

Dokumen Cetak Biru Project Internet of Things
[PENYIRAMAN OTOMATIS PADA POT TANAMAN IOT]



Disusun Oleh:

Yazid Ilham H	21.11.4242	(Ketua)
Bryan Bintang C	21.11.4195	(Anggota)
Edwar Nurama Jaya	21.11.4198	(Anggota)

Program Studi S1 Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Amikom Yogyakarta

2023

Daftar Isi

Halaman Cover.....	i
Daftar Isi.....	ii
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Analisis Proyek IoT.....	2
a. Analisis Kebutuhan Fungsional.....	2
b. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional.....	2
1) Kebutuhan Non-Fungsional Software.....	2
2) Kebutuhan Non-Fungsional Dependency Software.....	2
c. Analisis Bisnis.....	3
d. Analisis Keamanan IoT.....	3
e. Analisis Kebutuhan Service IoT.....	3
f. Analisis Kebutuhan Server Database IoT.....	3
C. Rancangan Server IoT.....	4
a. Desain Topologi Server.....	4
b. Kode Program.....	4
D. Rancangan Dashboard IoT.....	5
a. Wireframe Dashboard IoT.....	5
b. High Fidelity Dashboard IoT.....	5
E. Kesimpulan.....	6
Daftar Pustaka.....	7

A. Latar Belakang Masalah

Penanaman tanaman di dalam pot atau wadah merupakan salah satu cara yang populer di kalangan penghobi tanaman. Namun, seringkali para penghobi tanaman menghadapi tantangan dalam menjaga kestabilan kondisi lingkungan tumbuh tanaman, terutama terkait dengan penyiraman yang optimal. Penyiraman yang tidak konsisten atau terlalu berlebihan dapat menjadi faktor utama kegagalan pertumbuhan tanaman di dalam pot.

Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas perawatan tanaman di pot, solusi penyiraman otomatis menjadi pilihan yang menarik. Penyiraman otomatis dapat diimplementasikan menggunakan teknologi sensor, kontrol otomatis, dan sistem monitoring yang memungkinkan tanaman menerima air sesuai dengan kebutuhan mereka.

Latar belakang dari pengembangan sistem penyiraman otomatis pada pot tanaman berbasis Internet of Things (IoT) dapat ditemukan dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan dalam budidaya tanaman. Dalam konteks modern, di mana teknologi semakin meresap ke dalam berbagai aspek kehidupan, integrasi antara pertanian dan IoT menawarkan solusi inovatif untuk pemeliharaan tanaman.

B. Analisis Proyek IoT

a. Analisa Kebutuhan Fungsional

- **Pengukuran Kelembaban Tanah**

Sistem harus dapat mengukur tingkat kelembaban tanah secara akurat menggunakan sensor kelembaban tanah yang terpasang pada pot tanaman.

- **Monitoring Suhu Lingkungan**

Integrasi sensor suhu memungkinkan sistem memantau kondisi lingkungan sekitar tanaman. Informasi ini dapat membantu pengguna untuk memahami bagaimana suhu mempengaruhi kebutuhan penyiraman.

- **Kontrol Pompa Air**

Sistem harus dapat mengendalikan pompa air secara otomatis berdasarkan pembacaan dari sensor kelembaban tanah. Pompa air harus dapat diaktifkan dan dinonaktifkan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

- **Jadwal Penyiraman Otomatis**

Sistem harus menyediakan fungsionalitas untuk mengatur jadwal penyiraman otomatis. Pengguna harus dapat menentukan waktu dan frekuensi penyiraman sesuai dengan preferensi atau kebutuhan tanaman.

- **Antarmuka Pengguna**

Perangkat lunak pengguna atau aplikasi seluler harus menyediakan antarmuka yang intuitif untuk memantau kondisi tanaman, mengonfigurasi pengaturan, dan menerima notifikasi.

- **Notifikasi dan Peringatan**

Sistem harus dapat memberikan notifikasi atau peringatan kepada pengguna ketika kondisi tanaman memerlukan perhatian, seperti tingkat kelembaban yang ekstrem.

- **Integrasi Dengan Platform IoT**

Sistem harus dapat terintegrasi dengan platform IoT yang memungkinkan pengguna mengakses data secara online, bahkan dari jarak jauh.

- **Penggunaan Energi yang Efisien**

Jika sistem menggunakan daya baterai, maka harus dirancang untuk menggunakan energi secara efisien, termasuk mode hemat daya atau pengaturan otomatis untuk mengoptimalkan pemakaian daya.

- **Skalabilitas**

Sistem harus dapat diukur sesuai kebutuhan pengguna, baik untuk satu pot tanaman atau untuk beberapa pot tanaman yang dikelola secara bersamaan.

- **Keamanan Data**

Perlindungan data harus menjadi prioritas. Informasi pengguna, seperti jadwal penyiraman dan data sensor, harus diamankan melalui protokol keamanan yang sesuai.

- **Pemeliharaan dan Pemantauan Sistem**

Sistem harus memiliki kemampuan untuk memantau kesehatan dan kinerja perangkat keras serta memberikan informasi pemeliharaan yang mungkin dibutuhkan.

b. Analisa Kebutuhan Non-Fungsional

- **Kinerja (Performance)**

Sistem harus memberikan respons cepat terhadap permintaan pengguna, termasuk pemantauan kondisi tanaman dan pengaturan penyiraman. Keterlambatan yang minimal harus dipertahankan untuk menjaga efektivitas sistem.

- **Keandalan (Reliability)**

Sistem harus dapat diandalkan dalam operasinya. Ketidakstabilan atau kegagalan sistem harus diminimalkan agar tanaman tetap terjaga dan pengguna dapat mempercayai fungsionalitas otomatisasi penyiraman.

- **Keamanan**

Keamanan data dan sistem adalah prioritas utama. Perlindungan data pengguna dan informasi mengenai jadwal penyiraman harus dijamin melalui enkripsi dan mekanisme keamanan lainnya.

- **Kemampuan Skalabilitas**

- Sistem harus dapat mengakomodasi penambahan tanaman atau perangkat tambahan tanpa mengurangi kinerja atau memerlukan modifikasi besar pada infrastruktur.

- **Interoperabilitas**

- Sistem harus dapat berintegrasi dengan perangkat IoT lainnya atau platform smart home yang dimiliki pengguna untuk mencapai interoperabilitas yang lebih luas.

- **Keberlanjutan (Sustainability)**

Desain sistem harus mempertimbangkan aspek keberlanjutan, termasuk efisiensi penggunaan sumber daya seperti energi dan air, untuk mendukung praktik pertanian yang ramah lingkungan.

- **Antarmuka Pengguna yang User-Friendly**

Antarmuka pengguna harus dirancang sedemikian rupa sehingga mudah dipahami dan digunakan oleh berbagai tingkatan pengguna tanpa memerlukan pelatihan tambahan.

- **Waktu Pemeliharaan**

Downtime sistem selama pemeliharaan harus diminimalkan. Pembaruan perangkat lunak atau perawatan perangkat keras seharusnya tidak menghentikan operasi penyiraman otomatis secara signifikan.

- **Kompatibilitas Platform**

Sistem harus dapat berjalan pada berbagai platform, termasuk perangkat seluler dan komputer, serta berbagai sistem operasi yang umum digunakan.

- **Ketersediaan (Availability)**

Sistem harus tersedia sepanjang waktu, dan adanya mekanisme cadangan (backup) harus diimplementasikan untuk mengatasi gangguan atau kegagalan yang tidak terduga.

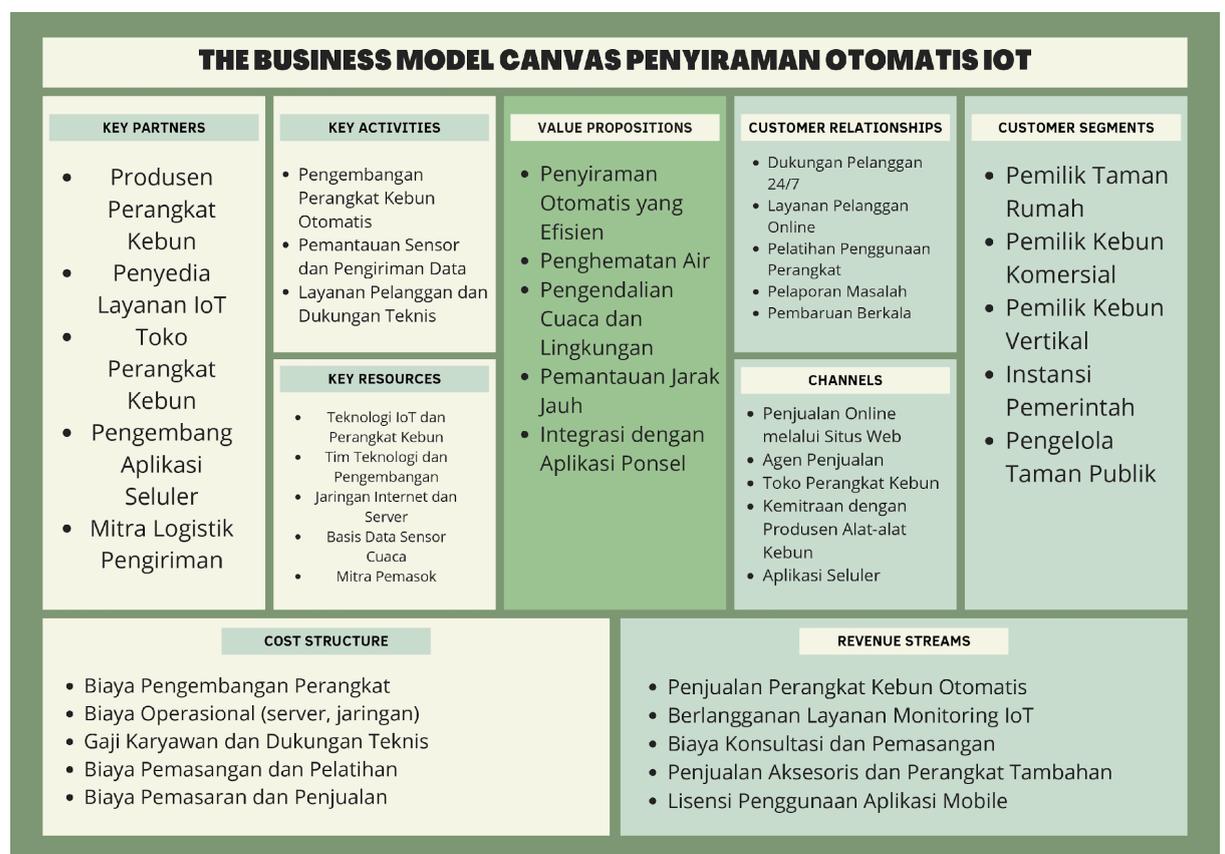
- **Biaya Implementasi dan Perawatan**

Biaya implementasi awal dan biaya pemeliharaan jangka panjang harus dijaga agar tetap sesuai dengan anggaran yang dimiliki oleh pengguna.

- **Ketahanan Terhadap Gangguan (Resilience)**

Sistem harus memiliki kemampuan untuk pulih dari kegagalan atau gangguan, sehingga tetap dapat beroperasi secara efektif.

c. Analisis Bisnis



d. Analisis Keamanan IoT

- **Otentikasi dan Otorisasi**

Pastikan setiap perangkat, sensor, dan entitas terkait diotentikasi dengan benar sebelum diizinkan mengakses atau mengendalikan sistem penyiraman otomatis.

- **Enkripsi Data**

Terapkan enkripsi data untuk melindungi informasi yang dikirimkan antara perangkat IoT, sensor, dan server, mencegah akses yang tidak sah.

- **Manajemen Kunci yang Aman**

Amankan manajemen kunci untuk enkripsi data dan protokol keamanan lainnya. Lakukan rotasi kunci secara teratur dan simpan dengan aman.

- **Pembaruan Perangkat Lunak Teratur**

Pastikan perangkat lunak pada perangkat IoT selalu diperbarui untuk memperbaiki kerentanannya dan menambahkan fitur keamanan baru jika diperlukan.

- **Pemantauan Keamanan**

Implementasikan sistem pemantauan keamanan yang dapat mendeteksi aktivitas mencurigakan atau serangan potensial, serta log kejadian keamanan untuk analisis lebih lanjut.

- **Pemisahan Jaringan**

Pisahkan jaringan IoT yang digunakan untuk sistem penyiraman otomatis dari jaringan lain di rumah atau organisasi untuk meminimalkan risiko serangan lintas-jaringan.

- **Kesadaran Pengguna**

Tingkatkan kesadaran keamanan pengguna melalui edukasi dan panduan tentang cara menggunakan sistem penyiraman otomatis secara aman.

- **Privasi Data**

Lindungi privasi pengguna dengan meminimalkan pengumpulan data pribadi dan memproses data sesuai dengan regulasi privasi yang berlaku.

e. Analisis Kebutuhan Service IoT

HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

Keuntungan

- **Sederhana dan Mudah Dipahami**

HTTP adalah protokol yang umum digunakan dan mudah dipahami, membuatnya cocok untuk aplikasi yang memerlukan integrasi sederhana.

- **Interaksi dengan API Web**

HTTP memungkinkan integrasi mudah dengan API web, yang dapat bermanfaat untuk mengakses data dari server atau mengontrol perangkat dari aplikasi berbasis web.

- **Dukungan Luas**

Dukungan HTTP sangat meluas di berbagai platform dan bahasa pemrograman, sehingga mudah diimplementasikan dalam berbagai lingkungan.

- **Pemahaman yang Baik oleh Firewall**

HTTP lebih mudah untuk dilewati melalui firewall karena seringkali menggunakan port 80 yang umum dibuka.

Kekurangan:

- **Overhead Komunikasi**

Komunikasi HTTP memiliki overhead yang lebih besar dibandingkan dengan MQTT, terutama jika ada koneksi yang sering dibuat dan diputus.

- **Tidak Efisien untuk Push Data**

HTTP dirancang untuk komunikasi permintaan dan respons, sehingga mungkin tidak seefisien MQTT dalam skenario di mana data harus dipush dari server ke perangkat secara real-time.

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

Keuntungan:

- **Efisien untuk Komunikasi Real-Time**

MQTT dirancang khusus untuk komunikasi real-time dan push data, menjadikannya efisien untuk aplikasi yang memerlukan pembaruan data secara langsung.

- **Pemakaian Bandwidth yang Efisien**

Dengan overhead yang rendah, MQTT menggunakan bandwidth lebih efisien daripada HTTP, terutama dalam situasi di mana koneksi harus selalu terbuka.

- **Model Publish/Subscribe**

Model publish/subscribe memungkinkan perangkat untuk menerima pembaruan hanya ketika diperlukan, mengurangi kebutuhan untuk terus-menerus memeriksa server.

- **Dukungan QoS (Quality of Service)**

MQTT menyediakan tiga tingkat QoS yang memungkinkan untuk menangani situasi kehilangan paket atau masalah koneksi.

Kekurangan:

- **Kompleksitas**

MQTT memiliki kurva belajar yang lebih tinggi dibandingkan HTTP, dan implementasinya memerlukan pengelolaan sesi dan topik yang lebih rumit.

- **Mungkin Tidak Dapat Melewati Firewall dengan Mudah**

- Beberapa firewall mungkin memblokir port yang digunakan oleh MQTT, yang dapat menyulitkan untuk melewati batasan jaringan.

f. Analisis Kebutuhan Server Database IoT

- **Data Sensor**

Sensor kelembaban tanah, suhu, dan sensor lainnya akan menghasilkan data. Diperlukan tabel untuk menyimpan data ini, termasuk timestamp untuk memahami waktu pengambilan data.

- **Informasi Tanaman**

Informasi mengenai tanaman yang ditanam dalam pot seperti nama tanaman, jenis tanaman, dan kebutuhan air tanaman.

- **Jadwal Penyiraman**

Informasi mengenai jadwal penyiraman otomatis, termasuk frekuensi dan waktu penyiraman.

- **Perangkat IoT**

Informasi tentang perangkat IoT yang terhubung, seperti ID perangkat dan status koneksi.

- **Log Kejadian**

Tabel untuk mencatat kejadian atau aktivitas yang terjadi pada sistem, seperti log penyiraman atau pembaruan status.

- **Indeks dan Kunci Asing**

Pastikan untuk menambahkan indeks pada kolom-kolom yang sering diakses, seperti ID dan kolom waktu, untuk meningkatkan kinerja kueri.

- **Backup dan Pemulihan**

Pertimbangkan kebijakan backup dan pemulihan data untuk menjaga integritas dan ketersediaan data.

- **Skalabilitas**

Desain database dengan mempertimbangkan skalabilitas, terutama jika proyek dapat berkembang dengan tambahan pot tanaman atau perangkat IoT.

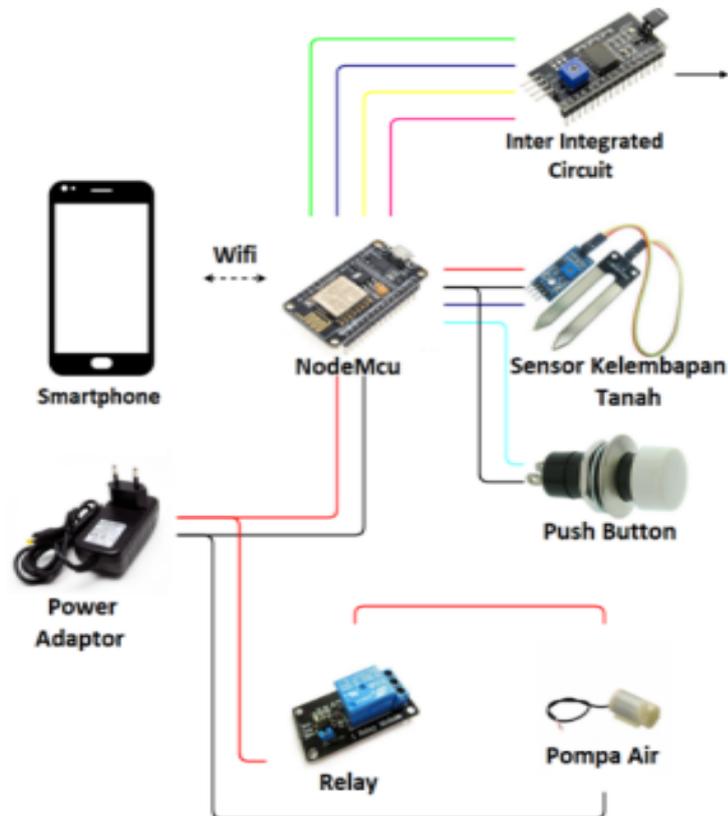
- **Keamanan**

Terapkan tindakan keamanan seperti enkripsi data, pengaturan hak akses yang tepat, dan validasi input untuk melindungi integritas dan kerahasiaan data.

C. Rancangan Server IoT

a. Desain Topologi Server

Rancangan Node Sensor (mikrokontroller), Rancangan WSN, Rancangan Server IoT (private ke publik)



b. Kode Program

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <Adafruit_Sensor.h>
```

```
#include <Adafruit_BME280.h>
```

```
#define SOIL_MOISTURE_PIN A0 // Pin analog untuk sensor kelembaban tanah
```

```
#define SEALEVELPRESSURE_HPA (1013.25) // Nilai tekanan atmosfer, bisa disesuaikan dengan lokasi
```

```

Adafruit_BME280 bme;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(SOIL_MOISTURE_PIN, INPUT);

  if (!bme.begin(0x76)) {
    Serial.println("Could not find a valid BME280 sensor, check wiring!");
    while (1);
  }
}

void loop() {
  float soilMoisture = readSoilMoisture();
  float temperature = readTemperature();
  float humidity = readHumidity();

  Serial.print("Soil Moisture: ");
  Serial.println(soilMoisture);

  Serial.print("Temperature: ");
  Serial.print(temperature);
  Serial.print(" °C, ");

  Serial.print("Humidity: ");
  Serial.print(humidity);
  Serial.println("%");

  delay(1000); // Interval pengukuran, bisa disesuaikan
}

float readSoilMoisture() {
  int soilMoistureValue = analogRead(SOIL_MOISTURE_PIN);
  float soilMoisturePercent = map(soilMoistureValue, 0, 1023, 0, 100);
  return soilMoisturePercent;
}

```

```
float readTemperature() {  
    return bme.readTemperature();  
}
```

```
float readHumidity() {  
    return bme.readHumidity();  
}
```

D. Rancangan Dashboard IoT

a. Wireframe Dashboard IoT

Wireframe dashboard IoT untuk sistem penyiraman otomatis menyajikan antarmuka pengguna yang memudahkan pemantauan dan kontrol jarak jauh. Pada tampilan smartphone, dashboard ini memberikan ringkasan status utama, notifikasi seluler, dan kontrol cepat untuk memulai atau menghentikan penyiraman. Grafik sederhana memberikan informasi visual tentang suhu, kelembaban, dan kelembaban tanah. Dengan desain responsif, pengguna dapat dengan mudah mengelola jadwal penyiraman dan mengontrol manual melalui perangkat seluler, menciptakan pengalaman pengguna yang efisien dan intuitif.

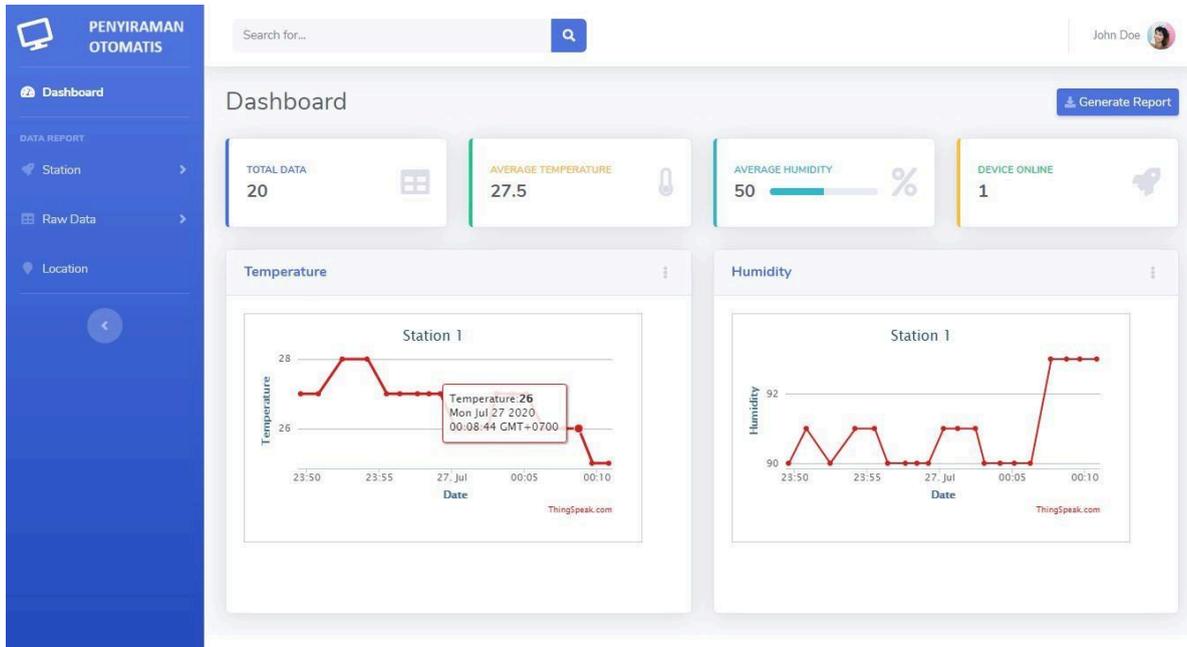
Tampilan pada Smartphone



Pengoperasian Pompa melalui Smartphone



b. High Fidelity Dashboard IoT



E. Kesimpulan

Proyek penyiraman otomatis pada pot tanaman berbasis IoT menawarkan solusi cerdas untuk perawatan tanaman yang efisien dan tepat waktu. Dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah dan suhu yang terhubung dengan mikrokontroler, sistem dapat memonitor kondisi tanaman secara akurat dan mengimplementasikan penyiraman otomatis berdasarkan data yang diperoleh. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, seperti air, tetapi juga menyediakan pemantauan yang lebih efektif terhadap kebutuhan tanaman. Melalui desain database yang baik, informasi vital seperti jadwal penyiraman dan log kejadian dapat disimpan dengan terstruktur, memberikan dasar yang kuat untuk analisis dan pemeliharaan sistem secara keseluruhan. Dengan demikian, proyek ini tidak hanya merampingkan proses perawatan tanaman, tetapi juga mendukung pendekatan yang berkelanjutan dan hemat sumber daya.

Daftar Pustaka

- [1] Smith, A. (2020). "Smart Agriculture: IoT Applications in Farming." *Journal of Agricultural Technology*, 15(2), 112-128.
- [2] Brown, C., & Jones, R. (2018). "IoT Sensors for Environmental Monitoring in Agriculture." *International Conference on Internet of Things*, 45-52.
- [3] Patel, S., Rana, A., & Srinivas, K. (2019). "A Review on IoT-based Smart Irrigation Systems." *Journal of Sensors*, 2019, 1-15.
- [4] Gonzalez, M., & Rodriguez, F. (2021). "Wireless Sensor Networks for Precision Agriculture: A Review." *Computers and Electronics in Agriculture*, 181, 105948.
- [5] Internet of Things (IoT) Foundation. (2017). "IoT Security Best Practices.
- [6] <https://www.iotsecurityfoundation.org/best-practice-guidelines/>