Pengembangan Hidroponik Berbasis Internet of Things (HydroTech) pada KSM Maju Jaya

Bagus Ananta Hidayatullah[1], Apriliana[2], Muhammad Nurung[3] , Faris Humam[4], Della Oktaviany[5], Liza Utama[6]

Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia

E-mail: bagusananta278@gmail.com

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan sistem hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu memantau pH, suhu, dan kualitas air secara *real-time* pada KSM Maju Jaya Bank Sampah Sakura. Program ini diikuti oleh lima anggota mitra yang mendapat pelatihan penerapan IoT di bidang pertanian modern. Selain itu, permasalahan utama mitra adalah kesulitan memantau kondisi air, kadar pH dan suhu sehingga tidak dapat memprediksi kadar pH, kualitas air dan suhu yang pas dan berdampak pada hasil pertumbuhan tanaman selada air. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan sensor pH PH-4502C, sensor suhu DS18B20, dan sensor TDS yang terhubung ke *cloud platform* Blynk untuk pemantauan jarak jauh. Hasil implementasi menunjukkan sistem berfungsi dengan baik dan membantu mitra dalam menjaga dan prediksi kadar pH air, suhu air dan kualitas air sehingga berdampak pada hasil pertumbuhan yang baik. Kegiatan ini berkontribusi terhadap peningkatan hasil panen dan pengetahuan masyarakat mengenai penerapan IoT dalam pertanian modern.

Kata kunci: Hidroponik, Internet of Things, ESP32, Sensor pH, Sensor TDS, Suhu Air, Blynk

Abstract

This community service program aims to develop an Internet of Things (IoT)-based hydroponic system capable of monitoring pH, temperature, and water quality in real time at KSM Maju Jaya Bank Sampah Sakura. The program involved five participants who received training on the application of IoT technology in modern agriculture. The main challenge faced by the partner was the difficulty in monitoring water conditions—specifically pH, temperature, and quality—making it difficult to maintain optimal parameters for plant growth. The developed system uses an ESP32 microcontroller integrated with a PH-4502C pH sensor, a DS18B20 temperature sensor, and a TDS sensor connected to the Blynk cloud platform for remote monitoring. Implementation results show that the system functions effectively and assists partners in maintaining and predicting water conditions, thereby supporting better crop growth. This activity contributes to improving crop productivity and enhancing community knowledge of IoT applications in modern agriculture.

Keywords: Hydroponic, Internet of Things, ESP32, pH Sensor, TDS Sensor, Temperature, Blynk

1. PENDAHULUAN

Pertanian modern saat ini menuntut inovasi yang berkelanjutan untuk menghadapi tantangan keterbatasan lahan, penurunan kualitas tanah, serta ketergantungan terhadap iklim dalam menanam tanaman. Salah satu solusi yang banyak diterapkan adalah dengan sistem hidroponik yang dimana dalam menanam tanaman tidak memerlukan media tanah, sebagai gantinya menggunakan air sebagai media untuk menanam tanaman. [1] Teknologi ini semakin efektif jika diintegrasikan dengan *Internet of Things* (IoT), yang memungkinkan pemantauan dan kontrol kondisi lingkungan tanaman secara *real-time* dengan teknologi komunikasi data dengan internet. [2][5]

Kegiatan ini dilaksanakan di KSM Maju Jaya Bank Sampah Sakura, Palembang, yang dimana merupakan unit pengolahan sampah, namun selain menjadi pengolahan sampah, bank sampah sakura memiliki dua unit hidroponik dengan tujuan kedepannya dapat menghasilkan produk sayur dengan menggunakan produk pupuk yang diproduksi sendiri oleh bank sampah tersebut, namun yang menjadi permasalahan utama mitra adalah kurangnya kontrol terhadap pH, suhu air, dan kualitas air yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada air. [3][4] Sehingga pengabdian ini merupakan pengembangan agar permasalahan utama dalam sistem hidroponik dapat diselesaikan dengan mengintegrasikan sistem pertanian modern dengan memanfaatkan teknologi IoT dan harapannya dengan integrasi ini dapat menghasilkan produk sayur dengan hasil panen kualitas baik, selain itu pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk membantu masyarakat mengembangkan sistem hidroponik yang efisien dan ramah lingkungan pada lingkungan masyarakat.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang diperlukan yakni analisis kebutuhan dengan melakukan obeservasi ditempat mitra, perancangan sistem dan pembuatan alat, dan penyerahan dan sosialisasi kepada mitra. Tahapan ini dilakukan secara sistematis agar kerja pengabdian menjadi lebih terarah.



Gambar 1. Kondisi hidroponik



Gambar 2. Kondisi pipa hidroponik

Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan observasi pada KSM Maju Jaya Bank Sampah Sakura dengan melihat kondisi hidroponik yang ada, didapatkan kondisi hidroponik terjadi kerusakan pada struktur pipa yang digunakan untuk menjadi media dalam sistem hidroponik dan pada sistem pengaliran air pada hidroponik belum terinstalasi sehingga perlu perbaikan struktur pipa yang menjadi media dalam sistem hidroponik dan sistem pengaliran air dengan menambahkan pompa sehingga dasar dari hidroponik dapat berjalan.



Gambar 3. Perancangan sistem

Pada tahap perancangan sistem dan pembuatan alat, digunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, dilengkapi dengan sensor pH PH-4502C, sensor suhu DS18B20, dan sensor TDS. Data dikirimkan ke *cloud* server Blynk melalui koneksi Wi-Fi yang disediakan agar dapat dipantau dari perangkat pengguna secara jarak jauh dan secara *real-time* dengan menampilkan data pH air, kualitas air dan suhu air, pada tahap perancangan ini dilakukan uji coba pada tahap awal untuk melihat apakah sistem bekerja dengan baik dan berjalan dan menampilkan data melalui aplikasi Blynk, selain itu untuk melihat komunikasi antar sensor dan mikrokontroler telah berjalan dilakukan uji coba dan pengujian sensor agar nantinya sistem sensor dapat berjalan dengan semestinya ketika diimplementasikan kedalam sistem hidroponik.



Gambar 4. Penyerahan alat kepada mitra



Gambar 5. Sosialisasi kepada mitra

Pada tahap akhir dilakukan sosialisasi dan pelatihan kepada anggota KSM Maju Jaya Bank Sampah Sakura, pelatihan ini diikuti oleh lima orang dari KSM Maju Jaya dan pelatihan dilakukan untuk menjelaskan mengenai penggunaan sistem dan memperkenalkan sistem IoT untuk pertanian modern pada peserta, selain itu pengujian pada kondisi nyata dilakukan untuk memastikan akurasi pembacaan sensor dan kestabilan sistem. Tahapan evaluasi dilakukan dengan membandingkan data sensor dengan pengukuran manual untuk memastikan keandalan perangkat.

3. HASIL DAN KETERCAPAIAN

Sistem hidroponik berbasis IoT berhasil berfungsi dengan baik di lokasi mitra. Sensor pH, suhu dan kualitas air memberikan hasil pembacaan yang baik dan dapat menjadi acuan kepada mitra untuk menilai kondisi tumbuhan pada hidroponik,

Tabel 1. Data hasil Monitoring Tanaman Hidroponik dengan alat

No	Tanggal	pH Sensor	TDS Sensor	Suhu	Kelembaban	Foto Tanaman
1	30 Mei 2025	5.8	180	28°C	69%	

2	04 Juni 2025	6.0	195	30°C	70%	
3	16 Juni 2025	5.7	725	29°C	67%	
4	27 Juni 2025	6.1	755	31°C	71%	
5	3 Juli 2025	5.9	780	28°C	67%	

dengan data yang ditampilkan secara *real-time* melalui aplikasi Blynk. Hasil pengujian menunjukkan mitra dapat lebih mudah untuk melihat dan mengukur kadar pH, kualitas air dan suhu air pada hidroponik, dan dengan hal ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas tanaman menjadi lebih baik dibandingkan sebelum penerapan sistem karena sebelum penerapan sistem, hasil pertumbuhan hanya bisa mengandalkan dari secara fisik tumbuhan dan dari data pengujian diatas dapat dijadikan mitra sebagai acuan untuk menentukan kadar pH yang dibutuhkan dan kualitas air yang baik agar menghasilkan tumbuhan tanaman yang baik.

Selain dari hasil teknis, kegiatan ini juga memberikan dampak sosial bagi KSM Maju Jaya setelah mengikuti pelatihan berupa peningkatan literasi teknologi masyarakat sekitar terkait teknologi *Internet of Things*. Mitra mampu memahami cara kerja alat, membaca data sensor, dan melakukan perawatan sistem secara mandiri.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) pada sistem hidroponik dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan dalam sektor pertanian. Alat yang dikembangkan mampu memantau kondisi pH, suhu dan kualitas air secara *real-time*, sehingga dapat memberikan informasi kepada mitra terkait pH, suhu, dan kualitas air. Ke depan, sistem ini dapat dikembangkan dengan fitur otomatisasi pengendalian pH untuk hasil yang lebih presisi, selain itu kedepannya sistem monitoring hidroponik berbasis IoT ini dapat direkomendasikan untuk direplikasikan ke program lain atau komunitas lain yang mendukung kebijakan pertanian digital, sehingga diharapkan sistem yang dikembangkan dapat berkembang dan mendukung komunitas – komunitas pertanian digital.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Sanubari, S. Indriyanto, and S. Pramono, "Sistem Monitoring pH Air Tanaman Selada Pada Sistem Hidroponik Berbasis LORAWAN," *Jurnal SINTA*, vol. 1, no. 1, pp. 57–64, 2024.

[2] A. Pratiwi Baharsyah and M. I. Suriansyah, "Sistem Penunjang Keputusan Normalisasi PH dan TDS pada Vertical Garden Tanaman Kangkung dengan Fuzzy Logic Mamdani Berbasis IoT," *Jurnal Dike*, vol. 2, no. 1, 2024.

[3] F. Fadhilah and M. Hardjianto, "Sistem Monitoring dan Kendali Tanaman Hidroponik berbasis Internet of Things pada Smart Green House," *Jurnal TICOM*, vol. 11, no. 1, 2022.

[4] M. al Husaini, A. Zulianto, and D. A. Sasongko, "Otomatisasi Monitoring Metode Budidaya Sistem Hidroponik dengan Internet of Things (IoT) Berbasis Android MQTT dan Tenaga Surya," *SOSTech Journal*, 2023.

[5] N. A. Safitri and A. S. Priambodo, "MQTT and CoAP Communication Protocol Analysis in Internet of Things System for Strawberry Hydroponic Plants," *Journal of Robotics, Automation, and Electronics Engineering*, vol. 1, no. 1, 2023.