

SMART AGRICULTURE UNTUK TANAMAN HIAS DENGAN IOT IMPLEMENTASI MONITORING BLYNK

Damang Maulana Wirapraja, Selviana Putri Nabilah, Susilawati

Informatika , Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang
2110631170059@student.unsika.ac.id

ABSTRAK

Teknologi Internet of Things (IoT) telah memungkinkan perangkat elektronik untuk terhubung ke internet dan berkontribusi pada berbagai aplikasi, termasuk sistem pertanian pintar. Dalam pengelolaan tanaman hias, tantangan utama adalah memastikan kelembapan tanah tetap optimal sesuai kebutuhan masing-masing jenis tanaman, terutama di taman rumah. Masalah ini sering kali memerlukan perhatian manual yang intensif, sehingga kurang efisien dan memakan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT yang dapat memantau kondisi tanah secara real-time dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Metode penelitian meliputi analisis sistem untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional, perancangan prototype menggunakan ESP32, implementasi aplikasi dengan platform Blynk, serta pengujian prototype untuk memastikan fungsi-fungsi utama, seperti pemantauan kelembapan tanah, notifikasi Telegram, dan pengendalian pompa air otomatis, berjalan dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengirimkan notifikasi kelembapan tanah secara real-time, mengontrol penyiraman otomatis sesuai data sensor, serta mempermudah pengguna untuk memantau dan mengendalikan proses melalui perangkat mobile atau web. Sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi perawatan tanaman hias, tetapi juga mendukung kenyamanan dan estetika taman rumah. Dengan penerapan teknologi IoT, sistem ini memberikan solusi yang inovatif dan berkelanjutan untuk pengelolaan tanaman hias.

Kata kunci : *Internet of Things, Smart Agriculture, Blynk, ESP32, DHT22*

1. PENDAHULUAN

Perangkat elektronik di sekitar kita dapat terhubung ke jaringan internet berkat teknologi Internet of Things (IoT). Konsep ini telah berkembang pesat sejak diperkenalkan pertama kali oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 [4]. Setiap perangkat memiliki identitas unik berdasarkan alamat IP yang diberikan oleh teknologi Internet of Things (IoT). Dengan demikian, setiap perangkat dapat diakses kapan saja dan di mana saja.

Dengan konektivitas ini, perangkat IoT dapat mengumpulkan dan memproses data untuk berbagai keperluan.[3] Penerapan IoT telah memberikan dampak besar dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam aplikasi rumah pintar, kendaraan cerdas, hingga sektor pertanian dan hortikultura.

Dalam konteks pengelolaan tanaman hias, teknologi IoT memainkan peran penting, terutama dengan meningkatnya minat masyarakat terhadap tanaman hias. Sensor IoT dapat digunakan untuk memantau kelembapan tanah, suhu, cahaya, dan kelembapan udara secara real-time, memastikan tanaman mendapatkan perawatan yang optimal sesuai kebutuhan.

Sistem pertanian pintar berbasis IoT mampu mengunggah data lingkungan ke cloud untuk dianalisis, memberikan pemilik tanaman wawasan mendalam tentang kondisi tanaman mereka. Tanaman hias di taman rumah, yang memerlukan tingkat kelembapan tanah yang bervariasi sesuai jenisnya, dapat dirawat lebih mudah dengan sistem penyiraman

otomatis yang menyesuaikan kebutuhan berdasarkan data sensor.

Teknologi ini mempermudah pemeliharaan tanaman dan menghemat air. Pengguna dapat mengontrol dan memantau sistem penyiraman dari jarak jauh dengan platform seperti Blynk [3].

Sistem ini juga memberi tahu pengguna tentang kondisi tanaman, memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan cepat jika diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat dan mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis internet of things (IoT) yang dapat digunakan untuk taman rumah. Sistem ini memiliki kemampuan untuk mendukung penyiraman otomatis dan melacak kelembapan tanah secara real-time.

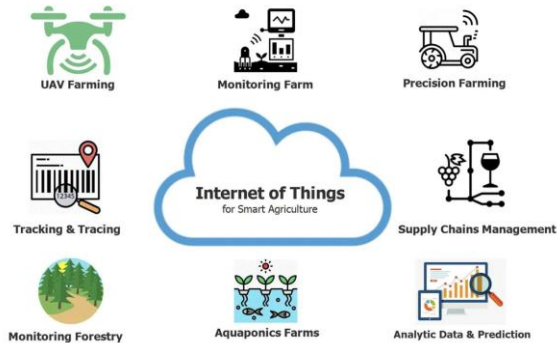
Melalui proyek "Smart Agriculture dengan IoT," sistem ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga memudahkan pemilik rumah dalam merawat tanaman hias, serta mendukung keberlanjutan lingkungan. Pada akhirnya, sistem ini dapat memberikan dampak positif bagi tanaman hias sekaligus meningkatkan kenyamanan dan estetika taman rumah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Internet Of Things

Konsep *Internet of Things* (IoT) berarti bahwa objek dapat berkomunikasi dan mengirimkan data melalui internet tanpa memerlukan interaksi langsung dengan manusia. Ini dapat terjadi dalam bentuk komunikasi antar manusia dan komputer atau antara manusia dan komputer.[4] Dengan demikian, IoT

dapat diartikan sebagai teknologi yang memungkinkan perangkat atau benda-benda yang tidak dikendalikan langsung oleh manusia untuk terhubung ke internet. Teknologi ini memiliki aplikasi yang luas di berbagai bidang, dan dalam penelitian ini, fokus utamanya adalah pada sektor pertanian (agriculture).



Gambar 1. Internet of Things di Bidang Pertanian

2.2. Smart Agriculture

Agriculture 4.0, yang juga dikenal sebagai pertanian cerdas, pertanian digital, atau *smart farming* [5], merupakan tahap lanjutan dari revolusi pertanian industri yang didorong oleh integrasi teknologi canggih dalam sektor pertanian. Dalam konsep *smart agriculture*, pertanian biasanya terhubung dengan perangkat seperti ponsel atau tablet yang menampilkan informasi tentang kondisi tanaman, data yang diperoleh dari perangkat sensor yang dipasang di lahan pertanian [4]. Dengan dukungan teknologi ini, petani dapat memperoleh informasi secara cepat dan akurat, sehingga mampu membuat keputusan yang tepat untuk mendukung keberhasilan usaha pertanian mereka.

2.3. Relay

Salah satu jenis saklar yang bekerja secara elektromekanis adalah relay, yang memiliki desain yang kompak dan memiliki kemampuan untuk mengalirkan arus tinggi. Komponen ini terdiri dari dua bagian utama: elektromagnet (kumparan) dan mekanisme kontak saklar. Prinsip kerja elektromagnetik memungkinkan relay mengaktifkan kontak saklar dengan arus listrik kecil, yang memungkinkan pengiriman listrik dengan tegangan lebih tinggi.[7] Relay biasanya mengubah arus listrik kecil menjadi arus listrik yang lebih besar dengan menggunakan tenaga elektromagnet. Dalam aktivitas sehari-hari, teknologi ini sering digunakan.[8]



Gambar 2. Relay Module

2.4. ESP32

Chip 40 nm ESP32 menggabungkan WiFi 2.4 GHz dan Bluetooth untuk memberikan kinerja radio terbaik, efisiensi daya, ketahanan, fleksibilitas, dan keandalan untuk berbagai aplikasi dan situasi daya (Espressif System, 2019).[3] Mikrokontroler modul ini memiliki fitur dual-mode WiFi dan Bluetooth, yang memudahkan pengguna dalam mengembangkan berbagai aplikasi dan proyek berbasis Internet of Things (IoT). ESP32 memiliki inti CPU yang lebih cepat, lebih banyak GPIO, dukungan Bluetooth 4.2, dan konsumsi daya yang lebih rendah. Sangat cocok untuk berbagai proyek elektronik berbasis Internet of Things karena kombinasi fiturnya.



Gambar 3. Bentuk Fisik Modul ESP32

2.5. Blynk

Aplikasi Blynk, yang tersedia untuk perangkat Android dan iOS, memungkinkan pengendalian perangkat seperti Arduino, NodeMCU, dan Raspberry Pi melalui koneksi internet. Aplikasi ini dapat mengontrol perangkat keras, menampilkan data dari sensor, menyimpan data, memvisualisasikan data, dan berbagai fungsi lainnya. Aplikasi Blynk, server, dan pustaka (libraries) adalah tiga bagian utama Blynk. Server Blynk bertanggung jawab untuk mengatur semua komunikasi antara smartphone dan perangkat keras.

Dalam kasus NodeMCU, perangkat ini dikendalikan melalui internet menggunakan koneksi WiFi dengan dukungan chip ESP8266. Dengan integrasi ini, Blynk dapat diatur untuk mendukung pengembangan sistem berbasis Internet of Things (IoT).[15]

2.6. Sensor DHT22

Sensor ini mampu mengukur suhu dan kelembapan dengan tingkat akurasi yang tinggi serta menggunakan metode komunikasi sederhana melalui satu jalur data. DHT22 bekerja dalam rentang suhu dari -40 °C hingga 80 °C dengan akurasi $\pm 0,5$ °C, serta mampu mendeteksi kelembapan dalam kisaran 0 hingga 100%.[11]

2.7. Sensor Soil Moisture

Sensor Soil Moisture adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi tingkat kelembapan tanah dengan mengukur kandungan air di dalam tanah dan area sekitarnya. Sensor ini sangat ideal untuk digunakan dalam pemantauan kelembapan tanah, terutama untuk

mendukung kebutuhan di bidang pertanian dan perkebunan.[14]

2.8. Penelitian Sebelumnya

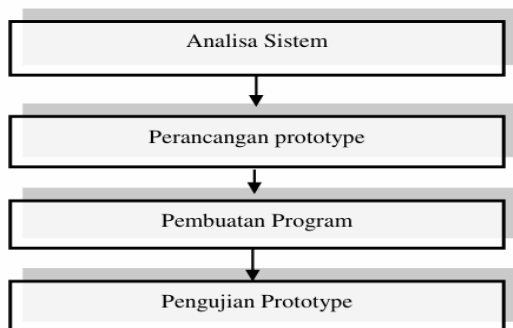
Penelitian sebelumnya menunjukkan perkembangan signifikan dalam penerapan IoT untuk mendukung pertanian cerdas. Berikut adalah beberapa penelitian relevan:

- Smart Irrigation System Based on IoT: Penelitian oleh Wijaya et al.[13] mengembangkan sistem irigasi otomatis berbasis IoT yang mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 30%. Sistem ini menggunakan sensor kelembapan tanah untuk memonitor dan mengatur penyiraman pada lahan pertanian.
- IoT-Based Greenhouse Monitoring System : Dewi et al.[12] mengimplementasikan teknologi IoT untuk memantau suhu dan kelembapan udara pada rumah kaca. Sistem ini memberikan notifikasi melalui aplikasi mobile dan memungkinkan kontrol suhu real-time.

Penelitian-penelitian tersebut memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan sistem berbasis IoT dalam bidang pertanian, seperti sistem yang dirancang dalam penelitian ini.

3. METODE PENELITIAN

Kerangka kerja penelitian ini terdiri dari empat tahapan utama, yang dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 4. Metodologi Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja yang telah disebutkan di atas, setiap tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

3.1. Analisa Sistem

Analisis kebutuhan sistem ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menjelaskan kebutuhan sistem untuk memenuhi harapan pengguna dan selaras dengan tujuan penelitian, yaitu merancang pertanian pintar untuk tanaman hias berbasis IoT. Desain sistem ini mencakup antarmuka, data input, dan data output, serta spesifikasi sistem yang dapat diakses.

3.1.1. Analisis Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional meliputi berbagai fungsi yang dapat dilakukan sistem ini:

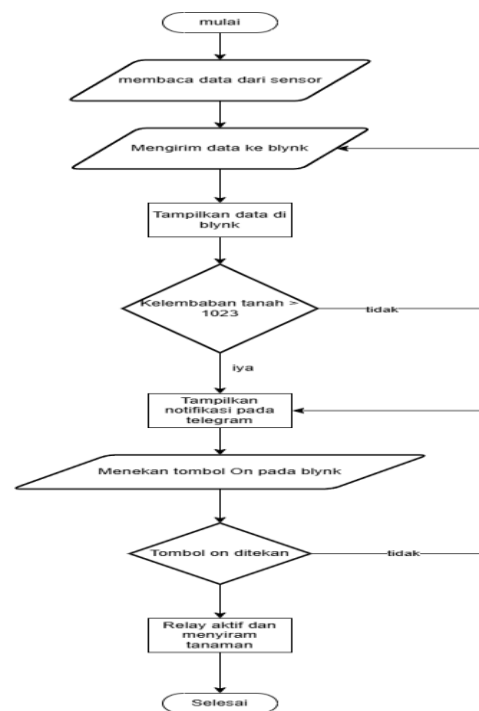
- Sistem yang dibangun berbasis IoT dan terhubung dengan Blynk untuk pemantauan.
- Sistem harus dapat diinstal pada perangkat smartphone.
- Fasilitas untuk memantau kelembapan tanah dan suhu melalui sensor DHT22 dan sensor soil moisture.
- Notifikasi otomatis melalui Telegram untuk memberikan peringatan ketika kelembapan tanah kurang.
- Pengendalian water pump 5V melalui relay untuk menyiram air secara otomatis berdasarkan data dari sensor.

3.1.2. Analisis Non-Fungsional

Kebutuhan fungsional didukung oleh analisis kebutuhan non-fungsional, yang mencakup elemen yang berkaitan dengan kinerja sistem, kelengkapan operasional fungsi-fungsi yang ada, dan kesesuaian dengan lingkungan pengguna.

- Kebutuhan Operasional
 - Aplikasi dapat dijalankan pada perangkat Android maupun melalui Website.
 - Sistem hanya dapat diakses melalui aplikasi Blynk yang terinstal.
 - Antarmuka pengguna dirancang sederhana untuk memudahkan penggunaan.
- Performa Sistem
 - Aplikasi harus berjalan pada lingkungan perangkat bergerak dengan penggunaan sumber daya listrik yang efektif.
 - Tampilan antarmuka disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

3.2. Perancangan Prototype



Gambar 5. Flowchart sistem

Untuk merancang prototype yang sesuai dengan data yang ada, langkah-langkah yang telah ditentukan pada tahap analisis data harus diikuti. Diperlukan perancangan use case untuk sistem pertanian pintar berbasis IoT.

3.3. Pembuatan Program

Membangun aplikasi berbasis ESP32 untuk pengendalian dan pemantauan tanaman hias menggunakan teknologi IoT. Sistem ini memanfaatkan Blynk untuk pemantauan dan Telegram untuk menerima notifikasi dari sensor DHT22 dan sensor kelembaban tanah yang terhubung ke ESP32. Selain itu, sistem ini mengendalikan relay dan pompa air 5V untuk menyiram tanaman secara otomatis dengan pemicu dari tombol pada aplikasi Blynk.

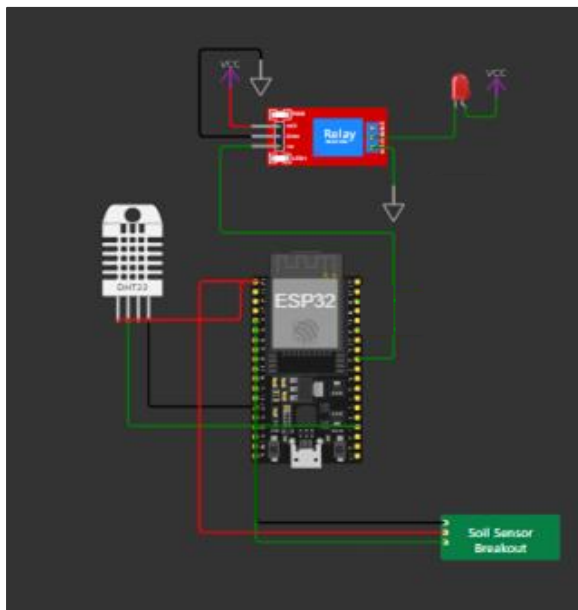
3.4. Pengujian Prototype

Menguji seluruh spesifikasi terstruktur dan aplikasi secara keseluruhan. Pada tahap ini, aplikasi yang telah dibuat sepenuhnya diuji untuk memastikan bahwa semuanya berfungsi dengan benar dan tidak memiliki kesalahan. Uji coba ini mencakup sensor, notifikasi Telegram, pengendalian pompa air melalui relay, dan pemantauan melalui Blynk untuk memastikan semua sistem berfungsi dengan benar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

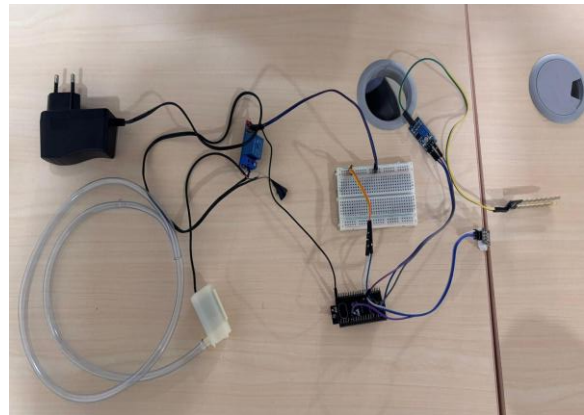
4.1. Perancangan Prototype

Perancangan prototipe Smart Agriculture untuk tanaman hias berbasis IoT dimulai dengan pembuatan sketsa sistem. Sketsa ini bertujuan untuk mempermudah proses pengkabelan atau wiring pada sistem yang dirancang, seperti yang terlihat pada Gambar 6 yang menunjukkan koneksi antara sensor dan relay.



Gambar 6. Koneksi Sensor dan Relay

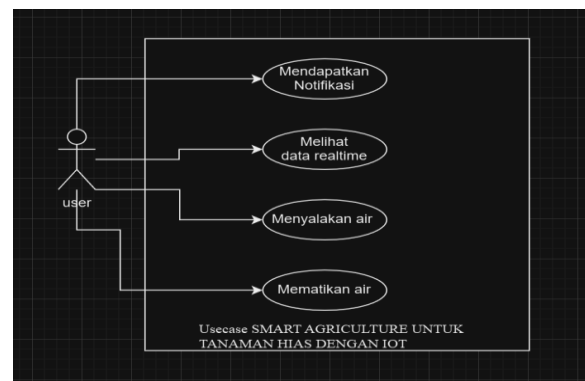
Setelah sketsa selesai, sistem tersebut diwujudkan dalam bentuk rangkaian yang terintegrasi dengan teknologi IoT. Rangkaian asli dari sistem yang telah dirancang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7. Rangkaian sistem Smart Agriculture untuk tanaman hias berbasis IoT

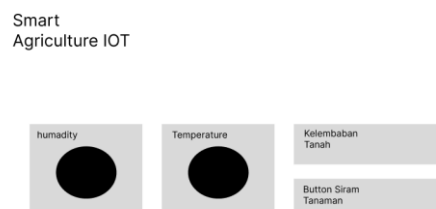
4.2. Pembuatan Program

Dalam pengembangan program, kami merujuk pada use case yang diterapkan dalam sistem Smart Agriculture untuk tanaman hias berbasis IoT. Tampilan use case dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 8. Usecase Smart Agriculture untuk tanaman hias berbasis IoT

Rancangan Desain tampilan pada web blynk sebagai berikut:



Gambar 9. Desain Dashboard Web Blynk

Langkah berikutnya adalah melakukan konfigurasi skrip menggunakan bahasa pemrograman C, yang dapat dilihat seperti berikut:

```

void loop() {
  Blynk.run();
  float temperature = dht.readTemperature();
  float humidity = dht.readHumidity();
  int soilMoisture = analogRead(SOIL_PIN);
  if (isnan(temperature) || isnan(humidity)) {
    Serial.println("Gagal membaca data dari sensor DHT22!");
    return;
  }
  Serial.printf("Suhu: %.2f °C, Kelembaban: %.2f %%\n", temperature, humidity);
  Serial.printf("Kelembaban Tanah: %d\n", soilMoisture);

  Blynk.virtualWrite(V3, temperature);
  Blynk.virtualWrite(V2, humidity);
  Blynk.virtualWrite(V4, soilMoisture);

  if (soilMoisture < 500) {
    String message = "Kelembaban tanah kurang bagus!";
    sendMessageToTelegram(message);
    delay(10000);
  }
  checkTelegramMessages();
  delay(2000);
}

```

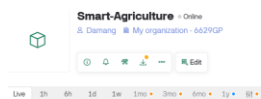
Gambar 10. Konfigurasi Script Bahasa Pemrograman C

4.3. Implementasi

Sistem ini dirancang untuk menampilkan informasi terkait kondisi tanaman yang akan dipantau melalui aplikasi web Blynk. Berikut adalah tampilan hasil pada web Blynk:

4.3.1. Tampilan Dashboard Web Blynk

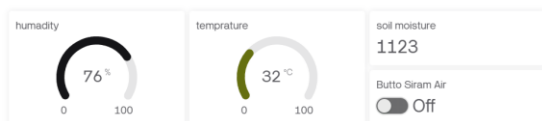
Berikut tampilan hasil monitoring pada website Blynk pada gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Web Blynk

4.4. Pengujian Sistem

Setelah melakukan implementasi, dilakukan pengujian pada kondisi tanah yang kering



Gambar 12. Keadaan tanah kering

Sistem akan menampilkan nilai kelembaban tanah pada tampilan web Blynk seperti yang terlihat pada Gambar 12. Selanjutnya, sistem secara otomatis mengirimkan notifikasi ke Telegram.

Pada Gambar 13, terlihat notifikasi yang dikirimkan oleh sistem secara otomatis ke chatbot Telegram.



Gambar 13. Notifikasi Bot Telegram

Setelah mendapatkan notifikasi dan ketika menekan “button siram” pada web blynk maka alat penyiraman akan bekerja sesuai instruksi dari web blynk seperti pada gambar 14 yang menyirami tanaman dengan otomatis.



Gambar 14. Penyiraman Tanaman Otomatis

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Rancangan prototype Smart Agriculture untuk tanaman hias ini dirancang untuk memantau kelembapan tanah, mengirimkan notifikasi saat kelembapan tanah kurang optimal, serta melakukan penyiraman otomatis. Sistem ini dapat diakses melalui perangkat mobile dan web menggunakan aplikasi Blynk, sehingga memudahkan pengguna untuk memantau dan mengontrol proses secara real-time. Teknologi Internet of Things (IoT) juga telah diterapkan dalam pengembangan ini, mendukung proses pembelajaran mata kuliah IoT dengan implementasi praktis yang relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anzarry, Z. (2022). Menentukan Ekspresi Tanaman Pada Smart Farming Dalam Ruang Menggunakan Logika Fuzzy (Tesis). Universitas Komputer Indonesia.
- [2] Espressif Systems. (n.d.). ESP32 Wi-Fi & Bluetooth SoC. <https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32>
- [3] Hussain, A., & Khan, M. (2021). IoT-Based Smart Agriculture: A Review. International Journal of Advanced Computer Science and

- Applications, 12(5), 123-130. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120516>
- [4] Kumar, S., & Singh, R. (2020). Internet of Things (IoT): A Comprehensive Study. *Journal of Computer Networks and Communications*, 2020, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2020/1234567>
- [5] Musyrifah, A., & Mansyur, M. F. (2024). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeruhan dan Ketinggian Air Berbasis IoT pada Ikan Hias. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2), 837-843.
- [6] Rahman, M. M., & Hossain, M. M. (2021). Smart Irrigation System Based on IoT. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 23(3), 567-580. <https://doi.org/10.1007/s12345-021-00678-9>
- [7] Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 8(3), 181. ISSN: 2086-9479.
- [8] Setiawan, Indra. Rancang Bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor dengan Pelacakan Lokasi Secara Live Tracking GPS Terintegrasi Smartphone Android. Skripsi, Universitas [Nama Universitas], Mei 2023.
- [9] Singh, G., Kalra, N., Yadav, N., Sharma, A., & Saini, M. (2022). Smart Agriculture: A Review. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 14(6), 423-454. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2022-14-6-423-454>
- [10] S. Nurrahmi, N. Miseldi, and S. H. Syamsu, "RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA GREEN HOUSE TANAMAN ANGGREK MENGGUNAKAN SENSOR DHT22," *JPF (Jurnal Pendidik. Fis. Univ. Islam Negeri Alauddin Makassar*, vol. 11, no. 1, pp. 33-43, 2023.
- [11] Suwandi, I. (2023). Perancangan Sistem Pengukuran Suhu dan Kelembaban Otomatis dengan MD_Parola dan Sensor DHT22. *Jurnal Of Power Electric and Renewable Energy (JPER)*, 1(2), 1-530. P-ISSN 2986-8335, E-ISSN 2987-0100. Dokumen diterima pada 27-11-2023, dipublikasikan pada 30-12-2023.
- [12] S. Dewi, et al., "IoT-Based Greenhouse Monitoring System," in *International Conference on Smart Agriculture Technology*, 2021.
- [13] T. Wijaya, et al., "Smart Irrigation System Based on IoT," *Journal of Agricultural Technology Research*, 2020.
- [14] PT Mitrainti Sejahtera Eletrindo. (2022, Oktober). Apa itu Relay? Berikut Pengertian, Jenis dan Fungsi Relay! Yuk Simak. <https://misel.co.id/apa-itu-relay-berikut-pengertian-jenis-dan-fungsi-relay-yuk-simak/>.
- [15] Sinaga, and Aswardi, "Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan RTC Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino," *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 150-157, 2020.