

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Subyek dan Obyek Penelitian

Obyek penelitian sektor budidaya rumput laut *Gracilaria Sp* yang terletak di tambak Gerongan, Jawa Timur. Lokasi penelitian tersebut dipilih berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dengan adanya permasalahan pada budidaya rumput laut terutama pada lokasi budidayanya. Tambak dengan budidaya jenis rumput laut *Gracilaria Sp* menjadi tempat penelitian karena berbagai faktor salah satunya permasalahan lingkungan tambak yang mengakibatkan kerusakan rumput laut dengan bibit unggul yang sama di tambak yang berbeda, maka akan dilakukan penelitian tentang kelayakan lokasi budidaya dengan pengukuran parameter seperti kedalaman air, pH, tingkat suhu dan kuat arus airnya. Parameter tersebut sangat berpengaruh pada keberlangsungan budidaya rumput laut untuk terhindar dari serangan penyakit dan hama serta meminimalisir kegagalan panen para petani rumput laut. Jenis rumput laut *Gracilaria Sp* merupakan faktor utama penelitian ini dan jenis rumput laut tersebut sering mengalami kerusakan. Lokasi akan digunakan sebagai uji lapangan sehingga dapat menjadi acuan kelayakan untuk pengimplementasian alat yang telah dibuat.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Perangkat Lunak (Software)

Tabel 3.1 Alat dan Bahan Software

No	Nama Aplikasi	Fungsi
1	Windows 10	Digunakan untuk system operasi komputer pribadi
2	Tinkercad	Digunakan untuk uji coba atau simulasi pada rancangan Arduino beserta sourcode yang akan digunakan

3	Fritzing	Aplikasi yang digunakan untuk membangun simulasi sirkuit alat
4	Balsamiq Mockup	Aplikasi yang digunakan untuk membuat rancangan awal desain interface untuk digunakan pada interface alat
5	Android Studio	Aplikasi yang digunakan untuk membuat sebuah aplikasi mobile
6	Arduino IDE	Aplikasi yang digunakan untuk membuat program untuk compile pada arduino

Perangkat Keras (Hardware)

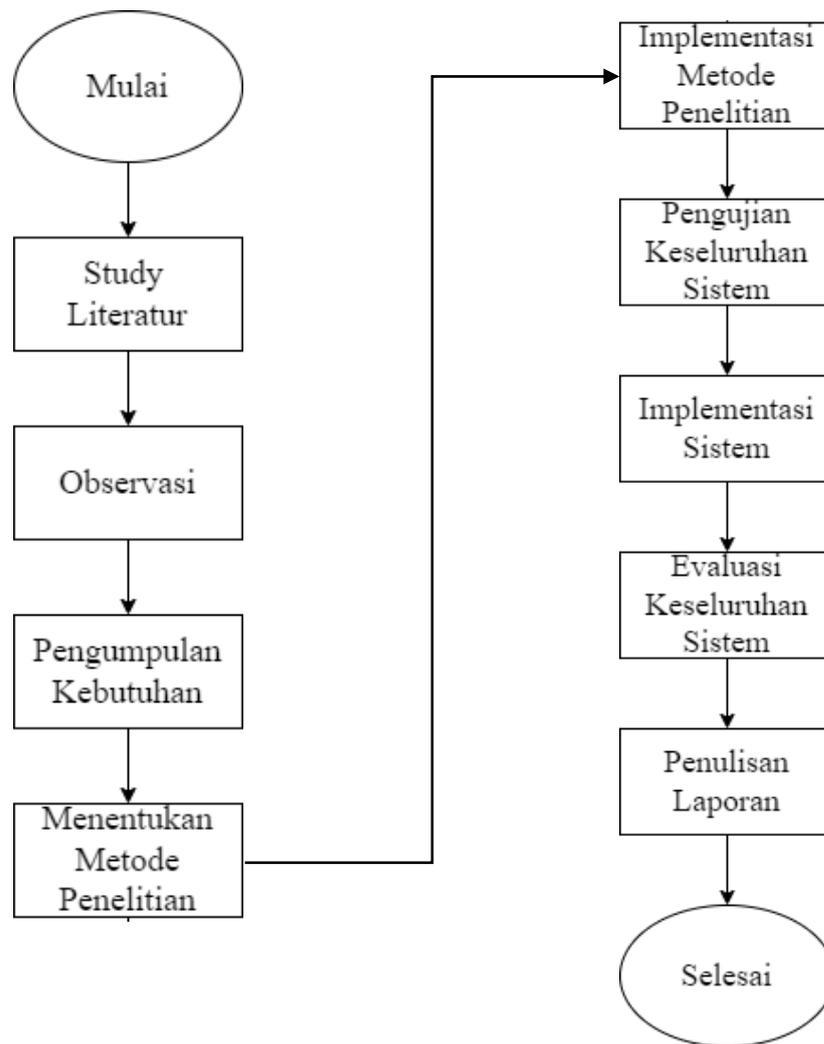
Tabel 3.2 Alat dan Bahan Hardware

No	Perangkat	Fungsi
1	Laptop	Laptop digunakan sebagai server
2	Smartphone	Smartphone digunakan sebagai client dan sebagai pengujian aplikasi
3	NodeMCU ESP8266	Berfungsi sebagai mikrokontroler dan fungsi koneksi internet.
4	PCB	Papan sirkuit sebagai tempat untuk merancang atau menghubungkan rangkaian alat
5	Access Point	Access Point adalah perangkat yang dapat menghubungkan device tanpa kabel digunakan agar sistem dapat terhubung dalam satu jaringan.
6	Kabel Jumper	Kabel jumper digunakan sebagai penghubung rangkaian alat.
7	Daya	Sebagai sumber tenaga atau tegangan

8	Sensor Water Flow	Sensor yang berfungsi untuk menghitung atau mendeteksi kuat arus pada air
9	Sensor pH	Sensor yang berfungsi untuk menghitung kadar keasaman pada air
10	Sensor Water Level	Sensor yang berfungsi untuk mengetahui atau mengukur kedalaman air
11	Sensor Waterproof Temperatur	Sensor yang digunakan untuk mengukur suhu pada air dan telah dilengkapi fitur waterproof

3.3. Diagram Alir Penelitian Penelitian

Diagram alir pada penelitian penentuan lokasi budidaya rumput laut *Gracilaria Sp* yang terletak di tambak Gerongan dengan berbagai tahapan yaitu dimulai dari pencarian masalah yang akan diteliti yang selanjutnya akan menjadi inti permasalahan sesuai dengan yang tercantum pada Gambar 3.1. Setelah inti masalah telah ditentukan maka mulai mengidentifikasi atau menguraikan secara detail melalui pembuatan latar belakang, rumusan masalah, batasan, tujuan dan manfaat dari penelitian. Selanjutnya mulai mencari referensi serta mengumpulkan berbagai data dan informasi tentang penelitian yang sedang dikerjakan beserta metode yang digunakan. Maka mulai melakukan observasi dan berbagai metode yang digunakan untuk memperkuat data dan informasi secara real pada objek penelitian. Mulailah merancang sistem hingga selesai lalu melakukan pengujian pada sistem untuk mendapatkan hasil yang valid.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3.1. Study Literatur

Tahap pertama penelitian adalah study literatur, tahap ini digunakan untuk mencari referensi atau informasi yang akurat sebagai pendukung dalam pembuatan sistem yang akan diteliti dengan pengkajian serta peluang pemecahan yang akan di selesaikan dengan berbagai macam cara dan metode. Pencarian ini melalui sumber-sumber data mulai dari jurnal, tesis, berita dan internet dan hasil rangkuman dari penelitian sebelumnya sebagai penunjang penelitian selanjutnya.

3.3.2. Observasi

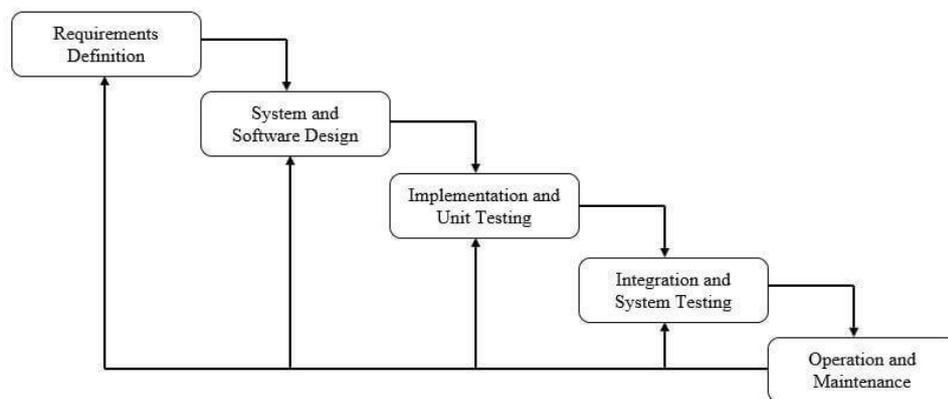
Observasi adalah tahapan pengamatan secara langsung yang bertujuan untuk peninjauan langsung kondisi dan mendapatkan data suatu objek penelitian yang sedang berlangsung secara sistematis tentang unsur yang ada dalam penelitian. Observasi adalah metode yang bersifat akurat dan spesifik dalam mengumpulkan suatu data dan mencari sebuah informasi mengenai segala kegiatan yang dijadikan objek kajian penelitian. Dengan observasi maka akan didapatkan bukti secara real dan meminimalisir terjadinya manipulasi data serta sebagai penunjang penting pada suatu proses penelitian karena termasuk dalam pengumpulan data penelitian.

3.3.3. Pengumpulan Kebutuhan

Tahap Pengumpulan Kebutuhan digunakan untuk mengumpulkan data serta komponen yang diperlukan dalam pembuatan sistem. Pada tahap ketiga ini peneliti mengumpulkan data pendukung dengan cara observasi, wawancara, dan study literatur penelitian sebelumnya. Observasi adalah metode yang bersifat akurat dan spesifik dalam mengumpulkan suatu data dan mencari sebuah informasi mengenai segala kegiatan yang dijadikan objek kajian penelitian. Wawancara adalah kegiatan tanya jawab yang umumnya terjadi antara dua orang atau lebih terutama pada narasumber dengan tujuan ingin mendapatkan informasi, data yang didapatkan dari wawancara adalah informasi mengenai rumput laut jenis *Gracilaria Sp*, cara penanaman serta budidaya, serta pengetahuan tentang hama penyakit yang menyerang rumput laut *Gracilaria Sp* dan penentuan yang dibutuhkan agar permasalahan yang ada dapat diselesaikan. Selanjutnya adalah studi literatur yaitu mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan sistem serta teori dalam pembuatan system. Jika tahap tersebut telah terpenuhi maka selanjutnya peneliti dapat menentukan alat dan bahan apa saja yang perlu digunakan dalam pembuatan sistem.

3.3.4. Menentukan Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode waterfall sesuai pada Gambar 3.2, metode waterfall merupakan metode yang sering digunakan dalam pengembangan pada suatu perangkat lunak yang dikenal dengan Software Development Life Cycle atau biasa disingkat dengan SDLC [12]. Disebut sebagai metode waterfall karena metode ini bekerja seperti air terjun dimana metode ini bekerja step by step. Metode ini tidak bekerja jika suatu langkah belum selesai, maka tidak dapat mengerjakan langkah selanjutnya. Jadi dapat disimpulkan bahwa metode waterfall bekerja sesuai alur yang ada atau secara sistematis. Tahap pendekatannya dimulai dari kebutuhan sistem selanjutnya dilakukan analisis, desain, pengkodean, uji coba dan verifikasi hingga maintenance. Pada tahun 2011 Ian Sommerville menjelaskan tentang 5 tahap yang ada pada metode waterfall yaitu Analisis dan Definisi Kebutuhan, Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak, Implementasi dan Pengujian Unit, Integrasi dan Pengujian Sistem, serta Operasi dan Pemeliharaan [20].



Gambar 3.2 Metode Waterfall (Winston Royce 1970)

3.3.5. Implementasi Metode Penelitian

Tahap implementasi metode penelitian adalah tahap pelaksanaan yang mana pembuatan sistem alat dan aplikasi dilakukan pada tahap ini dengan mengimplementasikan metode penelitian yang digunakan.

3.3.5.1. *Requirement Analysis*

Pada gambar diatas dijelaskan bahwa seorang pengembang sebelum melakukan pengembangan terhadap perangkat lunak harus mengetahui berbagai informasi tentang apa yang dibutuhkan oleh pengguna dalam mengakses sebuah perangkat lunak. Metode dalam pengumpulan informasi ini diperoleh melalui berbagai macam cara diantaranya yaitu melalui diskusi, observasi, survei, wawancara, dan sebagainya. Kemudian informasi yang didapatkan akan diolah dan dianalisis hingga didapatkan informasi atau data spesifikasi kebutuhan pengguna secara lengkap mengenai perangkat lunak yang akan dikembangkan.

3.3.5.2. *System and Software Design*

Pada tahap ini informasi mengenai spesifikasi kebutuhan melalui tahap Requirement Analysis selanjutnya selanjutnya akan dilakukan analisis untuk diimplementasikan pada sebuah pengembangan desain dan perancangan desain dibuat dengan tujuan untuk memberikan sebuah gambaran lengkap tentang apa saja yang akan dilakukan. Dalam bidang pengembangan, tahap ini juga akan membantu untuk menyiapkan berbagai kebutuhan yang akan di butuhkan *hardware* dalam pembuatan rancangan arsitektur secara keseluruhan pada sistem perangkat lunak yang akan dibuat.

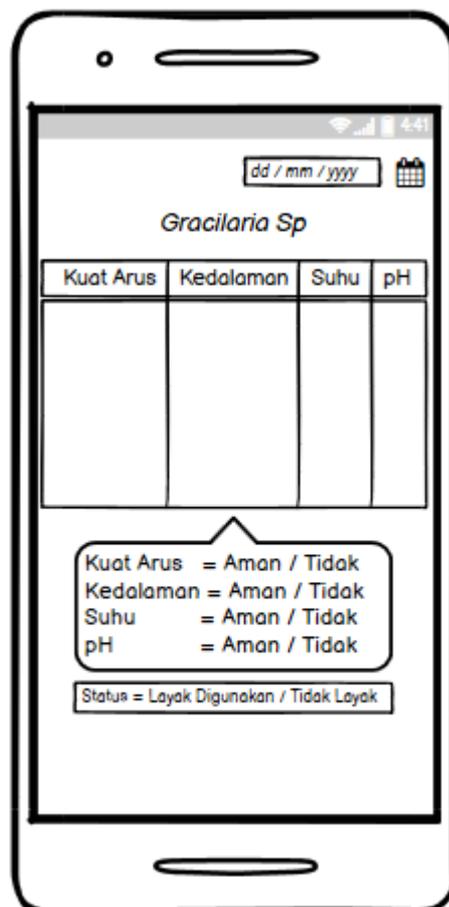
1. Software

Pada implementasi software aplikasi yang dibutuhkan adalah Android Studio, Balsamiq Wireframes, Sistem Operasi Windows, dan Fritzing. Untuk detail komponen perangkat lunak yang dibutuhkan dapat di lihat pada tabel 7, Adapun rancangan implementasi desain wireframenya sebagai berikut :

1. Desain Wireframe Aplikasi

Desain Wireframe aplikasi ini adalah gambaran interface atau mockup yang akan digunakan pada aplikasi, dimana pada tampilan aplikasi nanti akan terdapat 4 komponen atau output yaitu kuat arus,

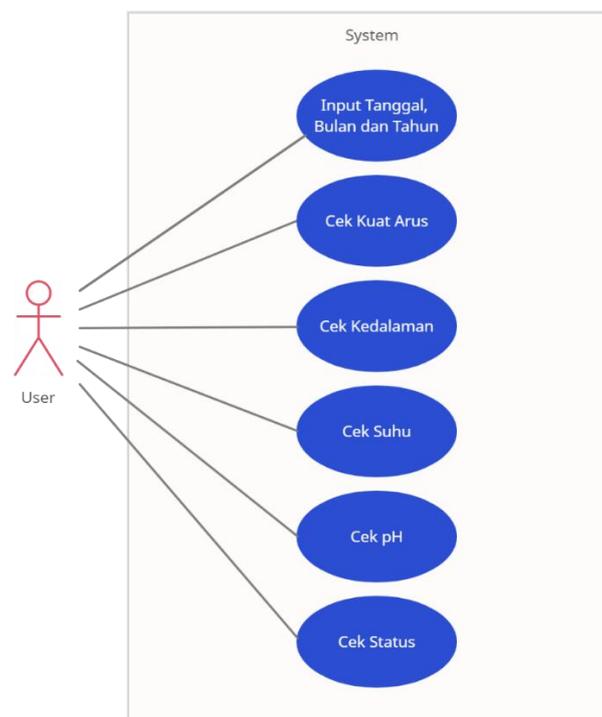
kedalaman, suhu, dan pH pada air laut yang telah di deteksi oleh sensor. Terdapat juga pemberitahuan tiap output yang telah ada yaitu dengan pemberian keputusan aman atau tidak lalu akan di eksekusi untuk menghasilkan bahwa lokasi tersebut masuk pada status layak digunakan atau tidak layak. Output aman muncul saat sensor mendeteksi nilai sesuai dengan nilai parameter yang telah ditentukan dan sebaliknya untuk output tidak. Untuk status tidak layak muncul saat ada salah satu nilai pada parameter beroutput tidak sedangkan jika semua output aman akan muncul status layak digunakan. Serta user dapat menginputkan tanggal agar bisa mendapatkan semua hasil tersebut. Untuk gambar wireframe terletak pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Wireframe Aplikasi

2. Use Case

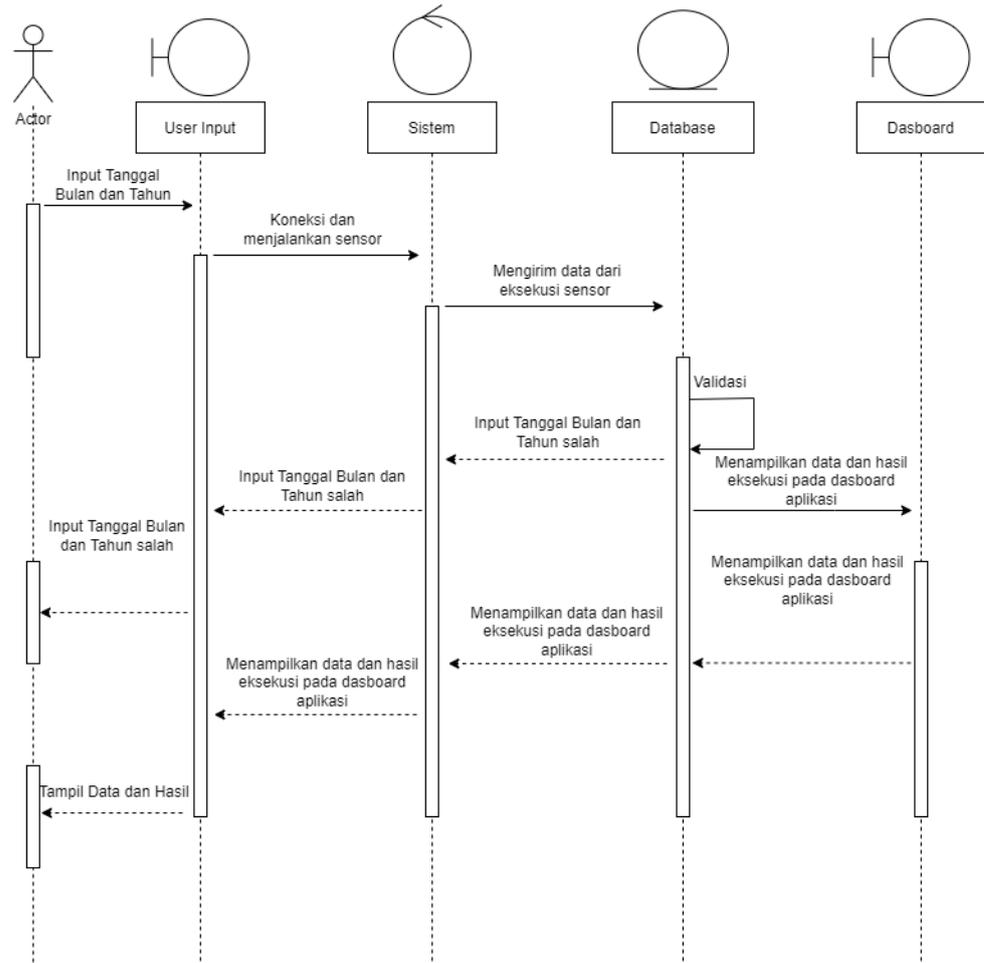
Use Case Use case adalah sebuah gambaran interaksi yang terjadi antara sistem dengan user dimana pada use case akan di jelaskan pada Gambar 3.4 merupakan akses apa saja yang dapat dilakukan oleh user pada sistem tersebut. Pada use case penelitian ini user dapat melakukan interaksi pada sistem yaitu dapat menginputkan tanggal, bulan dan tahun agar dapat menghasilkan data yang di ukur dengan alat tersebut, setelah data masuk user dapat melakukan cek data dengan melihat 4 data yang telah muncul pada tampilan interface seperti cek kuat arus, kedalaman, pH dan suhu. Jika semua data telah muncul maka program akan mengeksekusi dengan memberikan pemberitahuan status kelayakan lokasi tersebut sebagai lokasi budidaya rumput laut *Gracilaria Sp* dan user dapat melakukan cek status tersebut pada aplikasi android.



Gambar 3.4 Use Case

3. Squence Diagram

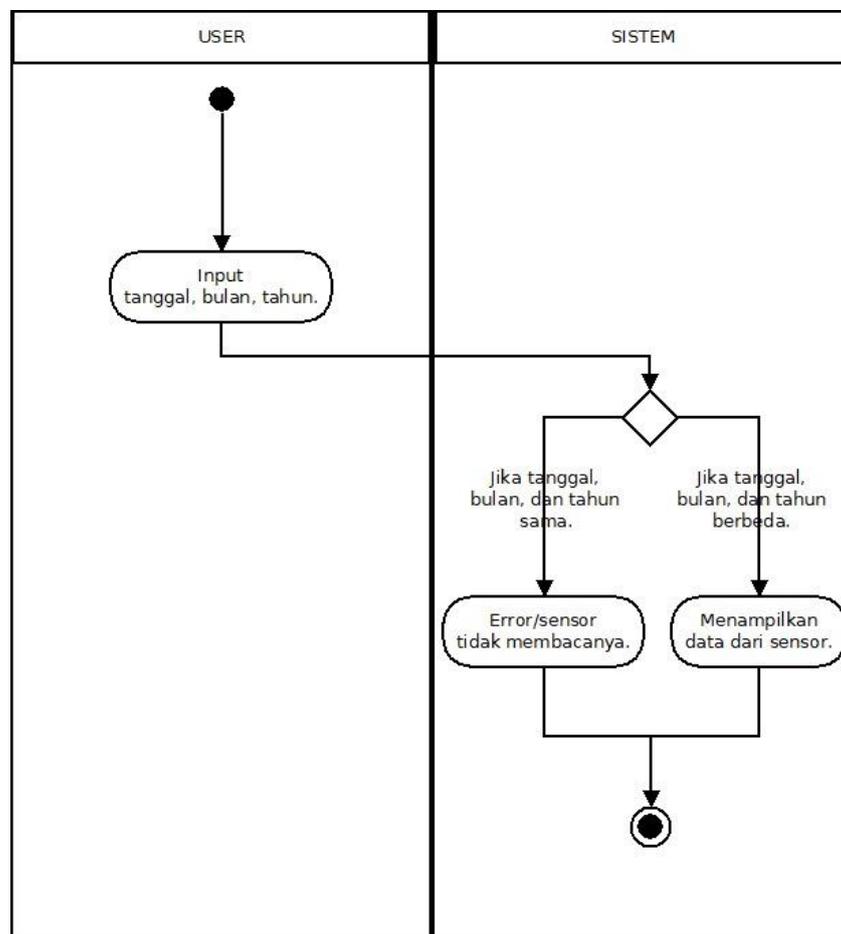
Sequence Diagram pada Gambar 3.5 adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. Objek-objek yang berhubungan dengan berjalannya proses operasi biasanya diurutkan dari kiri ke kanan. Urutan dimulai pada actor atau user selanjutnya diwajibkan input tanggal, bulan dan tahun lalu sistem akan terkoneksi dan aplikasi mulai bekerja namun jika input tanggal, bulan dan tahun kosong maka aplikasi tidak akan bekerja. setelah data hitungan sensor di dapatkan akan dikirim pada database. Jika input tanggal, bulan dan tahun kosong maka aplikasi tidak dapat menampilkan data pada database.



Gambar 3.5 Squence Diagram Aplikasi

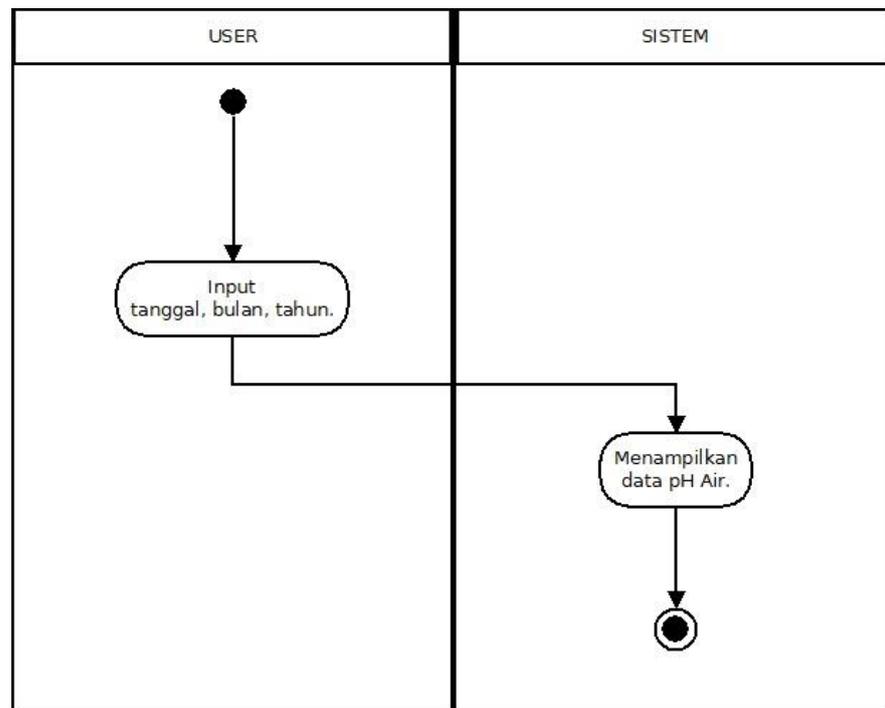
4. Diagram Activity

Diagram activity adalah gambaran alir kerja sistem atau aktifitas proses sistem yang diwakilkan oleh bidang yang berhubungan dengan sistem. Mulai dari User membuka aplikasi kemudian interface lalu user wajib menginputkan tanggal agar aplikasi dapat menampilkan data dan user mendapatkan informasi kelayakan lokasi dari status yang melakukan eksekusi pada data yang telah terkumpul sesuai pada Gambar 3.6.

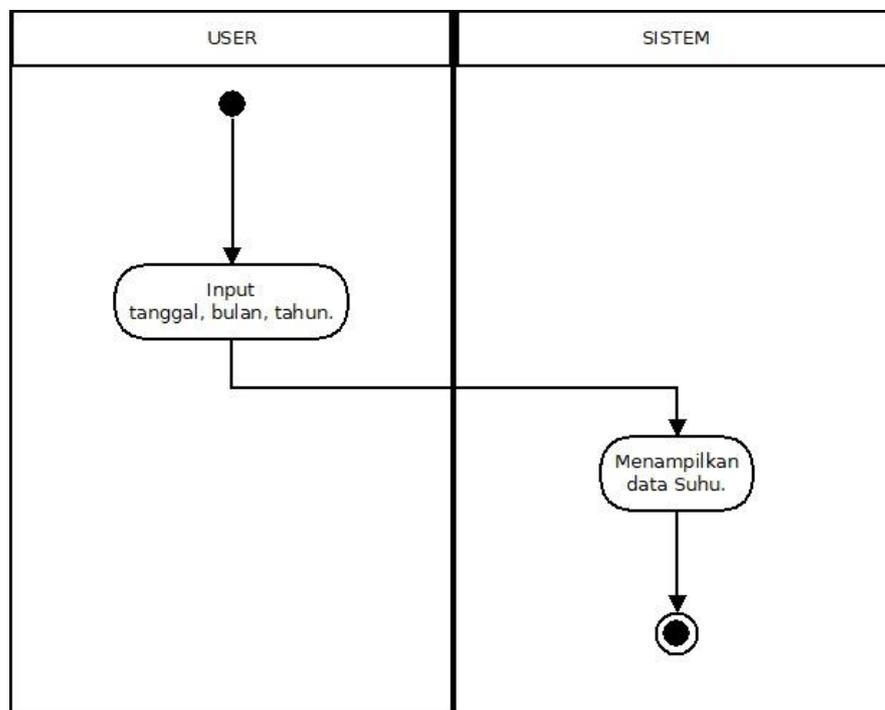


Gambar 3.6 Diagram Activity User Pada Aplikasi

Pada Gambar 3.7 merupakan diagram activity antara user dengan sistem sensor pH dimana saat user menginputkan tanggal bulan dan tahun maka sistem akan menampilkan data sensor pH.

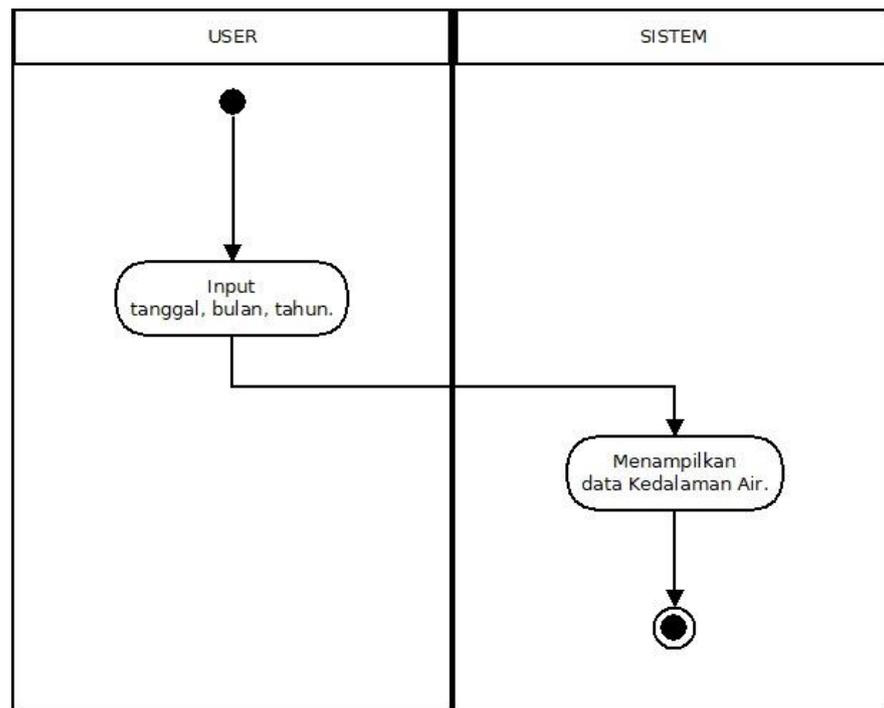


Gambar 3.7 Diagram Activity pH Air



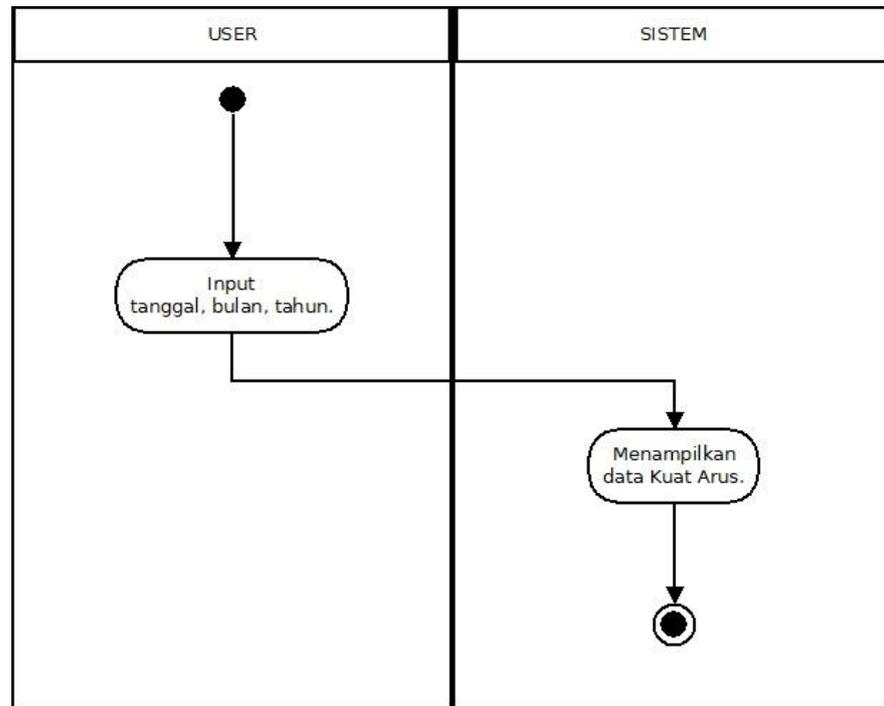
Gambar 3.8 Diagram Activity Suhu

Pada Gambar 3.8 merupakan diagram activity antara user dengan sistem sensor suhu dimana saat user menginputkan tanggal bulan dan tahun maka sistem akan menampilkan data sensor suhu.



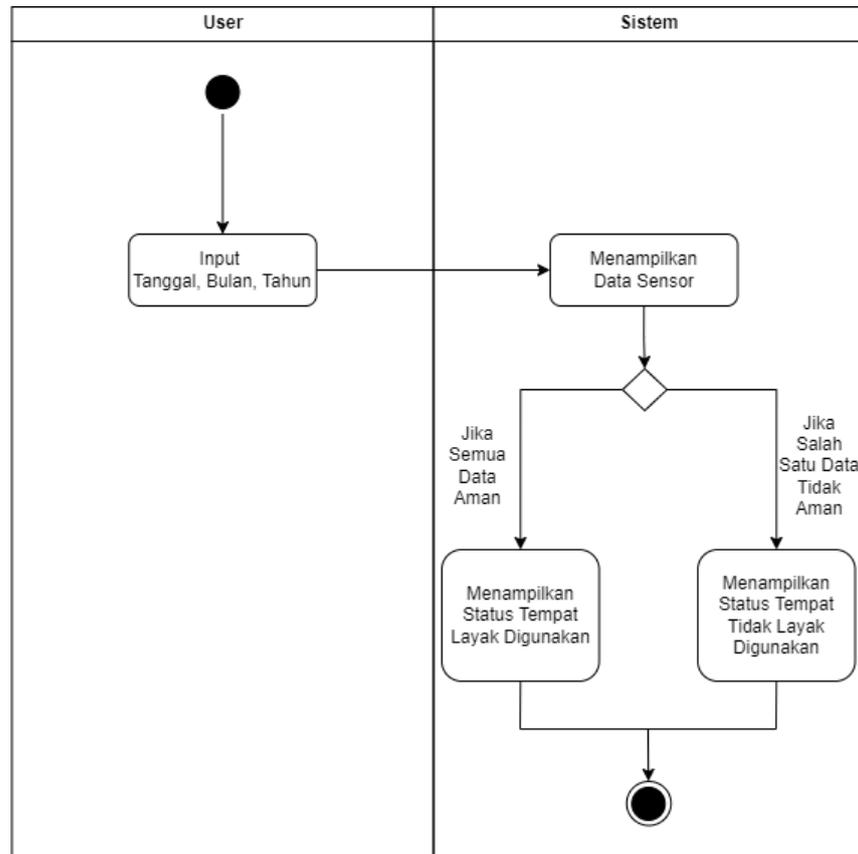
Gambar 3. 9 Diagram Activity Kedalaman Air

Pada Gambar 3.9 merupakan diagram activity antara user dengan sistem sensor kedalaman air dimana saat user menginputkan tanggal bulan dan tahun maka sistem akan menampilkan data sensor kedalaman air.



Gambar 3.10 Diagram Activity Kuat Arus

Pada Gambar 3.10 merupakan diagram activity antara user dengan sistem sensor kuat arus air dimana saat user menginputkan tanggal bulan dan tahun maka sistem akan menampilkan data sensor kuat arus air.



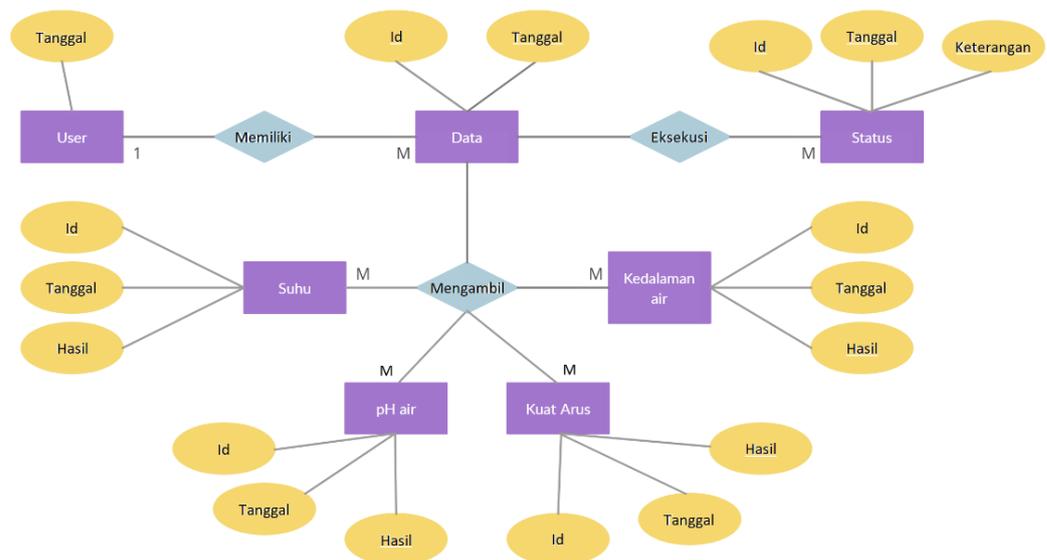
Gambar 3.11 Diagram Activity Status

Pada Gambar 3.11 merupakan diagram activity antara user dengan sistem hasil status yang berasal dari perhitungan sensor dimana saat user menginputkan tanggal bulan dan tahun maka sistem akan menampilkan data status layak atau tidaknya tambak tersebut.

5. 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. Pada ERD sistem seperti pada Gambar 3.12 memiliki 3 relasi dan 7 entitas, dimana entitas user memiliki 1 atribut tanggal. Entitas data memiliki 2 atribut Id, dan tanggal. Entitas kuat Arus, pH air, suhu dan kedalaman air masing masih memiliki 3

atribut yaitu id, tanggal dan hasil. Entitas user berelasi memiliki dengan entitas data dengan one to many atau satu user memiliki banyak data, sedangkan entitas data berelasi mengambil dari entitas kuat Arus, pH air, suhu dan kedalaman air dengan relasi many to many atau banyak data mengambil banyak nilai dari entitas kuat Arus, pH air, suhu dan kedalaman air. dan entitas status berelasi mengeksekusi dari entitas data dengan relasi many to many atau banyak status mengambil banyak nilai dari entitas data.



Gambar 3.12 ERD (Entity Relationship Diagram) Aplikasi

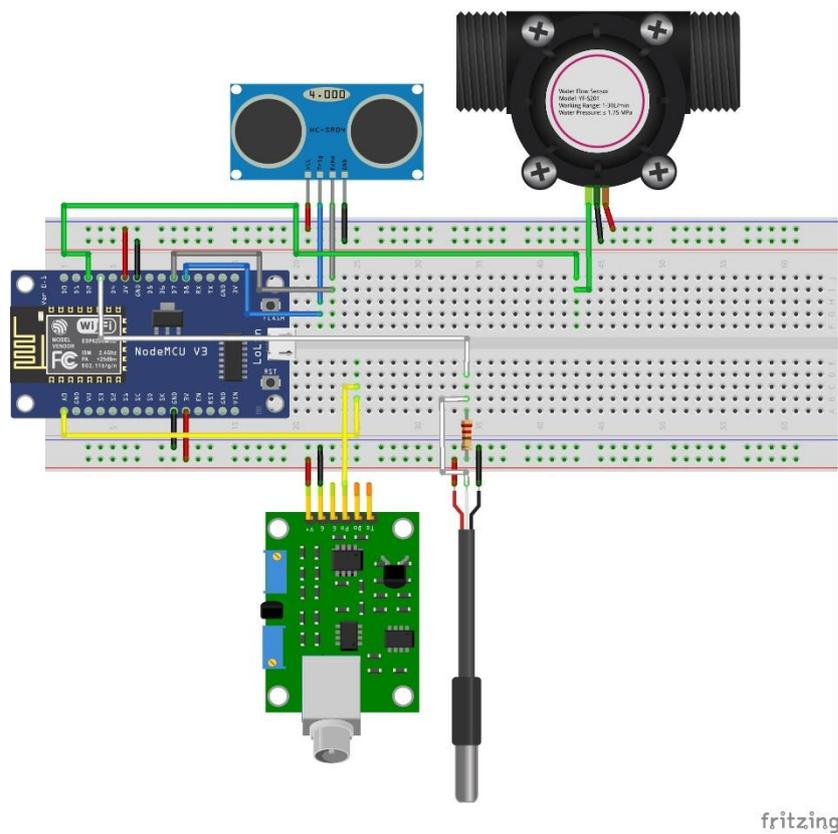
2. Hardware

Pada implementasi hardware perangkat atau alat yang dibutuhkan antara lain laptop, smartphone, NodeMCU ESP8266, Sensor Water Flow, Sensor Ultrasonik, Module pH meter, Sensor Suhu, PCB lubang, Kabel Jumper, dan Daya. Adapun rancangan implementasi desain nya meliputi:

1. Skema

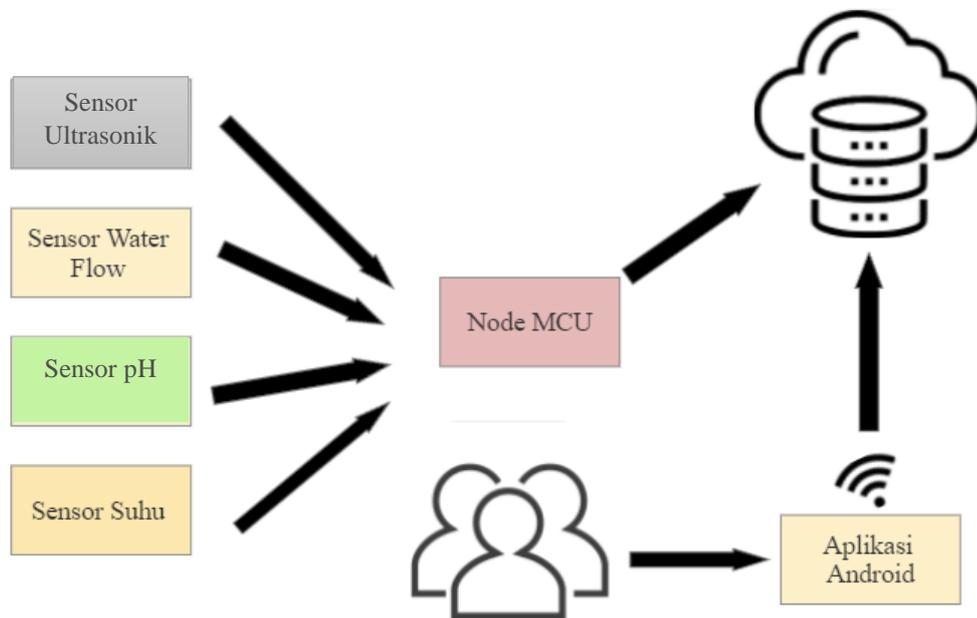
Skema adalah rancangan atau gambaran umum secara garis besar dalam pembuatan sistem. Pada skema yang dibuat pada

Gambar 3.13 terdapat Node MCU yang saling terhubung dengan 4 sensor yaitu pH meter terhubung dengan pin 3V, GND dan pin Analog. Sensor Suhu terhubung dengan 3V, GND dan pin Digital. Sensor Water Flow yang terhubung dengan 3V, GND dan pin Digital. Dan yang terakhir Sensor Ultrasonik yang terhubung dengan 3V, GND dan 2 pin Digital.



Gambar 3.13 Rangkaian Alat

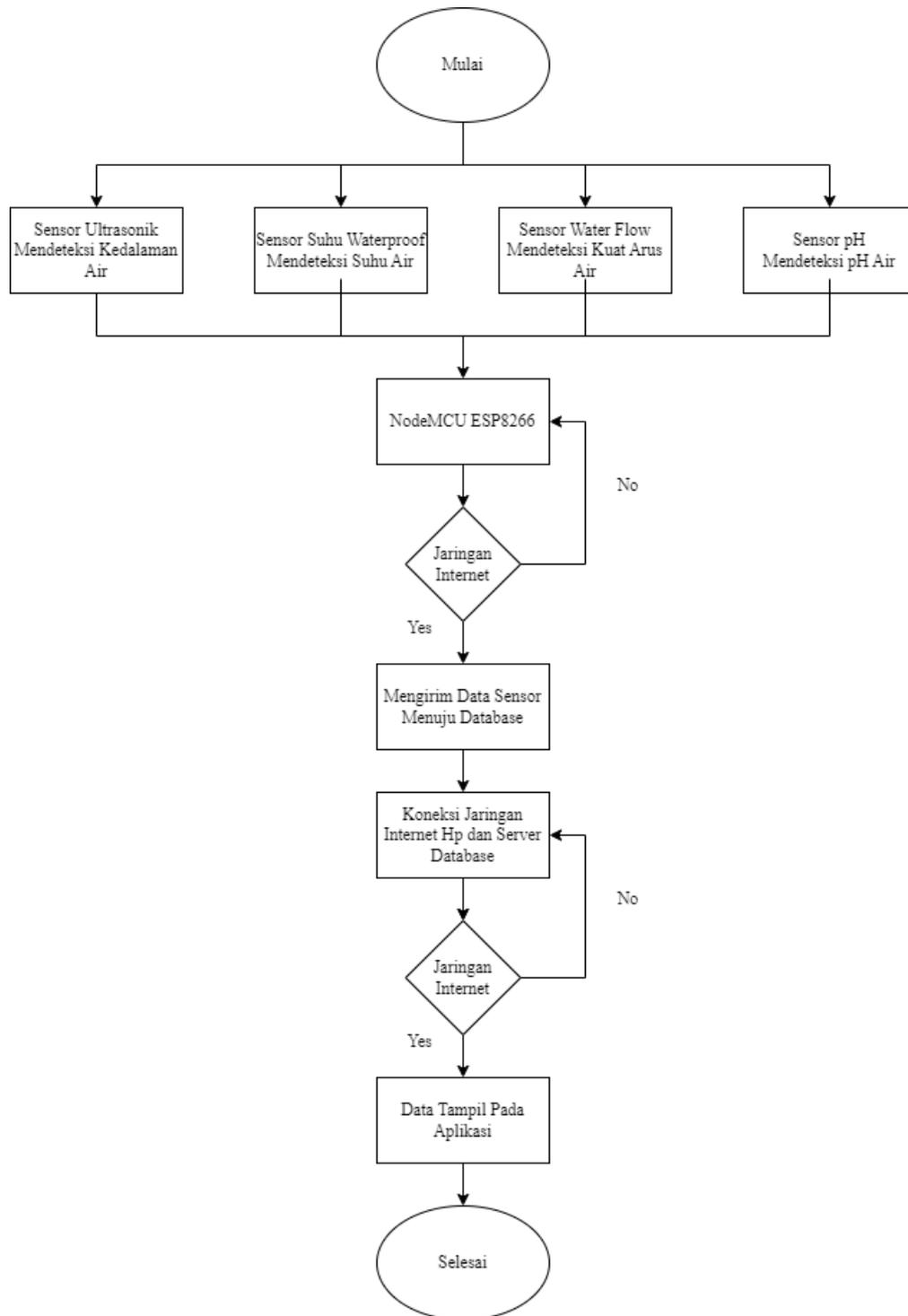
Pada Gambar 3.14 merupakan gambaran rangkaian skematik pada rangkaian alat tersebut dan untuk pin serta lainnya sesuai dengan rangkaian alat bahwa pada skematik terdapat sensor hc-sr04 merupakan sensor ultrasonik, DS18B20 adalah sensor suhu untuk air, YF-S201 adalah sensor waterflow dan yang terakhir adalah pH-4502G adalah sensor pH.



Gambar 3.15 Diagram Blok Alat

3. Flowchart Sistem

Flowchart sistem adalah alur proses dari awal sistem hingga akhir seperti pada Gambar 3.16. Pada tahap awal sensor – sensor mendeteksi masing-masing sesuai dengan program yang telah ditentukan selanjutnya sensor akan saling terkoneksi lalu setiap data yang didapatkan akan di kirimkan pada server. Setelah data sampai pada server maka data dapat di lihat dengan menggunakan jaringan internet untuk mengakses aplikasi dan aplikasi sebagai interface dalam menampilkan data yang telah dieksekusi.



Gambar 3.16 Flowchart Sistem Rancangan Alat

3.3.5.3. *Implementation and Unit Testing*

Tahap implementasi dan pengujian adalah tahap yang berkaitan dengan pemrograman. Pembuatan perangkat lunak atau software perunit dengan bahan-bahan yang telah ditentukan dan pada tahap ini setelah software dibuat maka akan dilakukan pengujian serta pemeriksaan terhadap setiap fungsi software yang telah dibuat apakah telah sesuai kriteria atau belum.

3.3.5.4. *Integration and System Testing*

Setelah seluruh langkah implementasi dan pengujian dilakukan selanjutnya dilakukan pengintegrasian secara keseluruhan pada sistem. Jika sudah diintegrasikan lalu dilakukan pemeriksaan dan uji keseluruhan sistem agar dapat mengidentifikasi setiap kemungkinan jika terjadi kegagalan dan kesalahan pada sistem.

3.3.5.5. *Operation and Maintenance*

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam metode waterfall. Pada langkah ini perangkat lunak atau software sudah dioperasikan oleh pengguna dan tentunya akan ada pemeliharaan software dengan memungkinkan pengembang melakukan perbaikan kesalahan yang mungkin tidak terdeteksi di langkah sebelumnya. Pemeliharaan perangkat lunak atau software ini meliputi perbaikan pada sistem terutama saat melakukan implementasi, peningkatan dan penyesuaian pada sistem sesuai kebutuhan.

3.3.6. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem 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, 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 sistem ini menggunakan *Black box*

testing atau yang biasa disebut dengan *Behavioral Testing* merupakan pengujian yang dilakukan dengan mengamati hasil dari input maupun output dari software tanpa mengetahui struktur program pengkodean yang tertanam pada software [21]. Pengujian ini akan dilakukan pada tahap akhir pembuatan software untuk mengetahui kinerja software tersebut berjalan dengan baik atau belum.

Tabel 3.3 Pengujian Sensor Suhu

No	Suhu	Kondisi	Tampil Monitor	Tampil Aplikasi	Keterangan

Tabel 3.4 Pengujian Sensor Kuat Arus

No	Kuat Arus	Kondisi	Tampil Monitor	Tampil Aplikasi	Keterangan

Tabel 3.5 Pengujian Sensor pH

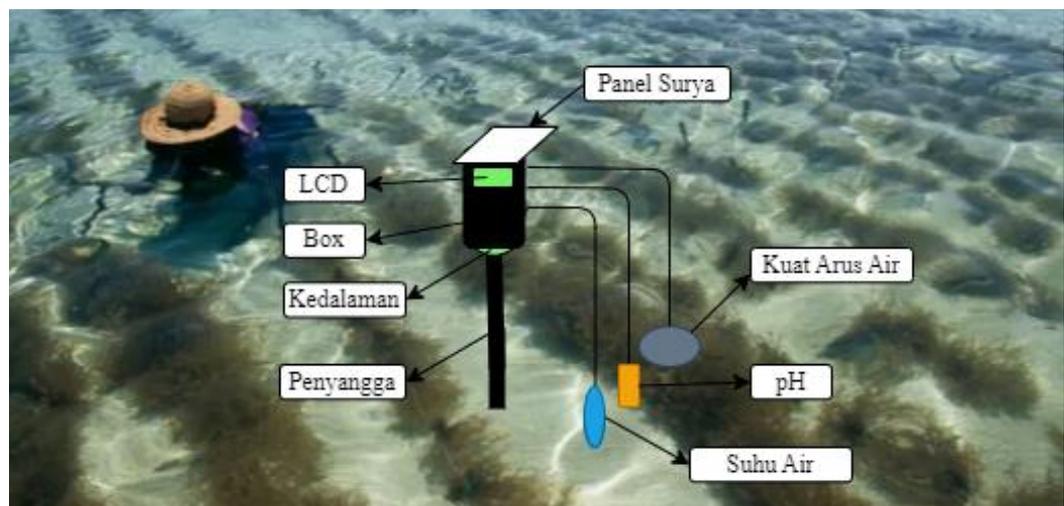
No	pH	Kondisi	Tampil Monitor	Tampil Aplikasi	Keterangan

Tabel 3.6 Pengujian Sensor Kedalaman Air

No	Kedalaman	Kondisi	Tampil Monitor	Tampil Aplikasi	Keterangan

3.3.7. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem adalah tahap terakhir atau finishing sistem dimana keseluruhan sistem yang sudah selesai di rancangan atau dibangun langsung ditempatkan pada objek penelitian yaitu lokasi budidaya rumput laut *Gracilaria Sp* seperti pada Gambar 3.17. Tahap ini merupakan implementasi dari perangkat keras dan perangkat lunak langsung di implementasi atau diterapkan secara keseluruhan ketika sistem sudah selesai di budidaya rumput laut *Gracilaria Sp* secara langsung. Alat tersebut berada di atas permukaan air dan berdiri dengan menggunakan penyangga sedangkan semua sensor masuk kedalam air kecuali sensor ultrasonik yang berada di box



Gambar 3.17 Implementasi Sistem

3.3.8. Evaluasi Sistem

Pada tahap ini adalah tahap 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 tersebut bekerja dengan baik atau belum. 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 aplikasi, apakah sistem dapat menyimpulkan keterangan sesuai program, dan lain-lain.