

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pratama dan Alim (2023) di jurnal yang berjudul “Implementasi Sistem Monitoring Lingkungan Pada Budidaya Tanaman Hidroponik Berbasis IoT”, penelitian ini memiliki kemampuan monitoring yang lebih komprehensif. Hal ini meningkatkan pemahaman pengguna tentang kondisi pertumbuhan tanaman dan membantu mereka mengambil tindakan yang tepat. Selain itu, penelitian ini menggunakan teknologi *Internet of Things* yang lebih canggih, seperti sensor yang lebih presisi dan jaringan yang lebih luas, sehingga pengguna dapat memantau tanaman dari jarak jauh secara *Real-time*[9].

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Hanum Fauziah Isnanto dan Suprayogi (2023), metode prototipe digunakan dalam sistem ini. Dengan menggunakan mikrokontroler yang terhubung ke jaringan internet, nilai sensor kelembapan tanah dibaca dan ditampilkan secara *Real-time* pada *Website*. Jika tingkat kelembapan tanah kurang dari 40%, pompa air akan mati. Karena nilai kelembapan tanah dalam rentang normal pada 40 hingga 60% maka pompa air akan mati, sedangkan nilai kelembapan tanah > 60% pompa air akan hidup, karena kondisi tanah terdeteksi kering[7].

Pada penelitian yang dilakukan juga oleh Muhammad Cahyo et al. (2023) pada jurnal yang berjudul “Sistem Monitoring Hidroponik Berbasis IoT Dengan

Sensor Suhu, pH, dan Ketinggian Air Menggunakan ESP8266” bertujuan membangun Sistem Monitoring keadaan lingkungan tanaman hidroponik untuk mengatasi permasalahan yang sering terjadi pada pertanian, dan pengecekan yang masih konvensional. Sistem ini memiliki peluang untuk membantu meningkatkan proses pengolahan hasil pertanian. Data dikumpulkan melalui observasi dan wawancara, dengan metode pengembangan sistem menggunakan *prototyping*[5].

Tabel 2. 1 Penelitian terkait

NO	JUDUL PENELITIAN	METODE PENELITIAN
1.	Implementasi Sistem Monitoring Lingkungan Pada Budidaya Tanaman Hidroponik Berbasis IoT[6]	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoring tanaman hidroponik menggunakan NodeMCU ESP8266 - Menggunakan sinar UV untuk pertumbuhan tanamannya - Menggunakan <i>Website</i> untuk system monitoringnya - Termasuk penelitian kualitatif
2.	Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Pada Tanaman Kacang Hijau Berbasis <i>Internet Of Things</i> [7]	<ul style="list-style-type: none"> - Mengukur kelembaban tanah yang ideal untuk pertumbuhan tanaman - Pada situs web, nilai sensor kelembapan tanah ditampilkan dalam grafik secara <i>Real-time</i>. - Termasuk penelitian kualitatif
3.	Sistem Monitoring Hidroponik Berbasis IoT Dengan Sensor Suhu, pH, dan Ketinggian Air Menggunakan ESP8266[5]	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan sensor suhu, kelembaban, pH, dan ketinggian air - Menggunakan web sebagai monitoringnya - Termasuk penelitian kualitatif

Tabel 2. 2 Penelitian yang diajukan

NO	JUDUL PENELITIAN	AJUAN METODE
1.	Sistem Monitoring Mikroekosistem Tanaman Bawang Merah Berbasis <i>Web</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan <i>Website</i> monitoring - Menggunakan sensor suhu, kelembaban tanah, intensitas cahaya, dan intensitas hujan - <i>Website</i> akan menampilkan data sensor secara <i>Real-time</i> - <i>Website</i> akan memberikan <i>alert</i> jika ada hal yang mendesak

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Bawang Merah

Salah satu bumbu masak utama dunia, yaitu bawang merah (*Allium cepa* L. var. *aggregatum*) yang berasal dari Iran, Pakistan, dan pegunungan di sebelah utara. Kemudian menyebar ke berbagai tempat di seluruh dunia, baik tropis maupun subtropis. Bawang merah bisa dimakan mentah sebagai umbi atau digunakan sebagai bumbu masak, acar, atau obat tradisional. Kulit bawang merah dapat digunakan sebagai pewarna, dan daunnya dapat digunakan sebagai campuran sayur[8]

2.2.2 Sistem Monitoring Berbasis *Website*

Sistem monitoring berbasis *Website* adalah sistem yang memungkinkan pengguna untuk memantau, mengelola, dan menganalisis data atau aktivitas tertentu melalui antarmuka web. Dengan sistem ini, pengguna dapat mengakses informasi secara *Real-time* dari

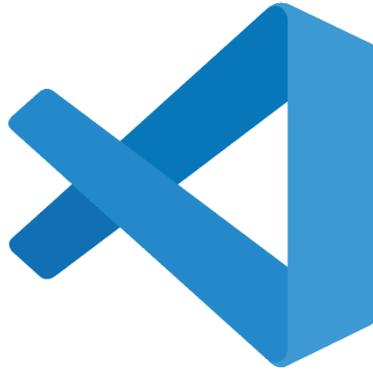
berbagai lokasi tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak khusus pada perangkat mereka[9].

2.2.3 Mikroekosistem

Mikroekosistem adalah ekosistem berskala kecil yang terdiri dari komunitas organisme yang berinteraksi dengan faktor abiotik dalam area terbatas. Faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan kesuburan tanah, yang secara signifikan memengaruhi proses metabolisme, pertumbuhan, dan perkembangan tumbuhan[10]. Faktor-faktor lingkungan ini juga memengaruhi struktur komunitas tumbuhan dan interaksi antara spesies dalam mikroekosistem tersebut.

2.2.4 *Visual Studio Code*

Visual Studio Code (VS Code) adalah aplikasi editor kode sumber yang dibuat oleh *Microsoft* dan mendukung banyak bahasa pemrograman serta *Framework*. *VS Code* menawarkan fitur-fitur canggih seperti penyorotan sintaks (*Syntax highlighting*), penyelesaian kode otomatis (*IntelliSense*), *debugging* bawaan, kontrol versi Git, serta dukungan untuk ekstensi yang dapat memperluas fungsionalitasnya. Dengan antarmuka yang sederhana namun fleksibel, *VS Code* memungkinkan pengembang untuk mengatur lingkungan kerja sesuai kebutuhan mereka. Aplikasi ini tersedia secara gratis, lintas platform (Windows, macOS, dan Linux).



Gambar 2. 1 *Visual Studio Code*

Sumber : www.Logowik.com

2.2.5 Laragon

Laragon termasuk aplikasi perangkat lunak yang berfungsi sebagai lingkungan pengembangan lokal (*local development environment*) yang ringan, cepat, dan mudah digunakan, terutama untuk proyek berbasis *PHP*, seperti *Laravel*, *WordPress*, dan berbagai *Framework* lainnya. Laragon dilengkapi dengan komponen seperti *Apache*, *MySQL/MariaDB*, *PHP*, *Node.js*, dan *Composer* yang dikemas dalam satu paket, memungkinkan pengembang untuk mengatur server lokal tanpa kesulitan instalasi manual. Dengan fitur seperti *Virtual Host* otomatis, portabilitas penuh, serta kemampuan untuk menambahkan layanan lain seperti *Python* atau *Ruby*, Laragon menjadi pilihan populer untuk pengembang yang membutuhkan solusi *all-in-one*. Aplikasi ini juga memiliki antarmuka yang sederhana dan mendukung konfigurasi fleksibel, sehingga cocok untuk pemula maupun profesional.



Gambar 2. 2 Laragon

Sumber : www.medium.com

2.2.6 Database MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) sumber terbuka. SQL adalah bahasa yang digunakan programmer untuk membuat, memodifikasi, dan mengekstrak data dari basis data relasional, serta mengontrol akses pengguna ke basis data. Selain basis data relasional dan SQL, RDBMS seperti *MySQL* bekerja dengan sistem operasi untuk mengimplementasikan basis data relasional dalam sistem penyimpanan komputer, mengelola pengguna, memungkinkan akses jaringan, dan memfasilitasi pengujian integritas basis data dan pembuatan cadangan.



Gambar 2. 3 MySQL

Sumber : aws.amazon.com

2.2.7 *HyperText Markup Language (HTML)*

HyperText Markup Language (HTML) adalah bahasa standar yang umum digunakan dalam desain dan pembuatan struktur halaman web. *HTML* berfungsi sebagai kerangka utama yang menentukan elemen-elemen dasar pada sebuah halaman, seperti teks, gambar, tautan, tabel, *form*, dan multimedia. Dengan menggunakan elemen dan tag *HTML*, pengembang dapat menyusun konten *Website* secara terorganisir sehingga mudah dipahami oleh *browser* untuk ditampilkan kepada pengguna. Sebagai komponen fundamental dalam pengembangan web, *HTML* terus berkembang melalui berbagai versi, seperti *HTML5*, yang mendukung fitur modern seperti audio, video, dan elemen responsif untuk perangkat seluler.



Gambar 2. 4 *HTML*

Sumber : www.emailistvalidation.com

2.2.8 *Cascading Style Sheets (CSS)*

Cascading Style Sheets (CSS) adalah bahasa desain yang digunakan untuk menyesuaikan tampilan dan atar letak elemen-elemen pada halaman web yang dibuat menggunakan *HTML*. Dengan *CSS*, pengembang dapat mengontrol berbagai aspek visual, seperti warna, font, ukuran, spasi, margin, tata letak, hingga animasi, sehingga web terlihat lebih menarik dan profesional. *CSS* memungkinkan pemisahan antara struktur (*HTML*) dan gaya, sehingga mempermudah pemeliharaan dan pengembangan situs web. Versi terbaru *CSS3*, menghadirkan fitur-fitur canggih seperti efek transisi, transformasi, animasi, dan *grid layout* untuk mendukung desain modern yang responsif dan dinamis.



Gambar 2. 5 *CSS*

Sumber : www.goldenapplewebdesign.com

2.2.9 *PHP*

Kotlin *PHP* (akronim dari *PHP: Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat *Website* dan

aplikasi web yang terus berkembang. *PHP* dapat berinteraksi dengan *Database*, file, dan folder, berbeda dengan *HTML* yang hanya dapat menampilkan konten statis. Ini memungkinkan *PHP* untuk menampilkan konten dinamis dari sebuah *Website*. *PHP* termasuk bahasa cross-platform, artinya bisa berjalan pada berbagai sistem operasi, seperti Windows, Linux, dan Mac. Contoh aplikasi web yang dapat dibuat oleh *PHP* termasuk blog, toko online, CMS, forum, dan *Website* sosial networking. Program *PHP* ditulis dalam file teks biasa yang dikenal sebagai "plain text" dan memiliki akhiran "*PHP*".



Gambar 2. 6 *PHP*

Sumber : www.ryadel.com

2.2.10 JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat *Website* lebih interaktif dan dinamis. Berbeda dengan *HTML* yang digunakan untuk struktur dan *CSS* untuk gaya, *JavaScript* memungkinkan pengembang menciptakan fitur-fitur seperti validasi formulir, animasi, kontrol elemen waktu nyata, serta komunikasi

dengan server tanpa memuat ulang halaman (*AJAX*). Sebagai bahasa yang digunakan oleh *browser web*, *JavaScript* kompatibel dengan hampir semua browser modern dan menjadi komponen penting dalam pengembangan aplikasi web interaktif. Dengan ekosistem yang luas, *JavaScript* mendukung berbagai *library* dan *Framework* populer seperti React, Angular, dan Vue.js, yang semakin mempermudah pengembangan aplikasi web yang responsif dan canggih[11].

2.2.11 Bootstrap

Bootstrap adalah *Framework CSS* yang dirancang untuk mempermudah pengembangan *Website* dengan tampilan menarik dan kemampuan responsif. Namun, ketidaksesuaiannya dengan kebutuhan aplikasi tertentu seringkali menyulitkan proses pengembangan dan perawatan sistem. Secara teknis, *Bootstrap* menggunakan LESS sebagai *pre-processor* yang memberikan fleksibilitas lebih dibanding *CSS* konvensional. *Framework* ini menawarkan solusi praktis dan konsisten untuk berbagai tantangan umum dalam pembuatan antarmuka pengguna yang sering dijumpai *developer*.

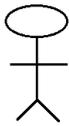
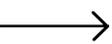
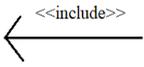
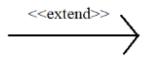
2.2.12 UML

UML merupakan bahasa pemodelan umum yang memiliki visualisasi sistem yang baik dan kinerja dokumentasi yang baik. Bahkan kode pemrograman yang siap diimplementasikan dapat dibuat dengan pemodelan *UML*. *UML* membantu mendeskripsikan dan mendesain sistem perangkat lunak, terutama sistem yang dibuat

dengan pemrograman berorientasi objek[12]. Dalam proses pengembangan sistem, ada banyak diagram *UML* yang dapat digunakan. yaitu:

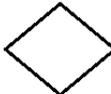
1. *Use Case* : merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem dan menunjukkan interaksi antara aktor dan sistem. Dalam use case, terdapat aktor, yang merupakan representasi dari entitas sistem atau manusia yang melakukan pekerjaan untuk sistem.

Tabel 2. 3 Use Case Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Actor	Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i> .
	<i>Use Case</i>	Struktur dan interaksi antara aktor dan sistem.
	<i>Association</i>	Abstraksi hubungan antara aktor dan use case.
	Generalisasi	Menunjukkan spesialisasi aktor untuk berpartisipasi dalam <i>use case</i> .
	<i>include</i>	Menunjukkan bahwa fungsionalitas suatu <i>use case</i> sepenuhnya identik dengan fungsionalitas <i>use case</i> lainnya.
	<i>extend</i>	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> merupakan bagian dari use case lainnya yang dapat digunakan jika suatu kondisi terpenuhi.

1. *Activity Diagram* : Sebuah diagram aktivitas *UML* menunjukkan perilaku dinamis suatu sistem atau bagian dari sistem dengan menggunakan aliran kontrol antara tindakan yang dilakukan sistem.

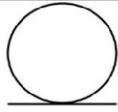
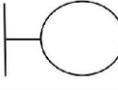
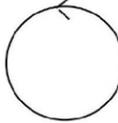
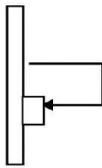
Tabel 2. 4 Activity Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Status awal	Sebuah diagram aktivitas yang mempunyai sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas ini biasanya dimulai dengan kata kerja.
	Percabangan atau <i>Decision</i>	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan atau <i>Join</i>	Penggabungan jika memiliki lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, karena sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
	<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab atas operasi tersebut.

2. *Sequence Diagram* : menggambarkan bagaimana objek di dalam dan di sekitar sistem, seperti pengguna, tampilan, dan sebagainya, berinteraksi satu sama lain dalam bentuk pesan yang ditampilkan secara bertahap. Sequence diagram biasanya digunakan untuk menunjukkan skenario atau langkah-langkah yang diambil sebagai tanggapan terhadap sebuah peristiwa untuk mencapai output

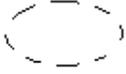
tertentu.

Tabel 2. 5 Sequence Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Entity Class</i>	Gambaran sistem yang digunakan sebagai landasan untuk pembuatan basis data.
	<i>Boundary Class</i>	Menangani komunikasi antar lingkungan sistem.
	<i>Control Class</i>	Bertanggung jawab terhadap kelas-kelas terhadap objek yang berisi logika.
	<i>Recursive</i>	Pesan untuk dirinya sendiri.
	<i>Activation</i>	Mewakili waktu yang diperlukan untuk mengaktifkan sebuah operasi.
	<i>Life Line</i>	Komponen terhubung dengan objek melalui garis putus.

3. *Class Diagram*: merupakan salah satu jenis diagram struktur yang tersedia dalam *UML*, yang menampilkan struktur, deskripsi class, atribut, metode, dan hubungan setiap objek.

Tabel 2. 6 Class Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
.	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
	<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
	<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh satu objek.
.	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

2.2.13 Pengujian Blackbox

Sistem harus diuji untuk memastikan bahwa semuanya berjalan sesuai rencana dan untuk menemukan error. Untuk menguji sistem ini, penulis menggunakan metode black box, yang merupakan teknik pengujian yang berfokus pada fungsional sistem.