, metode ini ialah tahap apabila seluruh sistem sudah terprogram dan dapat digunakan. Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk memastikan apakah sistem dapat berfungsi dengan baik atau tidak dengan menggunakan 5 buah perangkat atau *device* untuk melakukan *testing*, di mana dalam pengujian bisa melalui skenario dan manual, jika beberapa pertanyaan dalam pengujian sistem tidak terjawab maka perlu dilakukan perbaikan sistem. Tahap ini sebagai tahap untuk memastikan bahwa sistem yang selesai dirancang sudah sesuai dengan sistem yang dibangun sebelumnya. Pengujian *blackbox* merupakan pengujian perangkat lunak yang berfokus pada *input* dan *output*, apakah sistem sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum.

Sistem *monitoring* rumah walet menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban, sensor LDR untuk mendeteksi cahaya, dan sensor pH meter untuk mendeteksi pH air. Adapun pengujian sistem sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Pengujian Fungsionalitas Website

No	Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan

Tabel 3. 4 Pengujian Implementasi Sensor DHT11

No	Tanggal	Waktu	Suhu	Kelembaban	Keterangan

Tabel 3. 5 Pengujian Implementasi Sensor LDR

No	Tanggal	Waktu	Cahaya	Keterangan

Tabel 3. 6 Pengujian Implementasi Sensor PH Meter

No	Tanggal	Waktu	Ph Air	Keterangan

3.3.6. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem ialah tahap terakhir atau *finishing* sistem di mana keseluruhan sistem yang sudah selesai di rancangan atau dibangun langsung ditempatkan pada objek penelitian yaitu rumah walet secara *real*. Tahap ini merupakan implementasi dari perangkat keras dan perangkat lunak langsung di implementasi atau diterapkan secara keseluruhan ketika sistem sudah selesai di rumah walet secara langsung.

Tabel 3. 7 Tabel Pengujian Keseluruhan Sistem

Tanggal	Waktu	\bar{X} Suhu	\bar{X} Kelembaban	\bar{X} Ph Air	\bar{X} Cahaya	Keterangan

3.3.7. Evaluasi Sistem

Tahap ini ialah evaluasi keseluruhan sistem saat sistem sudah di implementasikan langsung secara nyata pada objek penelitian. Tahap ini memeriksa dan menyimpulkan hasil dari kegiatan penelitian yang dilakukan sebagai tolak ukur keberhasilan atau hasil dari sistem yang sudah dibuat, apakah sistem bekerja dengan baik atau tidak, tahap ini bertujuan untuk meminimalisir keadaan kesalahan, sehingga apabila masih ditemukan kesalahan maka sistem dapat diperbaiki. Kegiatan pada tahap ini menjadi salah satu dasar untuk mengetahui sejauh mana sistem telah dicapai, selain itu pada tahap ini kesimpulan dapat di tarik seperti berapa nilai galat tiap sensor, berapa *delay* dari pengiriman sensor mencapai website, apakah sistem dapat menyimpulkan keterangan sesuai program, dan lain-lain.

3.3.8. Penulisan Laporan

Tahap terakhir yaitu penulisan laporan tugas akhir, tahap ini dilakukan setelah melakukan evaluasi sistem dan perbaikan serta didapatkan sebuah kesimpulan penelitian, maka barulah penelitian dapat dianggap berakhir. Setelah penelitian berakhir perlu adanya dokumentasi atau penulisan laporan sebagai rangkuman keseluruhan hasil penelitian suatu karya ilmiah.