

**RANCANG BANGUN SISTEM IOT PENGENDALIAN KETINGGIAN AIR, PH
AIR DAN PENYIRAMAN
OTOMATIS PADA TANAMAN HIDROPONIK****Endang Saputra¹, Nurfitri Andayani², Putri Milanda Bainamus³**¹²³Universitas Pat Petulai Rejang LebongEmail: endangsaputra628@gmail.com¹, nurfitri.pietly@gmail.com², nanda.milanda7@gmail.com³

*Jl Basuki Rahmad, Dwi Tunggal, Curup, Rejang Lebong

(Naskah masuk: dd mmm yyyy, diterima untuk diterbitkan: dd mmm yyyy)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mengendalikan ketinggian air, pH air, dan penyiraman pada tanaman hidroponik secara real-time. Sistem ini dirancang untuk menjawab tantangan dalam pengelolaan hidroponik konvensional yang masih mengandalkan pemantauan manual dan rentan terhadap kesalahan manusia. Dalam penelitian ini digunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air, sensor pH untuk memantau tingkat keasaman, dan sensor suhu serta kelembapan untuk mendukung efektivitas penyiraman. Semua data dikirim dan ditampilkan melalui aplikasi Blynk, sehingga pengguna dapat mengatur dan memantau kondisi tanaman dari jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan memberikan kemudahan dalam pemeliharaan tanaman hidroponik. Dengan adanya sistem ini, efisiensi dan produktivitas dalam bercocok tanam secara hidroponik dapat meningkat secara signifikan.

Kata Kunci: IoT, Hidroponik, ESP32, Pengendali pH Air, Ketinggian Air, Penyiraman**DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN IOT SYSTEM FOR CONTROLLING
WATER LEVEL, WATER PH, AND AUTOMATIC IRRIGATION IN HYDROPONIC
PLANTS****Abstract**

His study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based automated system capable of controlling water level, water pH, and irrigation for hydroponic plants in real-time. The system is intended to address the challenges of conventional hydroponic management, which still relies heavily on manual monitoring and is prone to human error. The research employs an ESP32 microcontroller as the central controller, an ultrasonic sensor for measuring water level, a pH sensor to monitor acidity, and temperature and humidity sensors to support effective irrigation. All data is transmitted and displayed via the Blynk application, enabling users to remotely monitor and adjust the system parameters. The test results demonstrate that the system operates effectively and simplifies the maintenance of hydroponic

plants. This system significantly improves the efficiency and productivity of hydroponic farming.

Keywords: *IoT, Hydroponics, ESP32, pH Control, Water Level, Irrigation*

1. PENDAHULUAN

Pertanian adalah sektor penting dalam perekonomian banyak negara, tidak terkecuali di Indonesia, terutama dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Namun, pertanian konvensional semakin menghadapi tantangan, seperti keterbatasan lahan subur, penurunan kualitas tanah, serta perubahan iklim yang memengaruhi pola cuaca dan ketersediaan air. Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman yang tidak menggunakan tanah sebagai media tanam, melainkan dengan media air.

Namun, untuk mencapai hasil yang optimal, sistem hidroponik memerlukan pengelolaan yang akurat terhadap beberapa faktor, seperti ketinggian air, pH, dan frekuensi penyiraman.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi untuk mengotomatisasi proses monitoring dan pengendalian dalam sistem hidroponik. Dengan IoT, sensor dapat ditempatkan untuk mengukur ketinggian air, pH, dan menyiram tanaman secara otomatis berdasarkan kondisi yang terdeteksi.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena melibatkan pengukuran numerik dan analisis data secara statistik, khususnya dalam mengukur ketinggian air, pH air, dan volume penyiraman otomatis pada sistem hidroponik berbasis IoT. Jenis penelitian eksperimen dipilih karena penelitian ini bertujuan menguji efektivitas sistem IoT dalam mengendalikan kondisi air dan pH dengan mengontrol variabel tertentu.

Menurut (Indrayanto 2023) metode penelitian adalah langkah-langkah yang diterapkan dalam suatu penelitian untuk mencapai tujuan tertentu. Indrayanto juga menekankan bahwa metode penelitian harus dilakukan dengan cermat dan didasarkan pada fakta yang ada (hlm. 231). Selain itu, metode kuantitatif merupakan pendekatan penelitian yang melibatkan penggunaan angka dalam analisisnya (hlm. 231). Metode ini juga mencakup penelitian eksperimen.

Mendisain system untuk merancang, mengukur, dan mengontrol proses pengembangan *Smart Aquarium Sistem Kontrol Otomatis Berbasis IoT*, analisis kebutuhan untuk mengkaji dan mengumpulkan informasi dan menentukan komponen yang tepat sebelum mulai mendesain merancang *Smart Aquarium Sistem Kontrol*. Perancangan fisik untuk merancang sistem kontrol berdasarkan kekeruhan air mikrokontroler menggunakan sensor *turbidity* ESP32. Perancangan Perangkat Keras untuk merangkai keseluruhan sistem pengendali komponen sensor *Turbidity*, sensor Ultrasonik, LCD 16x2, *Relay*, ESP32, dan pompa air.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan yang dihadapi dalam sistem hidroponik konvensional meliputi ketergantungan pada pemantauan manual, risiko ketidaktepatan dalam pengelolaan pH dan air, serta keterbatasan dalam pemantauan real-time. Untuk itu, dikembangkan sistem berbasis ESP32 dengan sensor ultrasonik untuk ketinggian air, sensor pH untuk kualitas air, dan pompa air yang dikontrol otomatis berdasarkan hasil pembacaan sensor. Seluruh data dikirimkan dan dapat diakses melalui aplikasi mobile, sehingga pengguna dapat memantau dan mengendalikan sistem dari jarak jauh.



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa seluruh rumusan masalah dalam penelitian ini telah terpenuhi dengan baik. Pertama, perancangan *prototype* sistem IoT untuk memonitor ketinggian air dan pH pada tanaman hidroponik telah berhasil dilakukan. Sistem yang dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air, dan sensor pH untuk memantau tingkat keasaman larutan secara real-time serta ditambahkannya sensor suhu dan kelembapan untuk efektivitas pemantauan. Kedua, efektivitas *prototype* sistem dalam meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga kerja juga terbukti, karena pengguna tidak lagi perlu melakukan pengukuran manual dan dapat melakukan pemantauan serta pengendalian dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk. Ini mengurangi ketergantungan pada pemantauan konvensional dan meminimalkan kesalahan manusia. Ketiga, pengguna dapat mengontrol dan menyesuaikan parameter sistem seperti frekuensi penyiraman dan batas pH serta ketinggian air langsung dari aplikasi mobile. Dengan integrasi aplikasi tersebut, pengguna dapat memberikan perintah untuk menambah air, menyiram tanaman, atau menyesuaikan pH dengan mudah dan cepat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini telah mampu menjawab seluruh rumusan masalah dan berfungsi secara efektif sebagai solusi otomatisasi pada sistem hidroponik skala kecil.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Al Hakim, R. R., Pangestu, A., Hidayah, H. A., Faizah, S., & Nugraha, D. (2022). Pemanfaatan Teknologi IoT untuk Pertanian Berkelanjutan (IoT Technology for Sustainable Agriculture). In E-Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Berkelanjutan (Inoptan) (Vol. 1, No. 1, pp. 1-9).
- Amin, M., & Novelan, M. S. (2020). Sistem Cerdas Kontrol Kran Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonic. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 2, 1-5.
- Barri, M. H., Pramudita, B. A., & Wirawan, A. P. (2023). Prototipe Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Sensor Soil Moisture Dan Sensor Dht11. *Electrops: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 1(1), 9-15.
- Budihartono, E., Maulana, A., Rakhman, A., & Basit, A. (2022). Peningkatan pemahaman siswa tentang teknologi iot melalui workshop teknologi iot. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(3), 1595-1602.
- Gularso, D. (2021). Pendidikan Komunitas Untuk Masa Depan Indonesia Di Era Society 5.0 Dan Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Berdaya Mandiri*, 3(1), 476-492.

- Haikal, m., fazri, f., aisar, s., & fakultas pertanian, n. (2021). Sosialisasi budidaya sistem tanam hidroponik dan veltikultur (vol. 3, issue 1).
- Handayani, m. (2022). Sistem pengendali nutrisi dan ph air pada tanaman hidroponik selada. Juteks (jurnal teknik elektro dan sains), 9(2).
- Indrayanto, Arbaini, W., & Wahyuningsih. (2023). Metodologi Penelitian. Andhra Grafika.