

IoT Based Indoor Calathea Ornamental Plant Monitoring and Control System

Sistem Pemantauan dan Pengendalian Tanaman Hias Calathea Indoor Berbasis IoT

Yamashita Andritz Aryo Putra, Hindarto*, Azmuri Wahyu Azinar, Suprianto

¹⁾Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: hindarto@umsida.ac.id

Abstract.. *Calathea is a popular indoor ornamental plant known for its beautiful foliage and requires consistent environmental monitoring. This study aims to develop an IoT-based system to monitor soil moisture levels and air temperature for indoor Calathea plants, as well as to control a water pump using the Blynk application. The system utilizes a NodeMCU ESP8266 microcontroller integrated with a soil moisture sensor, a DHT11 sensor, and a DC pump controlled via a 5V relay. It operates in two modes automatic and manual allowing users to remotely monitor and manage plant conditions. Black Box testing shows that the system functions effectively in maintaining optimal conditions for plant health. The implementation of this system enhances the efficiency of plant care and offers a practical solution for smart indoor farming.*

Keywords – IoT, Calathea, Blynk, Automatic Watering, Plant Monitoring, System Development Life Cycle

Abstrak. *Calathea merupakan tanaman hias indoor yang populer karena keindahan daunnya dan memerlukan pemantauan lingkungan yang konsisten. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem berbasis IoT untuk memantau kondisi kelembapan tanah serta suhu udara pada tanaman Calathea indoor serta mengendalikan pompa dengan menggunakan aplikasi Blynk. Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang terintegrasi dengan sensor Soil Moisture, sensor DHT11, serta pompa DC yang dikendalikan melalui relay 5V. Sistem ini bekerja dalam dua mode, yaitu otomatis dan manual, yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengatur kondisi tanaman secara jarak jauh. Pengujian dengan metode Black Box menunjukkan bahwa sistem berfungsi secara efektif dalam menjaga kondisi optimal untuk kesehatan tanaman. Implementasi sistem ini meningkatkan efisiensi dalam perawatan tanaman dan memberikan solusi praktis untuk pertanian pintar dalam ruangan.*

Kata Kunci – IoT, Calathea, Blynk, Penyiraman Otomatis, Pemantauan Tanaman, System Development Life Cycle

I. PENDAHULUAN

Tanaman hias dibudidayakan karena nilai keindahan yang tinggi. Estetika tanaman hias dapat dilihat dari bentuk, warna, dan pola daun, batang, atau bunga yang menarik secara visual. Salah satu tanaman hias yang sangat populer adalah Calathea, yang dikenal karena daunnya yang lebar dan bercorak unik. Tanaman ini berasal dari wilayah tropis dan termasuk dalam keluarga Marantaceae [1]. Keindahan tanaman Calathea menjadikannya pilihan favorit bagi penggemar tanaman indoor, namun perawatannya memerlukan ketelatenan karena sensitif terhadap perubahan suhu dan kelembapan.

Perkembangan teknologi di era sekarang menuntut berbagai aspek untuk lebih mengutamakan efisiensi dan kemudahan dalam kebutuhan sehari-hari. Dalam hal ini manusia menciptakan teknologi otomatis yang mampu membantu pekerjaan menjadi lebih praktis tanpa memerlukan banyak waktu [2]. Pertanian menjadi salah satu sektor yang mengambil manfaat dari kemajuan teknologi. Dalam bidang ini, pengelolaan lahan menjadi mudah berkat adanya teknologi informasi dan komunikasi. Pemanfaatan teknologi di bidang pertanian menjadi elemen penting dalam mendukung pengembangan sektor pangan di era modern saat ini [3].

Seiring dengan kemajuan teknologi, pemanfaatan Internet of Things (IoT) mulai merambah ke bidang pertanian. IoT memungkinkan perangkat fisik seperti sensor dan aktuator untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet. Teknologi ini memberikan kemampuan bagi pengguna untuk melakukan pemantauan kelembapan

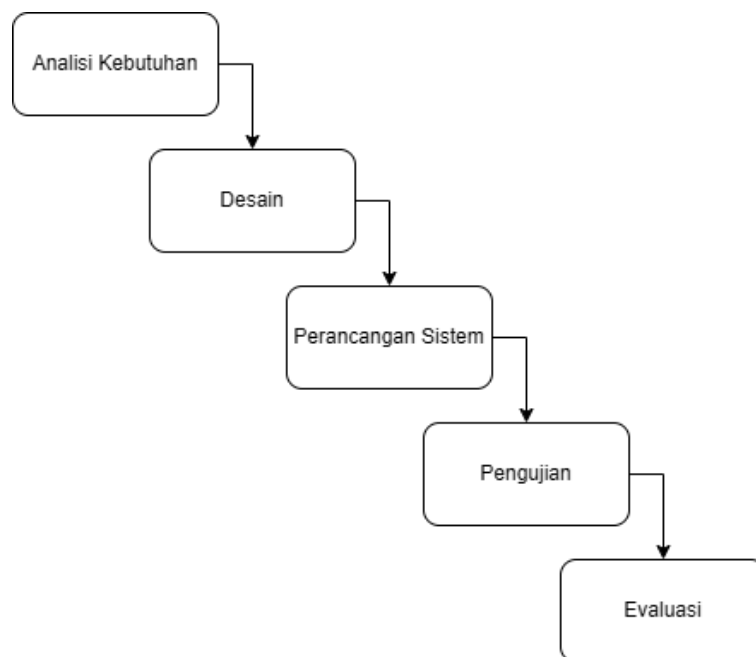
tanah dan udara serta pengendalian penyiraman dengan sistem secara real-time dari jarak jauh, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam perawatan tanaman [4]. Dalam konteks ini, IoT dapat dimanfaatkan untuk memantau kondisi lingkungan tanaman secara otomatis, seperti kelembapan tanah dan udara, yang merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman hias seperti Calathea.

Internet of Thing (IoT) merupakan salah satu inovasi kemajuan yang memberikan pengaruh yang signifikan. IoT memfasilitasi interkoneksi antara perangkat hardware melalui jaringan internet, membuat terjadinya pertukaran informasi dan data secara waktu nyata. Hal ini menyebabkan meningkatnya efisiensi pekerjaan di berbagai sektor, pertanian menjadi salah satunya [5].

II. METODE PENELITIAN

2.1 Metode SDLC

Metode *System Development Life Cycle* (SDLC) melibatkan serangkaian langkah desain dan implementasi yang terstruktur. Model ini dipilih karena memberikan tahapan yang sistematis dan terstruktur, dimulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi sistem [6]. Berikut adalah Gambar 1. Diagram Metode SDLC yang menyajikan detail tahap perancangan sistem yang menjadi fondasi dari aplikasi ini.



Gambar 1. Diagram Metode SDLC

2.2 Alat dan Bahan

Perancangan sistem menggunakan alat dan bahan yang terbagi menjadi tiga komponen yaitu, Perangkat Keras

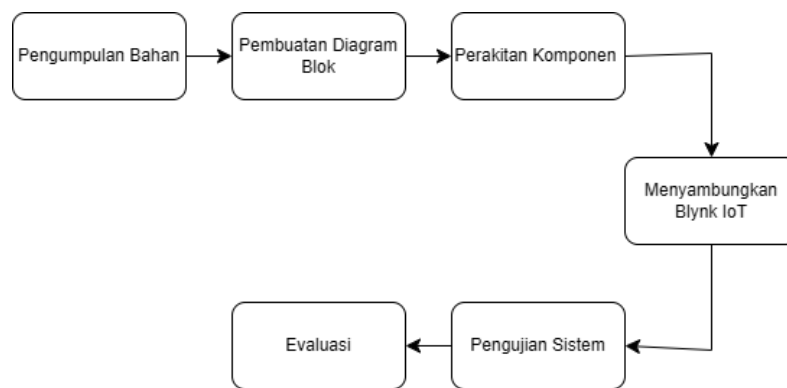
- a. Laptop / Komputer
- b. Mouse Eksternal
- c. Keyboard Eksternal
- d. Smartphone/Tablet Android
- e. NodeMCU ESP8266
- f. Sensor Soil Moisture
- g. Sensor DHT11
- h. Display LCD I2C (16x2)
- i. Mini Pump DC
- j. Kabel Jumper
- k. Relay 5V

- l. Power Adaptor 5V/2A
 - m. Kabel USB
- Perangkat Lunak
- a. Arduino IDE
 - b. Blynk IoT
- Bahan Pendukung
- a. Tanaman Calathea
 - b. Air

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Konsep

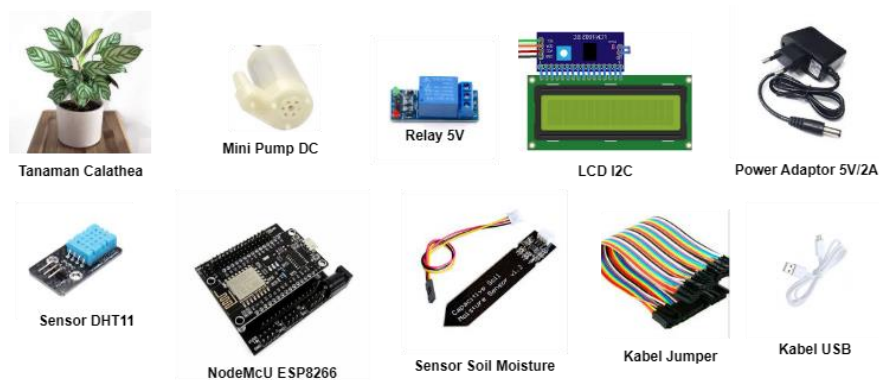
Dalam tahapan konsep metode SDLC ini merupakan langkah awal dalam siklus SDLC yang menentukan tujuan sistem ini dibuat. Berikut adalah Gambar 2. Konsep Pembuatan Sistem yang menjelaskan konsep dari sistem yang dibuat [7].



Gambar 2. Konsep Pembuatan Sistem

3.2 Pengumpulan Bahan

pengumpulan baan, yaitu mengumpulkan berbagai komponen dan bahan yang diperlukan untuk membangun sistem. untuk pembuatan sistem akan tampilan dalam gambar 3. Kumpulan bahan [8].



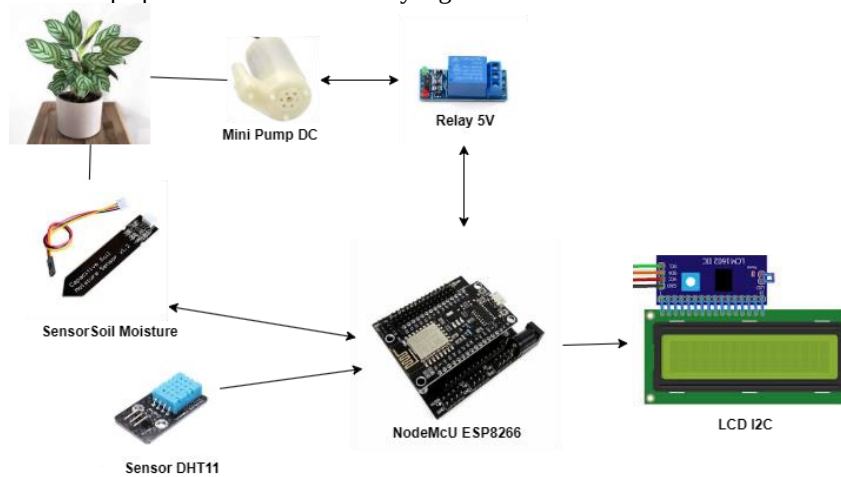
Gambar 3. Kumpulan Bahan

3.3 Pembuatan Diagram Blok

Pada tahapan pembuatan diagram blok merupakan proses perancangan sistem yang terdiri dari diagram blok sistem hardware yang menggambarkan hubungan antara komponen hardware. Diagram blok software yang menggambarkan hubungan antara internet, server blynk dan user. Serta diagram blok sistem yang menggambarkan hubungan antara sistem hardware dan software. Selain itu, tahapan ini juga mencakup desain UI yang akan ditampilkan di smartphone user.

3.3.1 Diagram Blok Hardware

Diagram Blok Hardware menggambarkan interaksi antara sensor, mikrokontroler, modul komunikasi, dan mini pump dalam sistem IoT untuk pemantauan dan pengendalian tanaman *Calathea* indoor [9]. Dengan menggunakan sensor kelembaban tanah dan suhu udara, serta kontrol otomatis melalui mikrokontroler, sistem ini dapat menjaga kondisi optimal tanaman tanpa perlu intervensi manual yang berlebihan.



Gambar 4. Diagram Blok Hardware

3.3.2 Diagram Blok Software

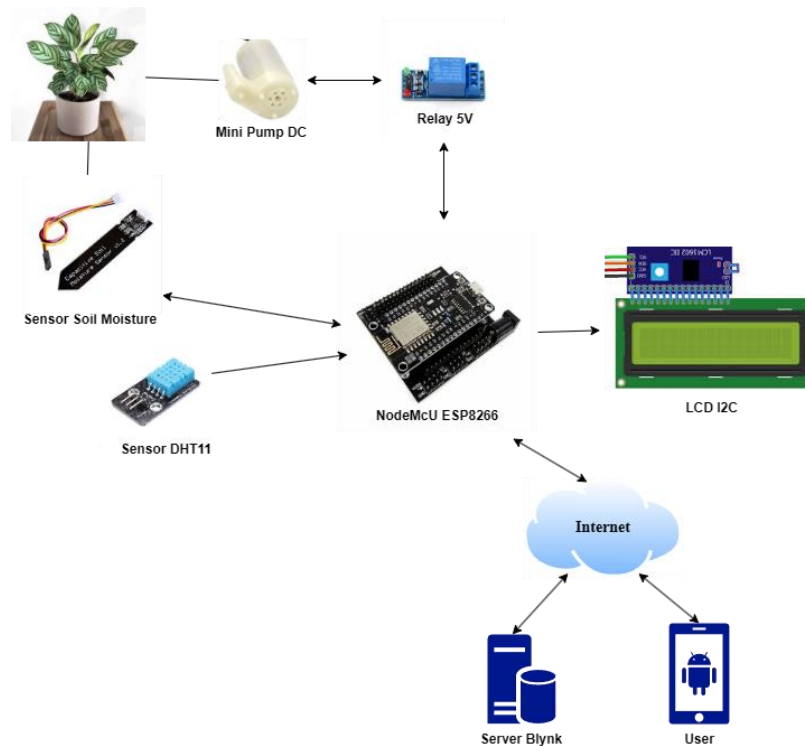
Diagram Blok Software akan menunjukkan *user* terhubung ke internet untuk menerima data dari server Blynk pada diagram blok sistem *hardware* di Gambar 4, dari data sensor dikirimkan ke server Blynk melalui internet. Data tersebut akan ditampilkan pada aplikasi Blynk untuk monitoring dan pengendalian dengan melihat data dari sensor.



Gambar 5. Diagram Blok Software

3.3.3 Diagram Blok Sistem

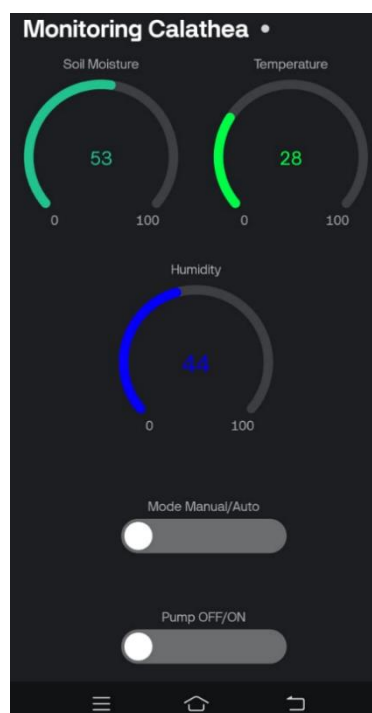
Diagram blok ini menunjukkan bagaimana interaksi berbagai komponen hardware dan software untuk perancangan sistem dan memuat aliran data dari sensor membuat pengguna untuk memantau kelembapan tanah, kelembapan udara dan suhu, serta mengendalikan pompa secara otomatis atau manual. Hal ini memberikan solusi yang efisien dan praktis dalam menjaga kesehatan tanaman [10].



Gambar 6. Diagram Blok Sistem

3.3.4 Desain UI

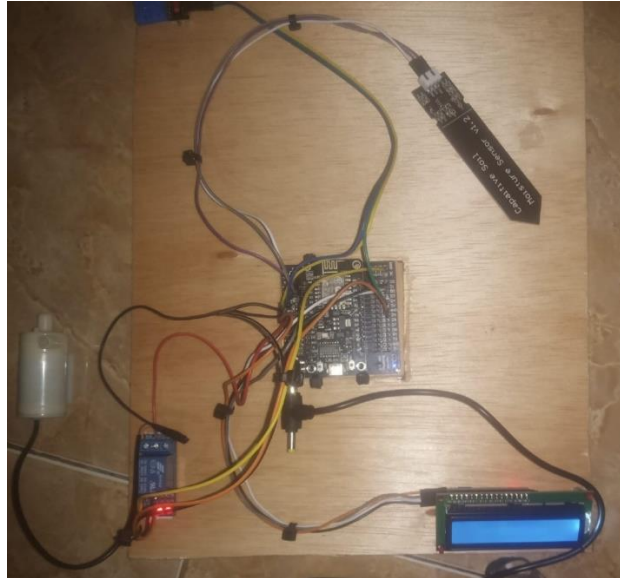
Pada desain UI, user dapat melihat tingkat kelembapan yang terukur oleh sensor soil moisture, Temperatur dan kelembapan udara yang terukur oleh sensor DHT11 dan user juga dapat mengganti mode sistem yaitu manual/auto, serta user juga dapat menyalakan dan mematikan pompa secara manual pada aplikasi Blynk [11].



Gambar 7. Desain UI

3.4 Perakitan Komponen

Pada tahap ini komponen-komponen yang akan digunakan dirakit menjadi sebuah sistem pemantauan dan pengendalian tanaman hias calathea indoor, yang memungkinkan untuk pemantauan data sensor dan pengendalian pompa melalui aplikasi Blynk [12].



Gambar 8. Perakitan Komponen

3.5 Menyambungkan Blynk IoT

Pada tahap ini dilakukan proses integrasi antara sistem mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan platform aplikasi Blynk IoT. Proses penyambungan diawali dengan menginstal Pustaka Blynk pada Arduino IDE, kemudian memasukkan Authentication Token yang diberikan oleh Blynk ke dalam program mikrokontroler aplikasi [13]. NodeMCU kemudian dikonfigurasi untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi, dan data dari sensor soil moisture dan DHT11 dikirimkan ke server Blynk. Blynk juga memuat antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk melihat data sensor secara real-time serta mengontrol pompa secara manual ataupun otomatis melalui switch yang ada pada

3.6 Pengujian

Pada tahap uji fungsi yang digunakan black box testing, proses pengujian sistem dilaksanakan untuk mengevaluasi kesesuaian antara hasil yang diharapkan dan hasil pada sistem [14]. Status pengujian akan dinyatakan sukses jika hasil sesuai harapan, dan sebaliknya akan dinyatakan tidak sukses jika hasil tidak sesuai harapan. Metode blackbox testing melakukan pengujian perangkat lunak tanpa memperhatikan cara kerja dan struktur dalam. Pengujian ini tidak memerlukan pemahaman khusus terhadap kode program, struktur internal aplikasi, maupun pengetahuan pemrograman secara umum [15]. Berikut adalah hasil uji.

Tabel 1. Black Box Testing

No	Bagian	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Status
1	Mode Manual / Auto	Pengguna memilih mode manual atau auto melalui Aplikasi Blynk	Sistem berpindah mode sesuai pilihan (manual = kontrol manual, auto = otomatisasi)	Sesuai	Sukses

2	Kontrol Pompa	Menyalakan dan mematikan pompa melalui aplikasi Blynk	Pompa menyala ketika tombol diaktifkan, dan mati ketika dinonaktifkan secara manual	Sesuai	Sukses
---	---------------	---	---	--------	--------

3.6.1 Pengujian Antar Komponen

Pengujian antar komponen dilakukan untuk mengetahui apakah ada kerusakan atau berhasil berjalan sesuai yang diharapkan pada setiap komponen [16]. Berikut adalah hasil pengujian antar komponen

Tabel 2. Pengujian Antar Komponen

No	Komponen	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Status
1	NodeMCU ESP8266	Menghubungkan dan menjalankan sistem	NodeMCU menghubungkan ke WiFi, membaca sensor, dan mengirim data ke Blynk	Sesuai	Sukses
2	Sensor Soil Moisture	Mengukur kelembapan tanah	Nilai kelembapan tanah tampil di LCD dan aplikasi secara real-time	Sesuai	Sukses
3	Sensor DHT11	Mengukur kelembapan udara dan suhu	Nilai suhu dan kelembapan udara tampil di LCD dan aplikasi secara real-time	Sesuai	Sukses
4	LCD I2C (16x2)	Menampilkan informasi dari sensor	Data suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah tampil dengan jelas di layar LCD	Sesuai	Sukses
5	Relay 5V	Mengaktifkan dan menonaktifkan aliran listrik	Relay aktif saat diberi sinyal HIGH, dan nonaktif saat diberi sinyal LOW	Sesuai	Sukses
6	Pompa DC	Menyiram tanaman secara otomatis dan manual	Pompa aktif saat kelembapan tanah rendah jika menggunakan mode auto atau pompa aktif jika menggunakan mode manual dan menggeser switch pompa ke aktif	Sesuai	Sukses

3.7 Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan meninjau fungsionalitas dan keandalan sistem berdasarkan hasil pengujian setiap komponen dan fitur utama. Aspek yang dievaluasi meliputi kestabilan koneksi NodeMCU ke jaringan WiFi, ketepatan pembacaan data dari sensor-sensor yang digunakan, serta respons sistem terhadap perubahan nilai sensor. Selain itu, fitur penyiraman otomatis dan manual juga diuji melalui aplikasi Blynk. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, sistem dinilai telah mampu menjalankan semua fungsi dasar sesuai harapan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Perancangan sistem pemantauan dan pengendalian tanaman hias calathea indoor berbasis IoT berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem mampu memantau suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah secara real-time serta mengontrol penyiraman secara otomatis maupun manual. Pengujian Black Box membuktikan bahwa semua fitur sistem berfungsi sesuai harapan dan mampu meningkatkan efektivitas dalam pemeliharaan tanaman indoor.

4.2 Saran

Saran dari penulis guna pengembangan dari sistem ini dapat menambahkan fitur notifikasi pada aplikasi saat kondisi tanaman berada di bawah ambang batas tertentu, serta penambahan sensor cahaya untuk mengetahui intensitas pencahayaan tanaman. Selain itu, fitur grafik pemantauan historis juga dapat ditambahkan guna memberikan data tren pertumbuhan tanaman dari waktu ke waktu secara lebih detail dan informatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih keseluruhan pihak yang telah berperan dalam mendukung kelancaran penyelesaian penelitian ini. Dengan tulus, penulis menghaturkan apresiasi kepada orang tua, keluarga, serta sahabat-sahabat, juga kepada para pembimbing yang mana memberikan arahan serta bimbingan dengan penuh kesabaran. Semoga penelitian ini mampu memberikan kontrobusi serta manfaat yang nyata.

REFERENSI

- [1] N. R. Hanik, F. A. Cahyanti, and T. Wahyuni, "Identification of Pests and Diseases of Calathea Ornamental Plants in Ngledoksari Village, Karanganyar," *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 24, no. 1, pp. 641–650, Mar. 2024, doi: 10.29303/jbt.v24i1.6498.
- [2] G. H. Sandi and Y. Fatma, "PEMANFAATAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT) PADA BIDANG PERTANIAN," 2023.
- [3] B. Harsanto, "INOVASI INTERNET OF THINGS PADA SEKTOR PERTANIAN: PENDEKATAN ANALISIS SCIENTOMETRICS Internet of Things Innovation in Agriculture Sector: A Scientometrics Analysis," 2020.
- [4] J. Wilson Sitopu, M. Sigid Safarudin, M. Wahyu Suryandi Adam, and M. Safar, "Copyright: Mengenal Internet of Things (IoT): Penerapan Konsep dan Manfaatnya dalam Kehidupan Sehari-hari," *Journal of Human And Education*, vol. 4, no. 4, p. 827, 2024.
- [5] J. Persada Sembiring *et al.*, "PELATIHAN INTERNET OF THINGS (IoT) BAGI SISWA/SISWI SMKN 1 SUKADANA, LAMPUNG TIMUR," *Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS)*, vol. 3, no. 2, pp. 181–186, 2022, [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoabdimas>
- [6] S. Budi Hartono and A. Fika Shauqy, "Pengembangan Sistem Informasi Arus Kas Dengan Metode SDLC (System Development Life Cycle) pada Madin Al-Junnah," 2020. [Online]. Available: <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/isoquant>
- [7] A. Abdul Wahid Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Sumedang, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," 2020. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/346397070>

- [8] Y. Yulisman, I. Ikhsan, A. Febriani, and R. Melyanti, "Penerapan Internet of Things (IoT) Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Smartphone," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 2, pp. 136–143, Oct. 2021, doi: 10.33060/jik/2021/vol10.iss2.231.
- [9] M. Riski *et al.*, "Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino UNO R3," *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [10] K. Paranita, K. Riyanti, B. Hariadi, and W. A. Wibowo, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Starter Berbasis IoT (Internet of Things)," 2022.
- [11] Asni Tafrikhatin, Ajeng Tiara Wulandari, J. Sumarah, and Irfan Nur Cahyadi, "Soil Moisture Monitoring Using Nodemcu Based Soil Moisture Sensor With Blynk Application Output," *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, vol. 8, no. 2, pp. 352–359, Dec. 2024, doi: 10.37339/e-komtek.v8i2.2120.
- [12] L. M. Samsu, Yahya, and Nurhidayati, "Penerapan Automatic Drip Irrigation System (ADIS) berbasis Internet Of Things (IoT) untuk Monitoring dan Meningkatkan Produktivitas Cabai," *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 8, no. 1, pp. 309–316, Jan. 2025, doi: 10.29408/jit.v8i1.28667.
- [13] W. P. F. S. N. I. Z. W. I. Ridwan, "Sistem Pengamanan Rumah dan Pengendali Penerangan Menggunakan ESP8266 dan Blynk ," 2023.
- [14] A. C. Praniffa, A. Syahri, F. Sandes, U. Fariha, and Q. A. Giansyah, "PENGUJIAN BLACK BOX DAN WHITE BOX SISTEM INFORMASI PARKIR BERBASIS WEB BLACK BOX AND WHITE BOX TESTING OF WEB-BASED PARKING INFORMATION SYSTEM," 2023.
- [15] A. Pradana Putra, F. Andriyanto, T. Dewi Muji Harti, and W. Puspitasari, "PENGUJIAN APLIKASI POINT OF SALE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING," 2020.
- [16] A. Herlina, M. Irfan Syahbana, M. Adi Gunawan, and M. Miftahul Rizqi, "Sistem Kendali Lampu Berbasis Iot Menggunakan Aplikasi Blynk 2.0 Dengan Modul Nodemcu Esp8266," 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/insantek>

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.