

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Subjek dan Objek

Subjek penelitian ini adalah untuk mempermudah masyarakat dalam menanam tanaman hias janda bolong serta yang ingin menanam tanaman hias janda bolong, sehingga dapat membantu dalam malukan penyiraman secara baik dan benar serta dapat memonitoring tanaman hias dari sebuah web. Adapun objek penelitian ini adalah membuat sistem penyiraman otomatis serta monitoring pada tanaman hias janda bolong.

3.2 Alat dan Bahan

Pada pengerjaan penelitian ini, penulis menggunakan laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop

Spesifikasi Laptop	
Laptop	Acer Nitro AN515-52
Prosesor	<i>Intel Core i5-8300</i>
Grafis	<i>NVIDIA GeForce GTX 1050</i>
<i>Display</i>	<i>15.6 Full HD Display</i>
Memori	<i>RAM 8 GB</i>
<i>Hard Disk</i>	<i>1 TB</i>

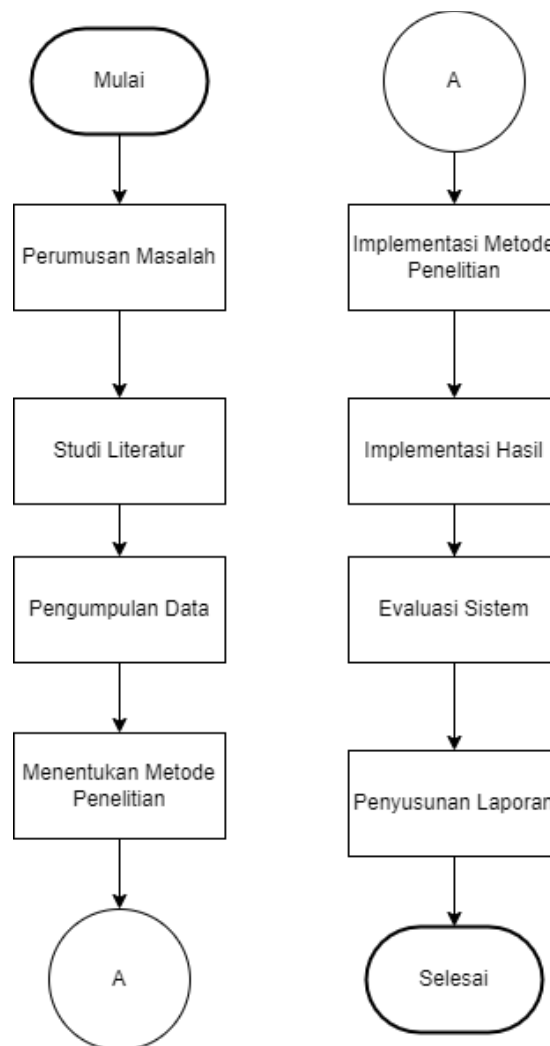
Adapun alat sebagai kebutuhan yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. *NodeMCU ESP8266*
2. *Soil moisture sensor*
3. *Sensor DHT11*
4. *LCD OLED display*
5. *Relay*

6. Pompa Air
7. Arduino IDE
8. *Fritzing*
9. *Visual Studio Code*
10. *Xampp*

3.3 Diagram Alir Penelitian

Alir penelitian ini mempunyai tahapan-tahapan sebagai berikut, perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, menentukan metode penelitian, implementasi metode penelitian, implementasi hasil, evaluasi sistem dan penyusunan laporan. Alur penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 *Flowchart* alur penelitian

3.3.1 Perumusan Masalah

Tahapan utama pada penelitian ini adalah perumusan masalah yaitu cara membangun sistem monitoring dan penyiraman otomatis pada tanaman hias janda bolong yang diperuntukan bagi pemilik tanaman hias janda bolong.

3.3.2 Studi Literatur

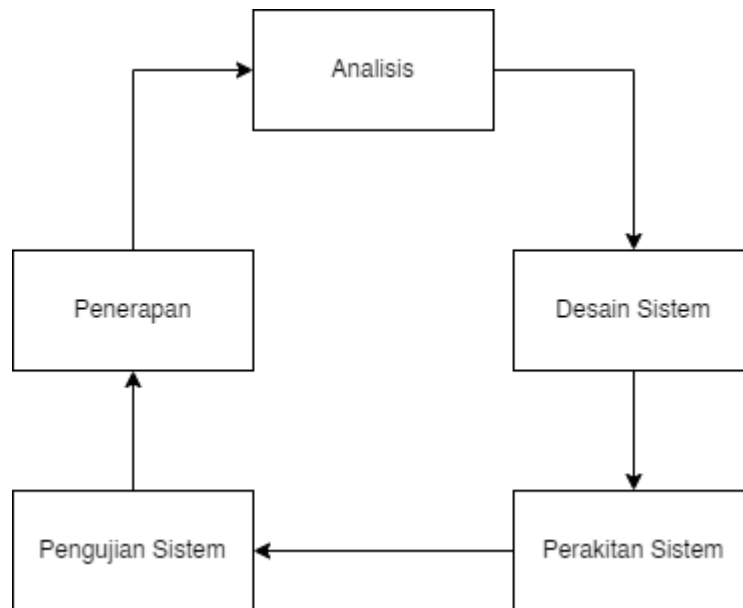
Studi literatur dilaksanakan pada tahap kedua guna mencari informasi tentang pengembangan sistem monitoring dan penyiraman otomatis tanaman hias berbasis *IoT (internet of things)* dan literatur tentang desain sistem.

3.3.3 Pengumpulan Data

Tahap ketiga adalah pengumpulan data, pada tahap ini dilakukan pencarian materi serta teori sebagai sumber penting yang diperoleh dari internet, jurnal, dan buku. Agar pembuatan sistem ini dapat berguna dengan semestinya.

3.3.4 Menentukan Metode Penelitian

Tahap keempat yaitu menentukan metode penelitian, disini peneliti menggunakan metode *prototype* untuk pertumbuhan yang efektif dan perencanaan jangka panjang. Alur dari teknik *prototype* ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Metode *Prototype*

3.3.5 Implementasi Metode Penelitian

Pada tahapan kelima yaitu implementasi metode penelitian, yang dimana pada tahap ini dibagi menjadi lima yaitu analisis, desain sistem, perakitan sistem, pengujian sistem dan yang terakhir adalah penerapan.

1. Analisis

Langkah awal metode ini adalah analisis, di mana ditentukan apa yang diperlukan untuk membangun sistem pemantauan dan penyiraman otomatis untuk tanaman hias janda bolong. Seperti menentukan *hardware* dan *software* apa saja yang digunakan, untuk penelitian ini. *Hardware* dan *software* yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3. 2 Hardware dan Software

NO	Hardware	Software
1.	<i>NodeMCU ESP8266</i>	<i>Fritzing</i>
2.	<i>Soil moisture Sensor</i>	<i>Visual Studio Code</i>
3.	<i>Sensor DHT11</i>	<i>Xampp</i>
4.	<i>Relay</i>	
5.	<i>Pompa Air</i>	
6.	<i>Lcd Oled Display</i>	

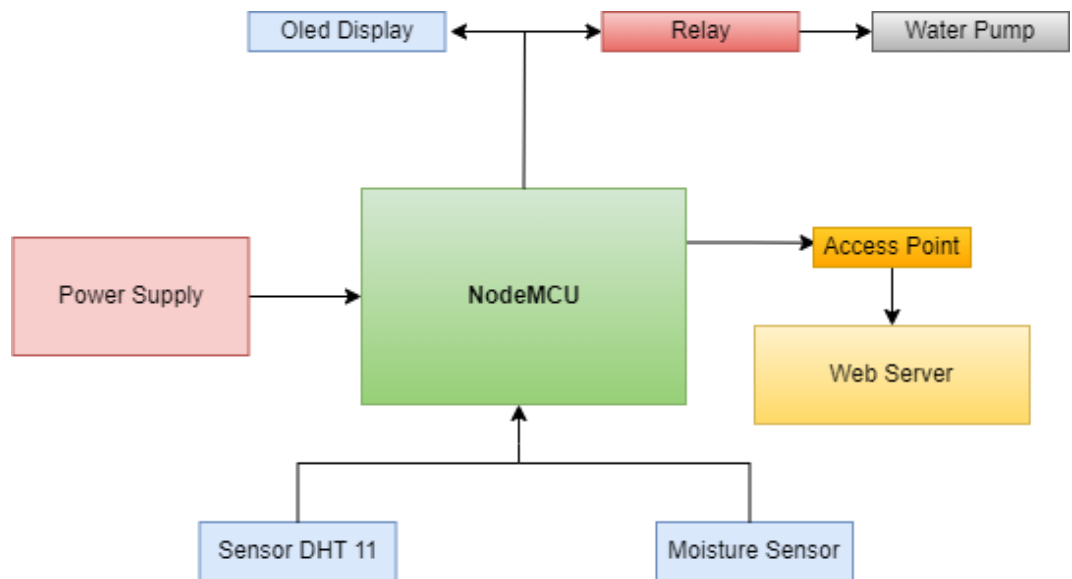
2. Desain Sistem

Tahap kedua adalah desain sistem, yang pada bagian ini dibagi menjadi dua yaitu desain *hardware* dan desain *software*.

a. Desain *Hardware*

Desain *hardware* bertujuan untuk merangkai alat pendukung sistem yang diagram blok, skematik perancangan alat, dan *flowchart* sistem.

1) Diagram Blok

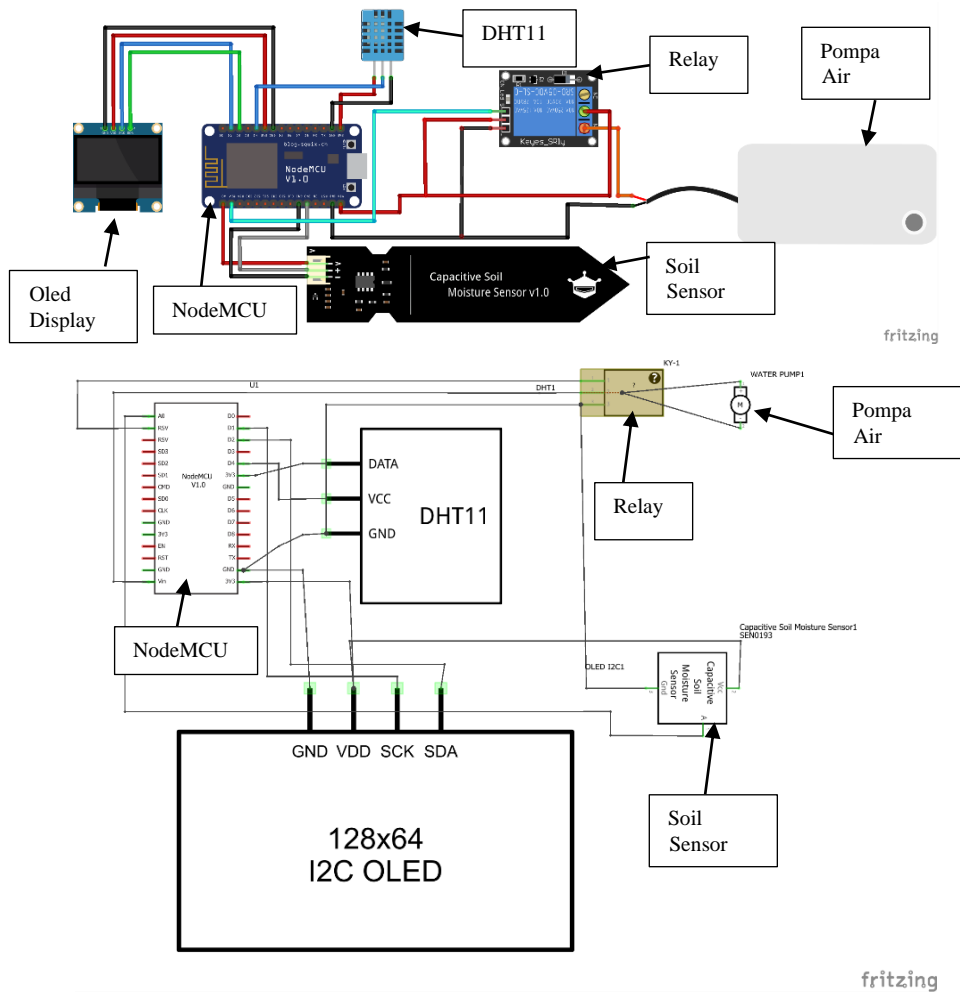


Gambar 3. 3 Diagram blok

Berdasarkan diagram blok pada gambar 3.3 memaparkan bahwa *power supply* menjadi sumber tegangan yang memberikan daya kepada *NodeMCU*, sensor *DHT11* dan *Moisture* sensor memberikan inputan pada *NodeMCU*. Selanjutnya, *NodeMCU* menampilkan data ke *oled display*. Kemudian *Relay* berfungsi untuk mengendalikan dan menyalurkan listrik kepada *water pump*. Lalu *access point* berfungsi untuk memberikan koneksi jaringan pada *NodeMCU* dan yang terakhir *Web server* digunakan sebagai sistem monitoring kelembaban tanah, udara dan kelembaban udara.

2) Skematik Sistem

Skematik sistem yang direncanakan. Hal ini dilakukan agar interaksi antara semua sensor yang terhubung ke perangkat keras yang digunakan dapat lebih mudah dipahami.



Gambar 3. 4 Skematik sistem

Berdasarkan skematik sistem pada gambar 3.4 menjelaskan bahwa pada pin *GND oled display* dihubungkan ke *GND NodeMCU*, pin *VDD* dihubungkan ke pin *3v3* pada *NodeMCU*, pin *SCK* pada dihubungkan *D1* pada *NodeMCU*, pin *SDA* dihubungkan ke pin *D2* pada *NodeMCU*. Untuk *DHT11* pin *GND* pada dihubungkan ke pin *GND* pada *NodeMCU*, pin *out* (data) dihubungkan ke pin *D4* pada *NodeMCU*, pin *VCC* dihubungkan ke pin *3v3* pada *NodeMCU*. untuk pin *GND* pada sensor kelembaban tanah disambungkan ke pin *GND* pada *NodeMCU*, untuk pin *VCC* di hubungkan ke pin *3v3*, untuk pin *A0* disambungkan ke pin *A0* pada *NodeMCU*. Untuk pompa air kabel hitam dihubungkan pada pin *GDN* pada *NodeMCU*, kabel merah dihubungkan pada pin

normally closed pada *relay*. Untuk *relay* pin *common contact* dihubungkan pada pin *vin NodeMCU*, pin *GND* pada *relay* dihubungkan pada pin *vin NodeMCU*, pin *VCC* pada *relay* dihubungkan pada pin *GND NodeMCU*, pin *IN* pada *relay* dihubungkan pada pin *RSV NodeMCU*.

3) *Flowchart* Sistem

Pada gambar 3.5 diawali dengan mulai, selanjutnya inisialisasi, setelah itu data akan dipaparkan pada *oled display* yaitu kelembaban tanah, suhu dan kelembaban udara. Jika kelembaban tanah $<40\%$ pompa air akan menyala, dan proses selesai, jika tidak proses kembali menginisialisasi dari sensor kelembaban tanah.



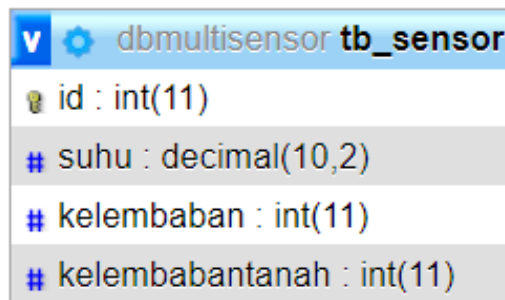
Gambar 3. 5 Flowchart sistem

b. Desain Software

Desain software meliputi UML (*Unified Modelling Language*) seperti *use-case* diagram, *sequence* diagram, *activity* diagram, pembuatan tampilan desain *UI* dan perancangan diagram lainnya.

1) Class Diagram

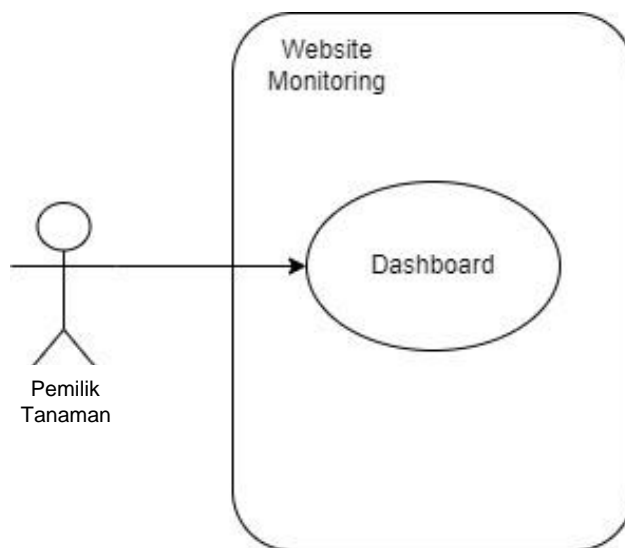
Penyusunan *class* diagram ini membuat alur jalannya database yang dipakai untuk memperlihatkan kelas yang ada terhadap sistem perangkat lunak yang dibuat yang terdiri dari Id, suhu, kelembaban, dan kelembaban tanah. *Class* diagram dapat ditampilkan pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Class diagram

2) Use case Diagram

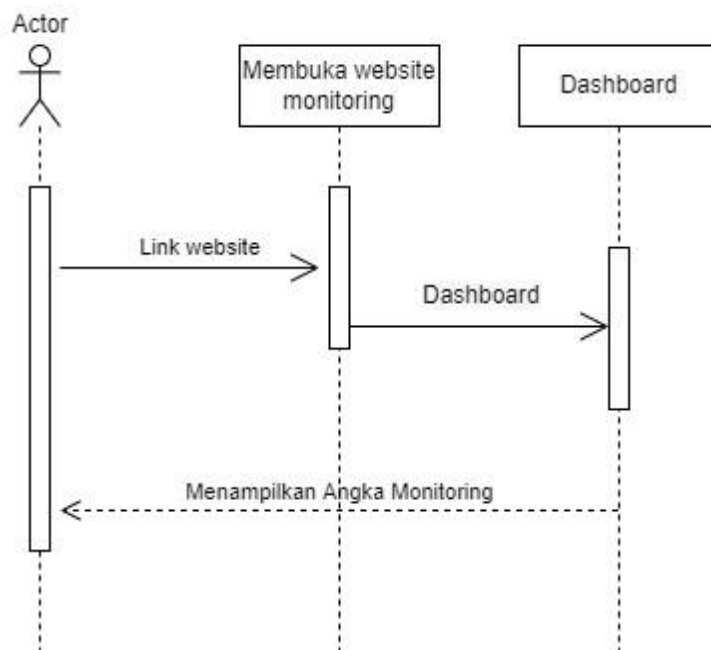
Membuat *use case* diagram ini berfungsi menampilkan hubungan user-system (kebutuhan sistem dari sudut pandang pengguna). *Use case* diagram website monitoring tanaman hias janda bolong ini dapat ditunjukkan pada gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Use case diagram

3) *Sequence Diagram*

Sequence diagram merupakan tampilan perjalanan alur sistem, dimana satu demi satu dengan mengikuti urutan waktu, guna untuk berkaitan objek dengan pengguna saat menggunakan aplikasi ini. *Sequence* diagram ini sebagai tahapan-tahapan dilakukan dengan adanya sesuatu yang terjadi serta dapat menghasilkan pengeluaran yang terbatas. Gambaran yang terjadi pada *website* ini yaitu *sequence diagram dashboard*. Ditunjukkan pada gambar 3.8 dibawah ini.

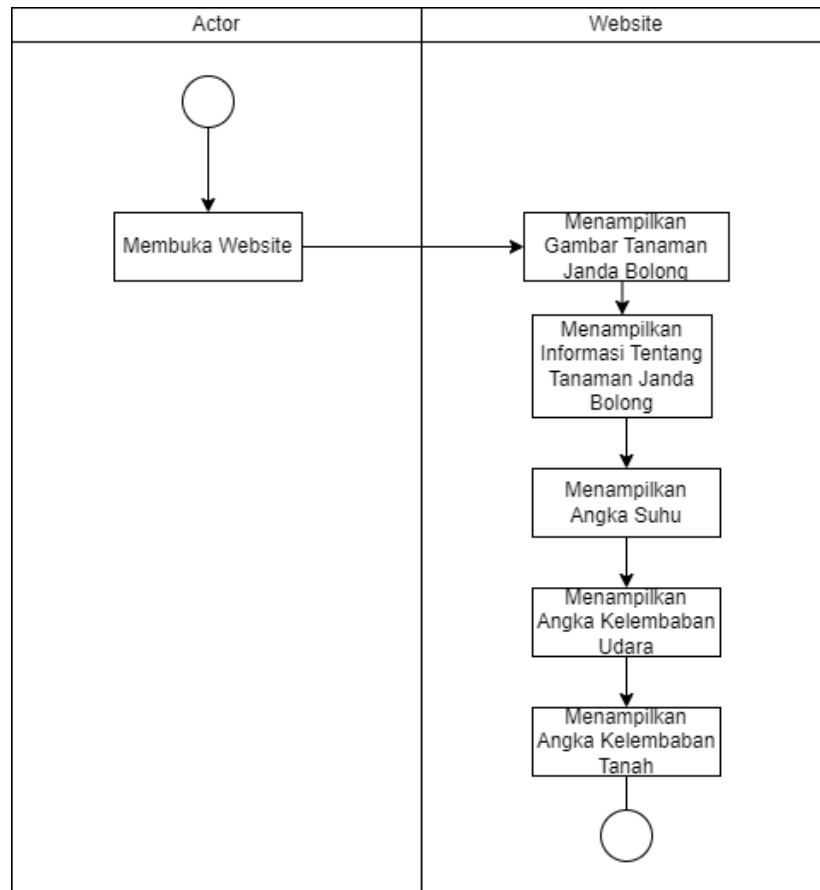


Gambar 3. 8 *Sequence diagram*

Pada gambar diatas 3.8 merupakan *sequence diagram* untuk membuka *website* monitoring tanaman hias janda bolong. Dimulai dari pengguna (*actor*) membuka *website* kemudian akan menampilkan halaman *dashboard* dan pengguna bisa langsung melihat angka kelembaban tanah, suhu, dan kelembaban udara.

4) Activity Diagram

Activity Diagram ini merupakan tampilan dari setiap aksi yang dilangsungkan oleh actor (pengguna) *website* disetiap tampilan menunya.

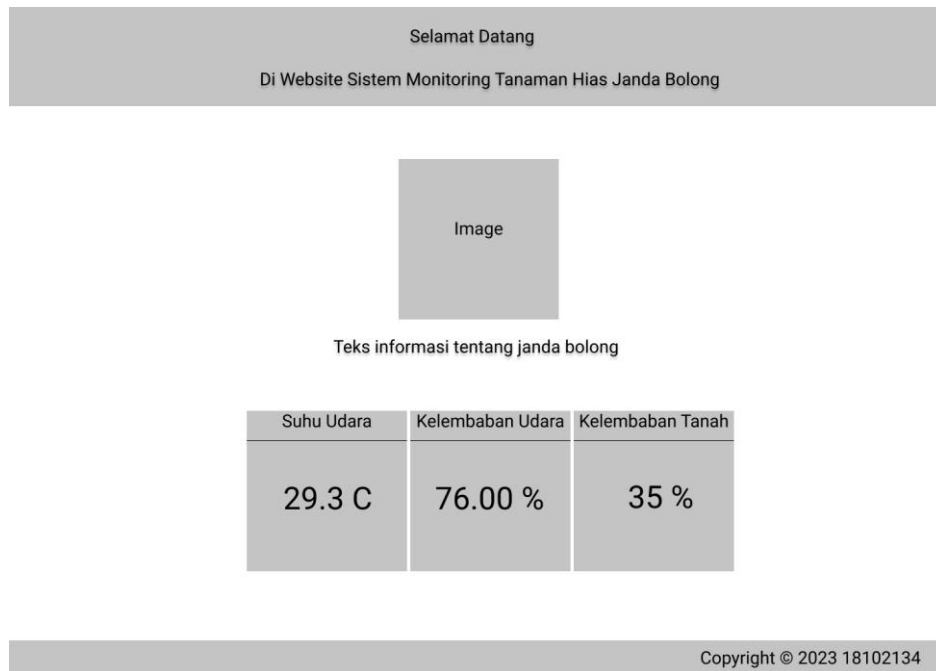


Gambar 3.9 Activity diagram

pada gambar 3.9 merupakan alur aktivitas pada *dashboard*. yang bertujuan untuk pengguna dapat melihat indikator angka secara *real time*.

5) Desain UI

Pada tahapan tampilan *UI* sebagai dasar panduan tampilan website yang akan dibuat agar dapat mudah digunakan, tampilan dasar *UI* ini ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3. 10 Desain UI

3. Perakitan Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses perakitan alat guna membuat sistem monitoring pada tanaman hias janda bolong yang disesuaikan dengan tahap konsep desain sistem.

4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini dilaksanakan guna mengetahui kemampuan alat yang telah dibuat dengan menerapkan metode *black box*, apakah sensor dapat berfungsi atau tidak, apakah pompa air berfungsi atau tidak, apakah sistem otomatisasinya bekerja dengan semestinya atau tidak. Berikut adalah alat yang akan diuji :

a. Sensor *DHT11*

Pengetesan sensor *DHT11* atas penelitian ini bermaksud buat mendapati apakah sensor *DHT11* bisa bekerja dengan efektif dalam membaca suhu dan kelembaban udara juga bisa menampilkan *inputan* pada website., Data pengujian pada *DHT11* akan ditampilkan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Pengujian Sensor DHT11

		Sensor DHT11		Hygrometer			
NO	Jam	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Error Suhu (%)	Error Kelembaban (%)
1							
Rata-rata Error (%)							

Pengetesan *DHT11* memakai perhitungan *error* yang didapat dari perbandingan suhu dan kelembaban dengan menggunakan *Hygrometer*, perhitungan *error* berdasarkan rumus :

$$Error\% = ((x-y)/x) * 100\% = \quad (30)$$

Keterangan :

x = Suhu dan kelembaban *Hygrometer*

y = Suhu dan kelembaban *DHT11*

Setelah dilakukan perhitungan *error* maka akan dilakukan perhitungan nilai rata-rata *error* yang didapat dengan rumus :

$$Nilai\ Rata-rata = Jumlah\ nilai / Banyak\ data \quad (30)$$

b. Sensor Kelembaban Tanah

Pengetesan sensor kelembaban tanah pada penelitian ini untuk mengetahui apakah sensor Kelembaban Tanah dapat bekerja secara baik dalam membaca kelembaban pada tanah serta menampilkan inputan pada *website*. Pengetesan pada sensor ini dilakukan dengan cara melangsungkan perbandingan menggunakan *soil* meter lalu akan dihitung rata-rata perbedaan hitungan pada pengujian ini. Data pengetesan ini pada sensor kelembaban tanah ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 3. 4 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Sensor Kelembaban Tanah		Soil Meter	
No	Kelembaban Tanah	Kelembaban Tanah	Error
1			
Rata-rata Error			

Pengetesan sensor kelembaban tanah dengan perhitungan nilai error yang didapat dari membandingkan sensor kelembaban tanah dan *soil* meter dihitung berdasarkan rumus :

$$Error\% = ((x-y)/x)* 100\% = \quad (30)$$

Keterangan :

x = *Soil* meter

y = Sensor kelembaban tanah

Setelah dilakukan perhitungan *error* maka akan dilakukan perhitungan nilai rata-rata *error* yang didapat dengan rumus :

$$\text{Nilai Rata-rata} = \text{Jumlah nilai} / \text{Banyak data} \quad (30)$$

c. Otomatisasi Pompa Air

Pengujian otomatisasi pompa air ini bertujuan guna mengetahui *relay* dapat aktif secara otomatis atau tidak ketika sensor kelembaban tanah membaca kelembaban tanah dalam keadaan kurang dari 40% maka pompa air akan menyala dan tidak akan menyala ketika kelembaban tanah lebih dari 40%. Data pengujian otomatisasi pompa air akan ditampilkan pada tabel 3.5

Tabel 3. 5 Pengujian Otomatisasi Pompa Air

No	Waktu menyala (Detik)	Berhasil/Tidak	Waktu Berhenti (Detik)	Berhasil/Tidak
1				

No	Waktu menyala (Detik)	Berhasil/Tidak	Waktu Berhenti (Detik)	Berhasil/Tidak
Rata-rata				

5. Penerapan

Penerapan ini dapat dilakukan ketika telah melewati tahap pengujian sistem, ketika sistem telah dinyatakan berjalan dengan baik maka dapat dilakukan untuk penerapan. Penerapan ini dilaksanakan dengan cara memasang sistem yang telah dibuat oleh peneliti kepada sebuah tanaman hias.

3.3.6 Implementasi Hasil

Implementasi Hasil dilakukan dengan menggunakan metode *komparatif*, yang dimana metode ini akan membandingkan sebuah hasil yang telah diperoleh. Perbandingan ini dilakukan dengan memasang sebuah alat yang telah peneliti buat pada sebuah tanaman hias janda bolong lalu dibandingkan dengan tanaman yang tidak dipasangkan dengan sebuah sistem yang telah peneliti buat, perbandingan akan dilakukan dengan menggunakan tabel, pada tabel tersebut berisikan angka yang telah di dapat dalam melakukan pemantauan tiga hari sekali selama dua bulan. Perbandingan yang dilakukan adalah dengan membandingkan sebagai berikut:

1. Tinggi pada tanaman dengan menggunakan rumus.

$$\frac{(T2-T1)}{H} \quad (31)$$

Keterangan :

T = Tinggi

H= Hari

2. Lebar pada daun dengan menggunakan rumus

$$\frac{(P2-P1)}{H} \quad (31)$$

Keterangan :

L= Lebar

H= Hari

3. Panjang pada daun menggunakan rumus.

$$\frac{(P2-P1)}{H} \quad (31)$$

Keterangan :

P = Panjang

H = Hari

3.3.7 Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan setelah implementasi hasil dilakukan dan nantinya hasil data dari implementasi hasil dapat ditarik menjadi kesimpulan apakah sistem ini dapat bekerja dengan baik apa tidak pada tanaman hias janda bolong.

3.3.8 Penyusunan Laporan

Pada Penyusunan laporan dilakukan selama penelitian ini dilakukan, penyusunan laporan merupakan tahap terakhir dari alir penelitian.