

PEMBUATAN ALAT PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IOT UNTUK PEMBIBITAN DI BALAI PENYULUHAN PERTANIAN KECAMATAN SIJUNJUNG

Halim Mudia¹, David Eka Putra², Yulastri³, Muhammad Afif⁴, Zakaria⁵

^{1,4} Program Studi D3 Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Padang

^{2,3,4} Program Studi D4 Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Padang

e-mail: halim@pnp.ac.id¹, davidekaputra@pnp.ac.id², bundolastri@gmail.com³,

afif04.muhammad@gmail.com⁴, z4k4r140612@gmail.com⁵

Abstrak

Teknologi Internet of Things (IoT) telah memberikan kontribusi signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan alat penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung. Sistem ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler dan aplikasi Blynk pada smartphone untuk mengontrol pompa air secara jarak jauh, serta mengatur agar pompa menyala setiap 8 jam selama 5 menit secara otomatis. Hasil penerapan menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, meningkatkan efisiensi penyiraman, dan memastikan tanaman mendapat air pada waktu yang tepat. Penggunaan sistem ini terbukti dapat meningkatkan keberhasilan dalam pembibitan, terutama di wilayah dengan topografi yang menantang seperti Sijunjung. Ke depannya, pengembangan lebih lanjut dengan integrasi sensor kelembaban tanah diharapkan dapat membuat sistem lebih cerdas dan efisien.

Kata kunci: Blynk, ESP32, IoT, Penyiraman Otomatis

Abstract

The Internet of Things (IoT) technology has made a significant contribution across various sectors, including agriculture. This research aims to design and implement an IoT-based automatic plant watering system at the Agricultural Extension Center (BPP) in Sijunjung District. The system uses the ESP32 microcontroller and the Blynk application on a smartphone to remotely control the water pump, with an automatic schedule to activate the pump every 8 hours for 5 minutes. The results show that this system is effective in reducing dependence on manual labor, increasing watering efficiency, and ensuring that plants receive water at the right time. The system has proven to increase success in seedling cultivation, especially in challenging topographical areas like Sijunjung. In the future, further development with soil moisture sensor integration is expected to make the system smarter and more efficient.

Keywords: Automatic Watering, Blynk, ESP32, IoT

PENDAHULUAN

Teknologi Internet of Things (IoT) telah menjadi inovasi kunci dalam mendukung berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pertanian. Dalam konteks ini, IoT memungkinkan penerapan sistem yang efisien dan otomatis untuk berbagai aktivitas pertanian, salah satunya adalah penyiraman tanaman. Di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung, sistem penyiraman konvensional memiliki tantangan dalam hal efisiensi dan konsistensi, terutama pada area pembibitan tanaman yang terletak di wilayah berbukit. Kondisi geografis yang menantang dan keterbatasan tenaga manusia menimbulkan kebutuhan akan teknologi yang dapat mempermudah proses penyiraman bibit secara tepat waktu dan optimal (fauzi et al., 2019).



Gambar 1. Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung

Permasalahan utama yang dihadapi adalah kebutuhan penyiraman bibit yang harus dilakukan secara rutin dan tepat waktu agar bibit dapat tumbuh dengan baik. Dalam hal ini, ketergantungan pada tenaga manusia untuk penyiraman manual di area yang luas dan berbukit menjadi kendala tersendiri. Dengan menerapkan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT, diharapkan efisiensi dan efektivitas proses penyiraman dapat ditingkatkan, sehingga kebutuhan air pada tanaman bibit dapat terpenuhi secara konsisten tanpa memerlukan pemantauan yang intensif (hermawan et al., 2021).

Tujuan dari proyek ini adalah untuk merancang dan membangun alat penyiraman otomatis berbasis IoT yang dapat dikendalikan melalui smartphone menggunakan aplikasi Blynk. Pada sistem ini, IoT digunakan untuk mengontrol pompa air, di mana pompa dapat dihidupkan dan dimatikan melalui aplikasi, serta diatur untuk menyala otomatis setiap 8 jam selama 5 menit. Dengan demikian, alat ini tidak hanya memberikan kemudahan dalam pengoperasian tetapi juga menjaga ketersediaan air yang stabil pada tanaman (nurhadi et al., 2018).

Rencana pemecahan masalah mencakup pengembangan dan implementasi sistem penyiraman otomatis menggunakan mikrokontroler ESP32 yang diintegrasikan dengan aplikasi Blynk. Proses ini meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang memungkinkan pompa bekerja sesuai jadwal yang telah ditentukan. Berdasarkan tinjauan pustaka, penggunaan IoT dalam sistem otomatisasi pertanian terbukti efektif dalam meningkatkan produktivitas dan menurunkan ketergantungan pada tenaga kerja manual, yang sesuai dengan tujuan kegiatan ini (prastya et al., 2020) (setiawan et al., 2022).

METODE

Solusi yang ditawarkan dalam proyek ini adalah pengembangan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT yang dapat diakses melalui aplikasi Blynk pada smartphone. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP32 untuk mengatur dan mengontrol pompa air agar dapat beroperasi secara otomatis sesuai jadwal yang ditentukan, yaitu setiap 8 jam selama 5 menit, serta memungkinkan pengendalian manual melalui aplikasi Blynk untuk fleksibilitas tambahan. Dengan pendekatan ini, proses penyiraman dapat dilakukan lebih efisien, serta memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk memonitor dan mengatur sistem dari jarak jauh. Tahapan dalam menyelesaikan masalah ini meliputi beberapa langkah utama:

Perancangan Sistem

Pada tahap awal, perancangan sistem dilakukan untuk menentukan komponen utama yang dibutuhkan, yaitu mikrokontroler ESP32, modul relay untuk mengontrol pompa, serta perangkat lunak aplikasi Blynk sebagai antarmuka pengguna. Blok Diagram sistem untuk memetakan alur kerja sistem penyiraman otomatis ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



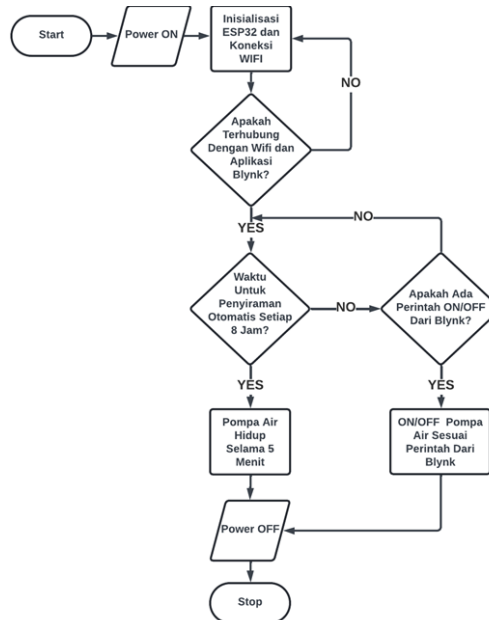
Gambar 2. Blok Diagram Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT

Pembuatan Prototipe Hardware

Proses ini melibatkan perakitan komponen elektronik, termasuk ESP32 dan relay yang terhubung dengan pompa air. ESP32 diprogram untuk menjalankan logika kendali penyiraman otomatis berdasarkan waktu yang telah ditentukan serta menerima perintah dari aplikasi Blynk.

Pengembangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak diimplementasikan pada ESP32 dengan pemrograman Arduino IDE. Dalam perangkat lunak ini, logika waktu diatur agar pompa menyala otomatis setiap 8 jam selama 5 menit, dengan opsi kontrol manual dari aplikasi Blynk. Program ini juga akan menangani konektivitas ke aplikasi Blynk melalui jaringan WiFi untuk mengaktifkan fitur kontrol jarak jauh. Untuk Flowchart pemrograman Arduino IDE dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Flowchart Program Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT

a. Integrasi dan Pengujian Sistem

Tahap ini bertujuan untuk mengintegrasikan seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak (program) menjadi satu sistem yang utuh. Instalasi sistem penyiraman (selang dan nozzle) dan pengujian awal perangkat keras dan lunak pada sistem otomatis berbasis IoT dilakukan untuk memastikan bahwa sistem penyiraman sesuai dengan kebutuhan di area pembibitan di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung dan ESP32 dapat terhubung ke aplikasi Blynk dan menjalankan kontrol pompa sesuai jadwal dan perintah manual dari pengguna. Untuk proses instalasi sistem penyiram dan pengujian awal perangkat keras dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. Proses Instalasi Sistem Penyiraman (Selang dan Nozzle) di Area Pembibitan Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung



Gambar 5. Proses Pengujian Perangkat Keras dan Lunak di Area Pembibitan Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan proyek pembuatan alat penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT untuk pembibitan di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung menghasilkan beberapa luaran utama, yaitu:

a. Alat Penyiraman Otomatis Berbasis IoT

Sistem yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu ESP32 sebagai mikrokontroler, modul relay untuk kontrol pompa, aplikasi Blynk sebagai antarmuka pengguna, dan koneksi WiFi untuk komunikasi antara ESP32 dan smartphone pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi sesuai spesifikasi yang diinginkan, dengan pompa otomatis menyala sesuai jadwal yang diatur tanpa adanya kendala berarti. Sistem ini juga memungkinkan pengguna untuk menghidupkan atau mematikan pompa secara manual melalui Blynk, memberikan fleksibilitas tambahan bagi petugas di lapangan.



Gambar 6. Alat Penyiraman Otomatis Berbasis IoT



Gambar 7. Kontrol Otomatis Melalui Aplikasi Blynk di Smartphone

b. Dampak Utama dan Perubahan pada Mitra

Dampak penerapan alat penyiraman otomatis berbasis IoT ini memberikan perubahan signifikan pada efektivitas operasional di area pembibitan, sebagai berikut:

Koordinator BPP Kecamatan Sijunjung, Jabir, SST, mengungkapkan apresiasinya kepada PNP atas inovasi ini. “Kami sangat berterima kasih kepada tim dari PNP. Alat penyiraman otomatis ini merupakan yang pertama dan satu-satunya di Kabupaten Sijunjung. Dengan topografi Sijunjung yang berbukit dan kondisi tanah yang bervariasi, manajemen irigasi yang tepat sangat penting agar tanaman bisa tumbuh optimal. Teknologi ini adalah langkah signifikan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam pertanian,” ujar Jabir. (Sanjaya A., 2024).

c. **Dokumentasi Hasil**

Dokumentasi hasil dari pelaksanaan kegiatan Pembuatan Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Iot Untuk Pembibitan Di Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Sijunjung ini dapat dilihat pada gambar berikut:

Jadi Yang Pertama,BPP Kecamatan Sijunjung Gunakan IoT Untuk Penyiraman Otomatis

Asap Sanjaya 3 Months Ago 4 Mins



INDOSBERITA.ID,SIJUNJUNG – Pada Selasa, 30 Juli 2024, Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan

Gambar 8. Dokumentasi Kegiatan di Media Massa Online Indosberita



Gambar 9. Foto Bersama Tim Kegiatan dan Pegawai Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung

SIMPULAN

Penerapan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT ini telah menunjukkan hasil yang positif dan membawa perubahan signifikan pada proses pembibitan di BPP Kecamatan Sijunjung. Hasil ini memberikan dasar bagi pengembangan lebih lanjut untuk penggunaan IoT dalam praktik pertanian lainnya di daerah tersebut.

SARAN

Saran untuk kegiatan selanjutnya mencakup penambahan sensor kelembaban tanah untuk penyesuaian kebutuhan air tanaman yang lebih akurat, serta pengumpulan data IoT di cloud untuk

monitoring jangka panjang dan analisis pola penyiraman. Selain itu, meninjau frekuensi penyiraman agar sesuai dengan kebutuhan spesifik tanaman di pembibitan akan meningkatkan efisiensi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Padang, Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung dan semua yang terlibat langsung dalam kegiatan ini atas dukungan finansial, kesempatan, bantuan teknis dan waktu yang telah diberikan untuk kelancaran pengabdian ini. Dukungan tersebut telah menjadi kontribusi penting dalam pengembangan dan implementasi alat penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT, serta dalam upaya meningkatkan produktivitas pertanian di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Sijunjung.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, R., Hasan, M., & Kartika, S. (2019). Implementation of Blynk application in IoT-controlled irrigation systems. *International Journal of Engineering Research*, 8(4), 321-330.
- Hermawan, S. (2021). Advancements in IoT for smart agriculture applications. *Journal of Applied Sciences and Engineering*, 15(2), 204-215.
- Nurhadi, D., & Santoso, B. (2018). The role of automation in enhancing agricultural productivity: A case study of IoT-based irrigation systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(11), 182-187.
- Prastya, G., Rachmat, A., & Setyawan, R. (2020). IoT-based automatic watering system for precision agriculture. *International Journal of Scientific Research*, 12(3), 123-130.
- Setiawan, A., & Wijaya, T. (2022). Smart farming: A review on IoT applications in agriculture. *Journal of Agriculture and Technology*, 7(1), 45-60.
- Sanjaya, A. (2024, October 25). Jadi yang pertama, BPP Kecamatan Sijunjung gunakan IoT untuk penyiraman otomatis. *Indosberita*. Diunduh dari: <https://indosberita.id/jadi-yang-pertamabpp-kecamatan-sijunjung-gunakan-iot-untuk-penyiraman-otomatis/>