

PERANCANGAN *PROTOTYPE* SISTEM *MONITORING* DAN PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN CABAI BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Muhammad Fitro¹, Nandang Suwela², Nani Mulyani³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Indraprasta PGRI

Jl. Raya Tengah No. 80, Kel. Gedong Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur

muhammadfitro09@gmail.com¹, nandang.s@gmail.com², nanimulyani.unindra@gmail.com³

Abstrak

Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah pembudidayaan tanaman cabai. Dalam proses penyiraman tanaman cabai masih secara manual, yang sering kali mengakibatkan ketidakseimbangan dalam kelembapan tanah, serta ketidakmampuan untuk memantau kondisi lingkungan tanaman secara *real-time*. Metode penyiraman manual juga membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih, serta tidak dapat menjamin konsistensi yang optimal dalam pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah *prototype* sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis pada tanaman cabai yang berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini dirancang untuk memantau kondisi lingkungan seperti kelembapan tanah dan suhu secara *real-time*, serta melakukan penyiraman otomatis berdasarkan kebutuhan yang telah ditentukan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses pembudidayaan tanaman cabai menjadi lebih efisien dan efektif.

Kata Kunci: *Prototype*, Sistem *Monitoring*, Penyiraman Otomatis, Cabai, *Internet of Things*

Abstract

The challenge addressed in this research is the cultivation of chili plants. The watering process for chili plants is still done manually, often leading to an imbalance in soil moisture and the inability to monitor the environmental conditions of the plants in real-time. Manual watering methods also require more time and effort, and they cannot ensure optimal consistency in plant growth. This research aims to design a prototype system for monitoring and automatic irrigation of chili plants based on the Internet of Things (IoT). The system is designed to monitor environmental conditions such as soil moisture and temperature in real-time and to perform automatic watering based on predetermined needs. With this system, it is expected that the chili cultivation process will become more efficient and effective.

Keywords: *Prototype*, Monitoring System, Automatic Irrigation, Chili Plants, Internet of Things

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu sektor utama perekonomian Indonesia yang menghasilkan berbagai bahan baku bernilai tinggi, termasuk cabai. Cabai memiliki nilai ekonomi yang tinggi, dan permintaannya terus meningkat baik di pasar domestik maupun internasional. Namun, budidaya cabai penuh dengan tantangan, termasuk pengelolaan irigasi yang efektif.

Penyiraman merupakan aspek penting dalam pertumbuhan tanaman cabai, yang perlu dikendalikan dengan benar sesuai kebutuhan tanaman. Secara tradisional, pengelolaan tanaman cabai masih menggunakan cara manual yang rawan terhadap kesalahan dan tidak dapat memantau kondisi kelembapan tanah dan suhu. Faktor-faktor seperti lokasi, harga, tipe, dan fasilitas perumahan menjadi pertimbangan utama dalam proses pemilihan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang sistematis dan objektif untuk membantu konsumen dalam mengambil keputusan.

Internet of Things (IoT) menawarkan potensi besar dalam mengatasi tantangan ini, memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi dan bertukar data melalui jaringan internet, menciptakan sistem yang cerdas dan terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *prototype* sistem *monitoring* dan penyiraman otomatis berbasis IoT untuk tanaman cabai, dan Sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam memantau dan mengelola tanaman cabai dengan lebih efisien dan efektif, mengurangi ketergantungan pada cara manual, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya air. Menurut [1] *Prototype* juga digunakan untuk mendapatkan umpan balik dari para pemangku kepentingan seperti pengguna akhir, pelanggan potensial, atau investor. Umpan balik ini sangat berharga untuk memperbaiki atau menyempurnakan desain dan fitur produk sebelum

memasukkannya ke dalam tahap produksi massal. Dengan demikian, pembuatan *prototype* merupakan langkah kunci dalam proses pengembangan produk atau sistem yang inovatif dan berkualitas tinggi. Menurut [2] Model ini dapat menghasilkan *prototype* dari suatu perangkat lunak yang berfungsi sebagai perantara antara pengembang dan pengguna dalam pengembangan sistem informasi. *Prototype* merupakan versi awal dari perangkat lunak yang dibuat untuk mendemonstrasikan konsep, mencoba berbagai pilihan desain, serta mengidentifikasi dan memecahkan permasalahan yang timbul. Menurut [3] Sensor DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembaban udara (*humidity*). Dalam sensor ini terdapat sebuah thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin *output* dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah). Menurut [4] Modul DHT11 yaitu modul sensor yang berfungsi untuk memeriksa objek suhu dan kelembaban yang memiliki *output* tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Modul sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC (*Negative Temperature Coefficient*).

PENELITIAN RELEVAN

Menurut [5] Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa sistem monitoring dan kontrol otomatis menggunakan Node MCU ESP8266 berhasil memantau dan mengontrol penyiraman tanaman secara otomatis dengan basis teknologi Internet of Things (IoT). Menurut [6] Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem smart watering. Proses integrasi antara hardware dan software dapat diimplementasikan dengan baik. Penyiraman dapat terjadi sesuai dengan nilai yang dibaca sensor, pengaturan alarm yang diatur oleh pengguna, dan penyiraman dapat berhenti dengan total air yang dibutuhkan. Dan perlu pengembangan system monitoring berbasis Artificial Intelligence. Menurut [7] Sistem yang di bangun berjalan dan belerka dengan baik sesuai dengan rencana peneliti. Sensor kelembaban tanah dan sensor PH bekerja dengan baik untuk mendeteksi kelembaban tanah. Ini digunakan untuk menarik kesimpulan tentang alat dan memungkinkan pompa air untuk dihidupkan. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat membuat aplikasi sistem monitoring di android untuk memudahkan pengguna. Menurut [8] Berdasarkan dari hasil penelitian ini dengan adanya *prototype* sistem monitoring dan kontrol pembibitan kelapa sawit yang sudah berbasis Internet of Things yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Hal ini dapat memudahkan petani dalam efisiensi waktu memonitoring dan control pembibitan.

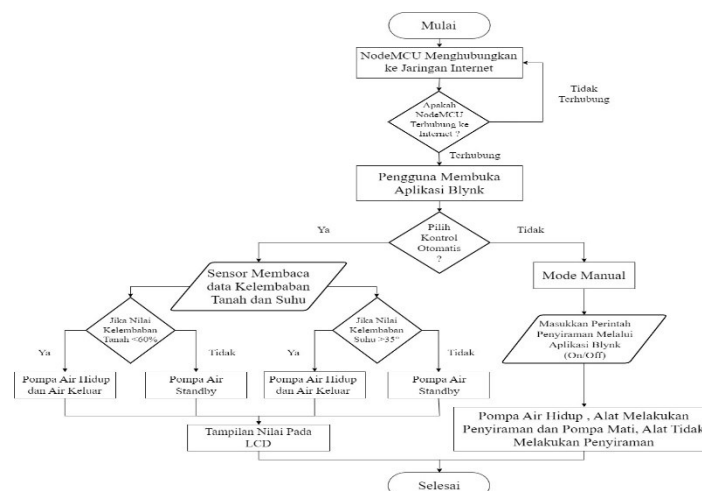
METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, peneliti mengikuti berbagai tahapan yang dirancang untuk membuat penelitian lebih terarah dan memastikan keakuratan data yang optimal. Tahapan penelitian diawali dengan perumusan masalah, mempelajari literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, pembuatan *prototype*, analisis data, dan menyusun kesimpulan penelitian. Langkah-langkah penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Perumusan Masalah
Masalah penelitian yang muncul adalah bagaimana merancang dan menerapkan sistem monitoring dan penyiraman otomatis pada tanaman cabai berbasis Internet of Things (IoT), dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan tanaman cabai.
2. Mempelajari Literatur
Pada tahapan ini, peneliti mencari dan mengumpulkan informasi tentang teori dan konsep mengenai perancangan *prototype* sistem monitoring dan penyiraman otomatis pada tanaman cabai berbasis IoT. Refrensi yang digunakan berdasarkan dari beberapa jurnal penelitian yang relevan sebagai acuan dalam penulisan penelitian ini.
3. Pengumpulan Data
Pada tahapan ini, peneliti mengumpulkan data-data yang sudah ada berdasarkan hasil survey dan artikel, serta beberapa jurnal dari internet. Berdasarkan penelitian yang relevan, peneliti akan merancang *prototype* sistem monitoring dan penyiraman otomatis berbasis IoT agar dapat

- diimplementasikan dengan baik.
4. **Perancangan Sistem**
Pada tahap perancangan sistem, langkah pertama adalah menyusun desain yang melibatkan komponen utama seperti sensor kelembapan tanah dan sensor suhu, yang akan memantau kondisi lingkungan tanaman cabai. Selanjutnya, dipilih perangkat keras seperti NodeMCU ESP8266 untuk mengirim data ke platform IoT. Desain ini juga berisi cara kerja penyiraman otomatis yang diatur oleh pompa air yang akan diaktifkan berdasarkan data kelembapan tanah yang diterima. Desain ini juga mempertimbangkan penggunaan sumber daya untuk mengoperasikan sistem di lapangan.
 5. **Pembuatan Prototype**
Pada tahap pembuatan prototype, langkah pertama adalah menggabungkan semua komponen hardware sesuai dengan desain yang telah dibuat. Capacitive sensor dan DHT11 sensor dihubungkan ke mikrokontroler yang telah diprogram untuk mengolah data dari sensor tersebut. NodeMCU ESP8266 dipasang untuk mengirim data ke Blynk secara real-time. Cara kerja penyiraman otomatis dibuat dengan memasang pompa air yang dikendalikan oleh aplikasi Blynk sesuai data kelembapan tanah dan suhu. Setelah semua komponen terhubung, lalu diuji untuk memastikan setiap bagian berfungsi sesuai kriteria. Dengan pendekatan prototype, pengujian sistem monitoring dan penyiraman otomatis akan mengalami perkembangan yang berkelanjutan selama uji coba dan evaluasi.
 6. **Analisis Data**
Pada tahap analisis data, langkah pertama adalah mengumpulkan data yang dihasilkan oleh sensor saat uji coba. Data ini berisi informasi kelembapan tanah dan suhu yang dikirim ke *Blynk* secara *real-time*. Kemudian, data dianalisis untuk mengoreksi sistem penyiraman otomatis, seberapa efektif sistem dalam menjaga kelembapan tanah dan suhu yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman cabai. Evaluasi akhir berisi dampak sistem terhadap pertumbuhan cabai, serta penghematan air dan tenaga yang dicapai. Data yang dianalisis juga memberikan wawasan untuk pengembangan lebih lanjut dan penerapan sistem yang lebih luas.
 7. **Kesimpulan Penelitian**
Berdasarkan hasil prototyping dan uji coba yang dilakukan, Sistem Monitoring dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Cabai Berbasis IoT telah berhasil sebuah prototype. Sistem ini terbukti responsif dalam mengatur sensor-sensor pada tanaman cabai, serta mampu menjalankan fungsi penyiraman secara otomatis terhadap kondisi yang diuji. Tujuan utama penelitian ini mengurangi kebiasaan pada cara manual, sehingga dapat memperbaiki penggunaan air dan tenaga yang lebih efisien. Produk yang dihasilkan masih dalam bentuk prototype dan membutuhkan evaluasi lebih lanjut sebelum diimplementasikan secara luas.

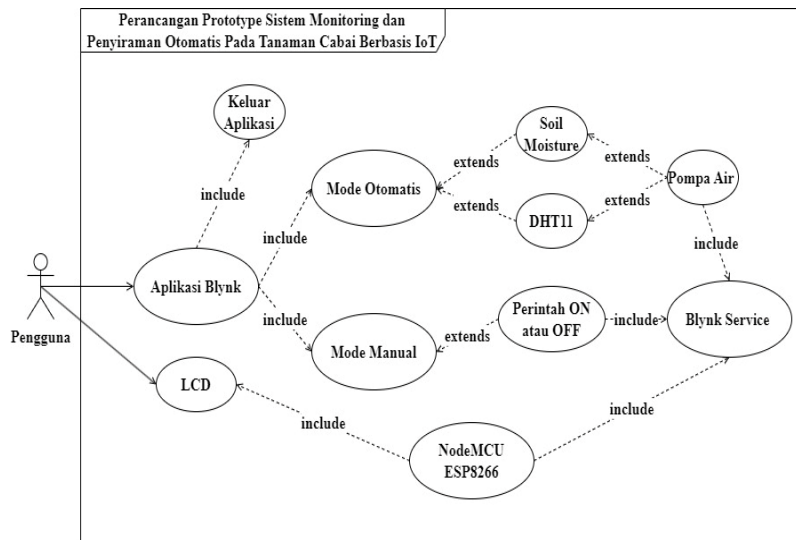
Algoritma



Gambar 1. Diagram Algoritma
(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

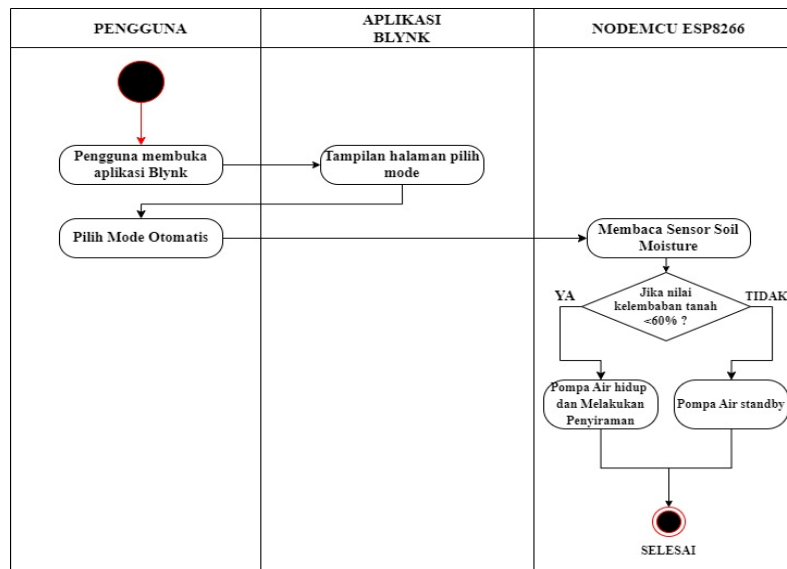
HASIL DAN PEMBAHASAN

Use Case Diagram



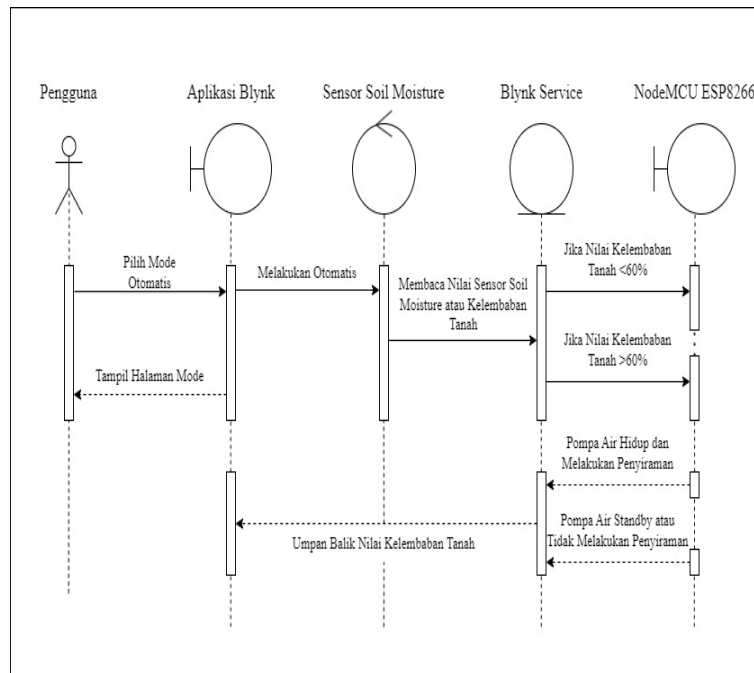
Gambar 2. Use Case Diagram
(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Activity Diagram



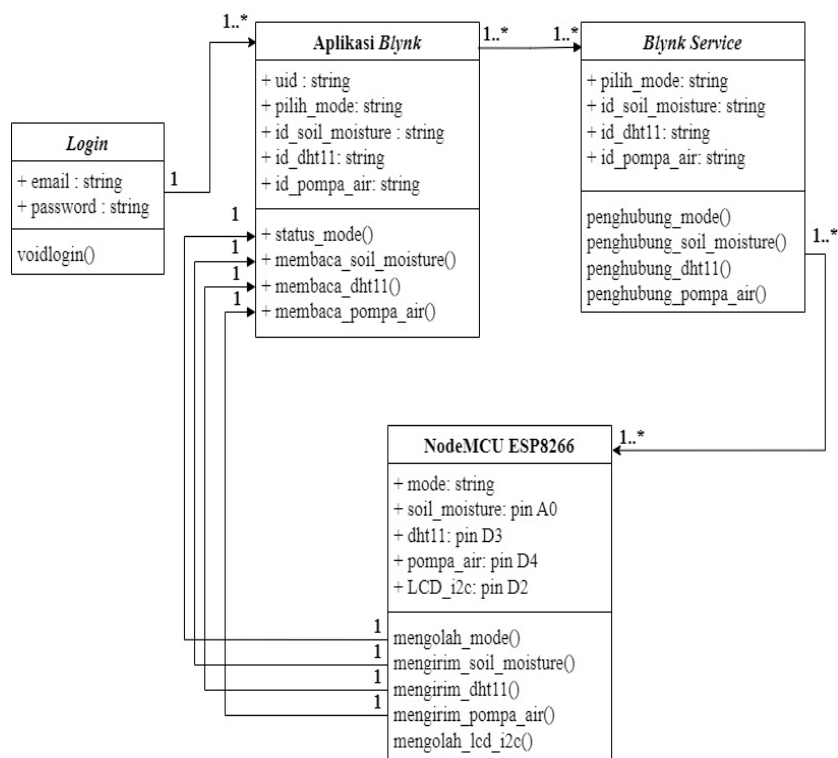
Gambar 3. Activity Diagram
(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Sequence Diagram



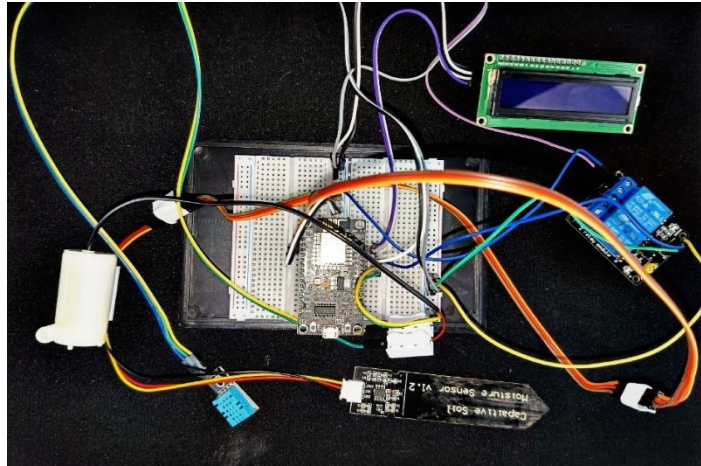
Gambar 4. Sequence Diagram
(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Class Diagram



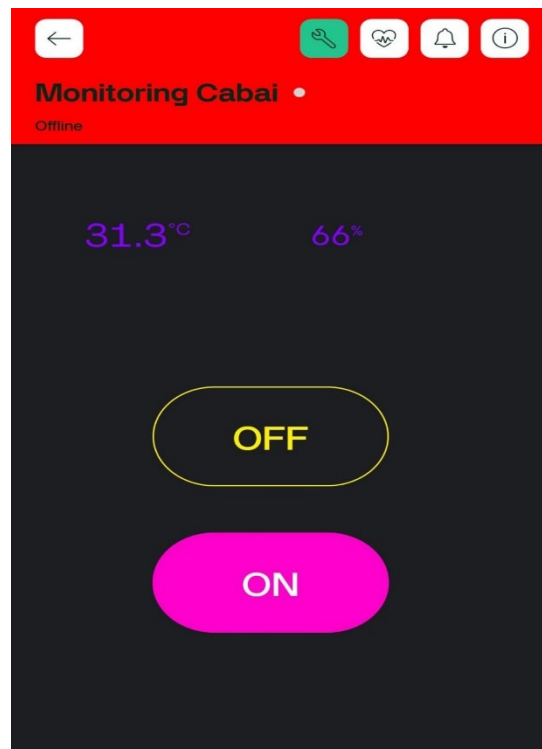
Gambar 5. Class Diagram
(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Pembuatan Alat



Gambar 6. Pembuatan Alat Hasil Akhir Produk
(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Tampilan Aplikasi



Gambar 7. Tampilan Aplikasi *Monitoring Cabai*
(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Pada tampilan ini, terdapat nama proyek yang sudah dibuat yaitu *Monitoring Cabai*. Pada tampilan ini terdapat dua indikator digital yang menampilkan data dari sensor kelembaban tanah yang ditampilkan dalam persen (%) dan sensor kelembaban suhu ditampilkan dalam derajat celcius (°C). Data-data ini menunjukkan kondisi pada tanaman cabai yang dipantau oleh sistem. Lalu terdapat dua tombol dengan tulisan *OFF*. Tombol berwarna kuning adalah untuk melakukan perintah mode manual, dimana pengguna dapat menghidupkan atau mematikan perangkat secara manual seperti pompa air sesuai kebutuhan. Pada tombol berwarna ungu adalah untuk melakukan perintah mode otomatis, di mana sistem secara otomatis mengatur perangkat berdasarkan kriteria yang telah ditentukan seperti kelembaban tanah dan suhu.

Hasil Akhir dan Prototype Alat

Pada tahap kali ini, peneliti melakukan pengujian alat dengan menggunakan aplikasi Blynk untuk memastikan apakah hasil yang diinginkan dapat tercapai. Di bawah ini adalah tabel pengujian fungsi Perancangan *Prototype* Sistem *Monitoring* dan Penyiraman Otomatis pada Tanama Cabai Berbasis IoT yang mencakup berbagai skenario interaksi antara pengguna dengan perangkat.

Tabel 2. Data Pengujian Alat Mode Otomatis

Kondisi	Kelembaban Tanah (%)	Kelembaban Suhu (°C)	Status Pompa Air
Uji 1	23	35.3	Aktif
Uji 2	59	32.7	Aktif
Uji 3	70	31.4	Tidak Aktif
Uji 4	75	35.2	Aktif

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Pengujian dilakukan pada berbagai kondisi kelembaban tanah dan kelembaban suhu. Hasil menunjukkan bahwa sistem secara konsisten mengaktifkan Pompa Air ketika kelembaban tanah kurang dari 60% atau ketika kelembaban suhu lebih dari 35(°C).

Tabel 3. Data Pengujian Alat Mode Manual

Kondisi	Status Pompa Air	Perintah Pengguna
Uji 1	Tidak Aktif	Aktif
Uji 2	Aktif	Tidak Aktif

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Pengguna berhasil mengendalikan Pompa Air menggunakan aplikasi Blynk. Pengaktifan dan penonaktifan Pompa Air berlangsung sesuai perintah pengguna.



Gambar 8. Pengujian Alat Mode Otomatis
(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

SIMPULAN

Penggunaan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT terbukti efektif mengurangi ketergantungan pada penyiraman manual. Sistem dapat secara otomatis menyesuaikan penyiraman berdasarkan kebutuhan tanaman yang diukur oleh sensor kelembaban tanah dan kondisi lingkungan lainnya. Teknologi IoT terbukti meningkatkan efisiensi pengelolaan tanaman cabai secara signifikan. Dengan

menggunakan sensor untuk memantau kondisi lingkungan dan sistem penyiraman otomatis, petani dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meningkatkan produktivitas, dan mengurangi biaya operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Siswidiyanto, A. Munif, D. Wijayanti, dan E. Haryadi, "Sistem Informasi Penyewaan Rumah Kontrakan Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Prototype," Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi, vol. 15, no. 1, hlm. 18–25, Apr 2020, doi: 10.35969/interkom.v15i1.64.
- [2] H. Jurnal, A. Setiawan, dan S. Wijayanto, "JURNAL PUBLIKASI TEKNIK INFORMATIKA PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PRODUKSI SABLON BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPE PADA INFINITEES," JUPTI, vol. 2, no. 2, 2023.
- [3] H. Jurnal, Y. Nur, I. Fathulrohman, A. Saepuloh, dan M. Kom, "JURNAL MANAJEMEN DAN TEKNIK INFORMATIKA ALAT MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO," JUMANTAKA, vol. 02, hlm. 1, 2018.
- [4] H. Jurnal, M. R. Wahyudi, dan A. R. Nugraha, "JURNAL TEKNIK INFORMATIKA ALAT INKUBATOR KANDANG ANAK AYAM MENGGUNAKAN SENSOR SUHU DHT11 DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO," JUTEKIN, vol. 11, no. 2, 2023.
- [5] E. Alfonsius dkk., "SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)," 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>
- [6] H. Putra, P. Dewi, I. Hadi, P. Sudjani, dan S. Telekomunikasi, "Prototype Penyiraman Otomatis Berbasis IOT untuk Multi Zona Tanaman Hias," 2022.
- [7] G. Rhamadhany dan N. Juliasari, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Pemupukan Dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things," Jurnal TICOM: Technology of Information and Communication, vol. 11, no. 2, 2023.
- [8] April Nadi R, "PROTOTYPE SISTEM MONITORING DAN KONTROL PEMBIBITAN KELAPA SAWIT BERBASIS INTERNET OF THINGS," 2022.