

BAB 3

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *prototyping* dimulai dengan mengidentifikasi latar belakang, menganalisis permasalahan yang muncul dalam budidaya tanaman selada hidroponik, menemukan akar permasalahan, dan mengembangkan suatu sistem IoT Hidroponik sebagai solusi untuk mencegah masalah yang mungkin timbul. Berfokus pada bahan, alat, serta metode pengembangan sistem, penelitian ini menguraikan langkah-langkah yang digunakan untuk merancang sistem IoT yang efektif dalam mencegah penyakit mata kodok pada tanaman selada.

3.1 BAHAN DAN ALAT PENELITIAN

Dalam penelitian ini, bahan yang diperlukan meliputi:

- | | |
|----------------------|------------------|
| • Esp32. | • Pipa |
| • Sensor LDR | • Nozzle |
| • Sensor Water level | • Serta semua |
| • Sensor TDS. | komponen terkait |
| • Relay. | dengan budidaya |
| • Water pump. | tanaman selada |
| • Kabel jumper | hidroponik. |

Alat yang digunakan dalam penelitian ini mencakup komputer dengan spesifikasi memadai untuk menjalankan sistem operasi dan perangkat lunak pengembangan, serta memiliki konektivitas internet. Perangkat lunak yang digunakan meliputi:

1. Sistem Operasi: Windows 10 atau versi lebih baru.
2. Aplikasi Pemrograman: Arduino IDE versi 2.2.1, VS Code versi 1.82.2.
3. Mesin Database: Firebase.
4. Framework : ReactJS.

3.2 JALAN PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode prototyping untuk merancang sistem IoT hidroponik. Pendekatan ini dipilih untuk memfasilitasi pengguna, yaitu pemilik usaha, dalam mengeksplorasi kebutuhan mereka. Dalam metode ini, pengembangan sistem dilakukan melalui siklus-siklus iteratif di mana setiap siklus menghasilkan prototipe yang akan dievaluasi oleh pengguna. Gambar 3.1 merupakan jalan dari penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 3.1 Jalan Penelitian

Penelitian ini mengikuti 6 tahapan:

1. Tahap pertama melibatkan identifikasi dan analisis alat dan bahan untuk sistem IoT hidroponik. Ini meliputi evaluasi kerugian panen tanaman selada hidroponik akibat penyakit jamur mata kodok dan kurangnya kontrol, serta penilaian terhadap kebutuhan yang diinginkan oleh pelaku usaha untuk sistem IoT hidroponik yang akan dikembangkan.
2. Tahap kedua adalah perancangan sistem IoT hidroponik yang mencakup proses desain secara keseluruhan.
3. Tahap ketiga adalah implementasi atau pembuatan prototype dari rancangan sistem IoT hidroponik.
4. Tahap selanjutnya adalah uji coba fungsionalitas sistem dan pengecekan kesesuaian dengan kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya.
5. Tahap kelima sistem IoT yang dibangun direview oleh pengguna dan mendapat evaluasi mengenai tampilan web. Kemudian dilakukan perbaikan pada halaman tampilan web sesuai kebutuhan pengguna.
6. Tahap terakhir yaitu sistem dideploy ke *firebase*. Setelah itu tetap dilakukan pengecekan dan pemeliharaan supaya sistem tetap berjalan dengan baik.

3.2.1 Identifikasi Kebutuhan

Pada tahap ini, dilakukan dengan cara wawancara dengan pemilik Bagasi Hidroponik mengenai keluhan jamur mata kodok hingga bagaimana cara yang biasa digunakan untuk mencegah dan mengobati tanaman selada kemudian dibuat sistem otomatisasi monitoring dan kontrol hidroponik. Kebutuhan secara detailnya sebagai berikut:

1. Sistem dapat menampilkan indikator dari sensor TDS dan sensor waterlevel.
2. Sistem dapat melakukan kontrol otomatis dengan sensor ldr yang mengontrol motor sirkulasi dan timer di motor penyemprotan.
3. Sistem dapat melakukan kontrol manual pada motor sirkulasi dan penyemprotan.

3.2.2 Perancangan Sistem

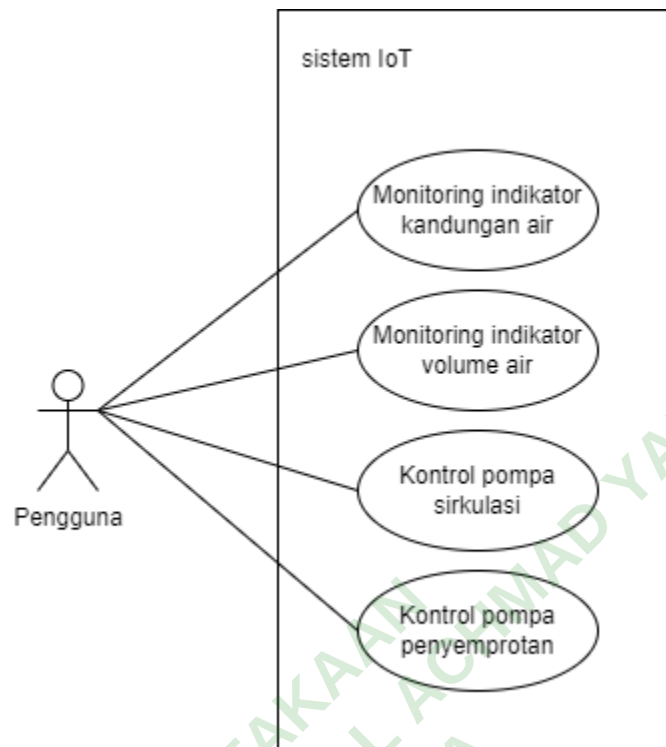
Tahap ini dilakukan sebelum penulisan kode dalam pembuatan sistem IoT. Berisi gambaran meliputi:

1. *Use Case* dan *Activity Diagram*
2. *Wireframe*

3.2.3 *Use Case* dan *Activity Diagram*

Dalam pengembangan sistem IoT hidroponik, *Use Case Diagram* dibuat untuk menggambarkan interaksi antar pengguna dengan sistem IoT yang terhubung langsung dengan media hidroponik. Sistem ini memiliki 4 fitur utama yaitu, monitoring volume air pada tampungan, monitoring kandungan air pada tampungan, kontrol pompa sirkulasi, kontrol pompa penyemprotan.

Untuk gambar dan tabel penjelasan *Use Case Diagram* dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan Table 3.1.



Gambar 3.2 Use Case Diagram

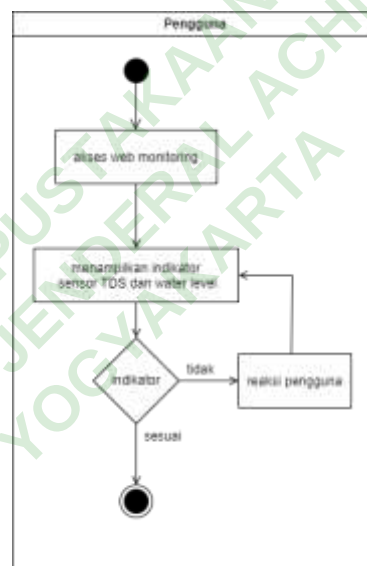
Tabel 3.1 Tabel penjelasan Use Case Diagram

No	Nama Use Case	Penjelasan
1.	Monitoring indikator kandungan air	Use Case ini menggambarkan aktivitas yang di lakukan oleh pengguna dalam memonitoring kandungan nutrisi pada air tampungan hidroponik.
2.	Monitoring indikator volume air	Use Case ini menggambarkan aktivitas yang di lakukan oleh pengguna dalam memonitoring volume atau ketinggian pada air tampungan hidroponik.
3.	Kontrol pompa sirkulasi	Use Case ini menggambarkan aktivitas yang di lakukan oleh pengguna apabila pengguna ingin mengatur pompa sirkulasi dalam kondisi hidup/mati.
4.	Kontrol pompa penyemprotan	Use Case ini menggambarkan aktivitas yang di lakukan oleh pengguna apabila pengguna ingin mengatur pompa penyemprotan dalam kondisi hidup/mati.

Pengguna mempunyai alur kegiatan umum yang digambarkan dengan *activity diagram*. Pada sistem IoT hidroponik ini memiliki 3 *activity diagram* yaitu monitoring kandungan nutrisi dan volume air, kontrol pompa sirkulasi, kontrol pompa penyemprotan.

1. Monitoring Kandungan Nutrisi dan Volume Air

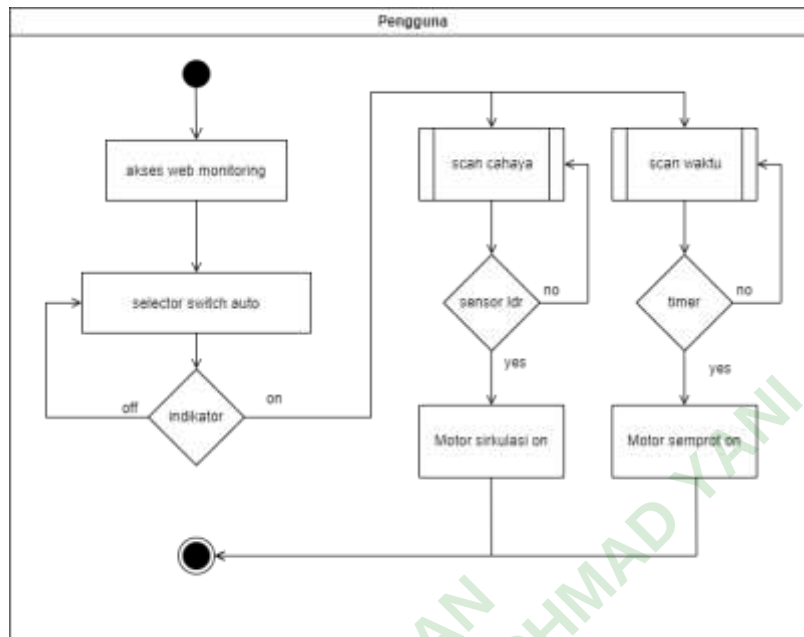
Sebelum melakukan tindakan langsung terhadap tampungan air pada media tanam hidroponik, pengguna dapat melihat indikator yang terdapat dilayar monitor. Apabila indikator menunjukkan tanda kandungan nutrisi atau volume air sudah menipis, baru saatnya pengguna melakukan penambahan. Activity Diagram monitoring indikator kandungan nutrisi dan volume air dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Activity Diagram Monitoring kandungan dan volume air

2. Kontrol Otomatis Pompa Sirkulasi dan Penyemprotan

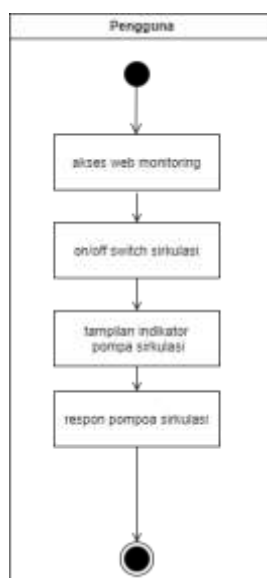
Pada saat mode otomatis dinyalakan, kemudian motor sirkulasi dan penyemprotan dapat dikendalikan otomatis. Yang dimaksud dikendalikan otomatis adalah sensor dan timer berfungsi sebagai aktor yang melakukan kontrol pada motor sirkulasi dan penyemprotan. Untuk *activity diagram* kontrol otomatis pada pompa sirkulasi dan penyemprotan dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Activity Diagram kontrol otomatis pompa sirkulasi dan semprot.

3. Kontrol Pompa Sirkulasi

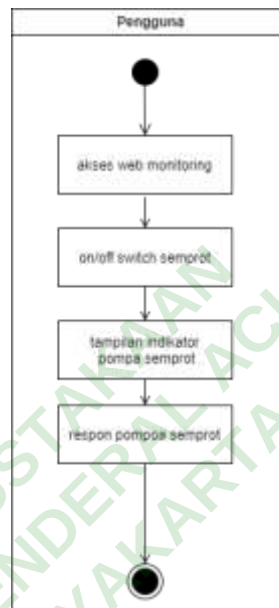
Pada kondisi tertentu, pompa sirkulasi air pada pipa hidroponik dimatikan. Salah satu contohnya saat pembersihan tampungan air. Untuk mengantisipasi hal tersebut pompa sirkulasi dapat di kontrol secara manual dengan *selector switch* yang ada di layar monitoring. Untuk *activity diagram* kontrol pompa sirkulasi dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Activity Diagram kontrol pompa sirkulasi.

4. Kontrol Pompa Penyemprotan

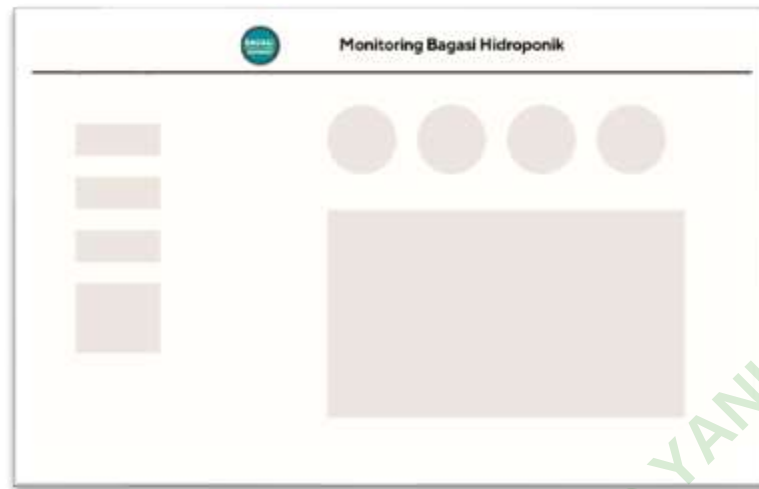
Kontrol pompa penyemprotan dapat dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan timer yang dapat hidup sehari sekali pada pagi menjelang siang hari. Juga dapat dikontrol manual dengan menggunakan *selector switch* di layar monitor. *Activity diagram* kontrol pompa penyemprotan dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Activity Diagram kontrol pompa penyemprotan.

3.2.4 Wireframe

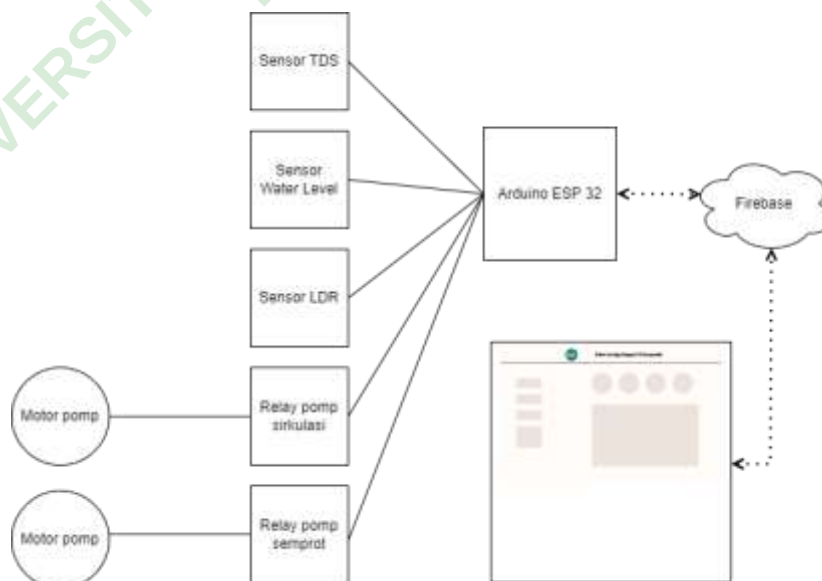
Rancangan tampilan monitoring sistem IoT hidroponik di buat satu halaman. Pada bagian atas terdapat logo dan judul, di sebelah kiri terdapat selector switch untuk mengontrol pompa, dan di sebelah kanan terdapat indikator-indikator. Untuk wireframe dapat dilihat di Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Wireframe monitoring sistem IoT hidroponik.

3.2.5 Implementasi *Prototype*

Pada tahap ini, merangkai sensor di media tanam hidroponik kemudian sensor tersebut di hubungkan dengan mikrokontroler ESP 32. Pada ESP 32 juga terhubung dengan relay yang berfungsi menggerakkan motor pompa pada media tanam hidroponik. Jaringan wifi internet yang menghubungkan ESP 32 dengan firebase yang menyimpan data sensor. Dashboard web yang terhubung dengan firebase dapat di akses untuk monitoring dan kontrol hidroponik. Placeholder dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.8 Placeholder implementasi *prototype*

3.2.6 *Blackbox Testing*

Tahap terakhir yang dilakukan adalah pengujian fungsional sistem. Contoh skenario pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Contoh skenario pengujian

No	Fungsi	Skenario	Hasil	Keterangan

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI
YOGYAKARTA