

## Pendampingan Penerapan Teknologi *Smart Greenhouse* Hidroponik Tanaman Selada Keriting Sistem Apung Berbasis *Internet of Things* di Nurusunnah Farm

Achmad Fahrul Aji<sup>1</sup>, Sihono<sup>2</sup>, Supriyati<sup>3</sup>, Raditya Artha Rochmanto<sup>4</sup>, Septiantar Tebe Nursaputro<sup>5</sup>, Vinda Setya Kartika<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Politeknik Negeri Semarang, Indonesia

### Corresponding Author

Nama Penulis: Achmad Fahrul Aji

E-mail: [achmad.fahrulaji@polines.ac.id](mailto:achmad.fahrulaji@polines.ac.id)

### Abstrak

Pertumbuhan penduduk meningkatkan permintaan sayuran segar, mendorong adopsi teknologi hidroponik yang menanam tanaman tanpa tanah menggunakan larutan nutrisi. Sistem ini meningkatkan produktivitas di lahan sempit dan menambah nilai estetika, serta menghindari penggunaan pestisida. Namun, pengaturan parameter seperti pH, oksigen, dan suhu diperlukan untuk menjaga pertumbuhan tanaman, terutama di lingkungan ekstrem seperti Semarang. Kegiatan pengabdian mengimplementasikan teknologi IoT dalam sistem hidroponik apung di Nurusunnah Farm, Semarang. Teknologi ini memungkinkan pemantauan dan pengendalian parameter secara real-time, mengurangi beban kerja manual dan meningkatkan efisiensi serta produktivitas tanaman selada keriting. Kegiatan ini mencakup survei, perancangan, instalasi, pelatihan, dan evaluasi. Teknologi mampu melakukan pemantauan dan pengendalian parameter secara real-time, mengurangi beban kerja manual dan diharapkan meningkatkan produktivitas tanaman selada keriting. Hasil implementasi menunjukkan sistem yang dibuat dapat berjalan secara otomatis menggunakan teknologi IoT sehingga meningkatkan efisiensi pengelolaan kebun sekaligus mengurangi ketergantungan pada intervensi manual.

**Kata kunci** - Hidroponik, IoT, *Smart Greenhouse*, Selada keriting

### Abstract

Abstract Population growth is increasing the demand for fresh vegetables, driving the adoption of hydroponic technology that grows plants without soil using nutrient solutions. This system increases productivity in small spaces and adds aesthetic value while avoiding the use of pesticides. However, regulating parameters such as pH, oxygen, and temperature is necessary to maintain plant growth, especially in extreme environments such as Semarang. The service activity implemented IoT technology in a floating hydroponic system at Nurusunnah Farm, Semarang. This technology enables real-time monitoring and control of parameters, reducing manual workload and increasing the efficiency and productivity of curly lettuce plants. This activity includes survey, design, installation, training, and evaluation. The technology can perform real-time monitoring and control of parameters, reduce manual workload, and increase the productivity of curly lettuce plants. The implementation results show that the system can run automatically using IoT technology, increasing the efficiency of garden management while reducing dependence on manual intervention.

**Keywords** - Hydroponics, IoT, *Smart Greenhouse*, Curly lettuce

## **PENDAHULUAN**

Pertumbuhan jumlah penduduk meningkatkan permintaan akan sayuran segar dan berkualitas, yang mendorong adopsi teknologi pertanian baru seperti hidroponik. Hidroponik adalah metode menanam tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media, melainkan menggunakan larutan mineral berisi nutrisi yang menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Linda dkk., 2021). Sistem hidroponik tidak hanya meningkatkan produktivitas di pekarangan sempit, tetapi juga menambahkan nilai estetika pada ruang tersebut (Aini & Aisyah, 2022). Selain itu metode ini populer karena tidak adanya penggunaan pestisida selama proses perawatan tanaman, berbeda dengan sistem konvensional. Metode ini menawarkan solusi efisien untuk menghasilkan sayuran segar di lingkungan perkotaan atau di area dengan keterbatasan lahan (Iskarlia, 2017). Teknologi ini memungkinkan tanaman tumbuh dengan nutrisi yang terkontrol secara langsung melalui larutan, sehingga mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan hasil panen (Narulita, dkk., 2019) dibandingkan dengan penerapan sistem konvensional (Gashgari dkk, 2018) (Nurdiwati dkk., 2023).

Penerapan sistem hidroponik memerlukan pengaturan yang cermat terhadap parameter pH, kadar oksigen, suhu, dan nutrisi. Kondisi lingkungan yang ekstrem, seperti panas yang berlebihan, dapat mempengaruhi kualitas air dan nutrisi, yang pada akhirnya mempengaruhi fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Studi di Desa Dlanggu menunjukkan bahwa hidroponik, bersama dengan teknologi rumah kaca, dapat menjadi solusi inovatif untuk menghadapi tantangan perubahan iklim dan keterbatasan lahan, dengan mendukung keberlanjutan pertanian dan ketahanan pangan (Hariyanto, 2023). Penerapan metode manual dalam sistem hidroponik tanaman selada keriting masih ada di Nurusunnah Farm Semarang. Kendala utama dalam penerapan sistem hidroponik secara manual adalah kebutuhan kendali parameter hidroponik yang terus-menerus. Hal ini dapat membebani waktu dan tenaga pengelola kebun yang berdampak pada kelelahan. Ketidakstabilan pemberian nutrisi dan pengaturan pH akibat kelelahan pengelola dapat mengganggu pertumbuhan tanaman yang berdampak pada produktivitas.

Berdasarkan kondisi tersebut, perlu dilakukan implementasi teknologi IoT (Sayekti dkk., 2022) dalam sistem hidroponik Apung di Nurusunnah Farm. Teknologi IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian parameter secara real-time oleh pengelola kebun dari jauh sehingga meningkatkan fleksibilitas (Adiputra dkk., 2022). Penerapan teknologi pemantauan hidroponik juga sudah diterapkan Hidayati dkk., (2023) dan Fathurrahman dkk., (2021) untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas hasil pertanian.

## **METODE**

Waktu dan lokasi pelaksanaan kegiatan dimulai dari bulan Maret – November 2023 bertempat di Bengkel EElektronika Politeknik Negeri Semarang (Polines) dan Nurusunnah Farm, Kelurahan Bulusan, Kecamatan Tembalang, Semarang.

### **Prosedur Pelaksanaan**

Dalam pelaksanaan kegiatan ini, metode yang berpusat pada masyarakat, dalam hal ini adalah mitra Nurusunnah farm. Mitra berperan aktif memberikan pengetahuan tentang bagaimana melakukan perawatan tanaman hidroponik yang baik dan benar. Bekal pengetahuan tersebut kemudian diterjemahkan sehingga implementasi teknologi yang dibuat dapat disesuaikan dengan kebutuhan mitra. Berikut adalah tahapan yang direncanakan secara terpadu agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan.

#### **1. Survei lokasi dan Analisa masalah**

Survei lokasi dilakukan untuk mengetahui informasi kondisi sesungguhnya dari tanaman hidroponik yang dikelola oleh Nurusunnah Farm yang terletak di Tembalang, Semarang. Selain itu tahap ini tim pengabdian juga menanyakan permasalahan teknologi dalam mengelola kebun hidroponik yang dialami mitra.

2. Perancangan dan Pembuatan Sistem  
Tahap ini diawali dengan analisis kebutuhan komponen yang digunakan dalam membuat teknologi hidroponik Apung berbasis IoT yang akan diterapkan di Nurusunnah Farm. Tim pengabdian melaksanakan kegiatan ini di lingkungan Bengkel Elektronika Politeknik Negeri Semarang.
3. Instalasi Pemasangan Inovasi Teknologi  
Hasil dari perancangan pembuatan teknologi *smart greenhouse* hidroponik dipasang dan diuji langsung di lokasi mitra Nurusunnah Farm.
4. Pelatihan dan Pendampingan Penggunaan Inovasi Teknologi  
Tahap ini berisi sosialisasi kelebihan penerapan *Smart Greenhouse* di kebun hidroponik. Selain itu tim pengabdian memberikan petunjuk penggunaan alat dan aplikasi yang digunakan yaitu MyGarden kepada tim pengelola kebun hidroponik selada keriting dari Nurusunnah Farm.
5. Evaluasi/Penutup  
Mengukur sampai seberapa jauh tim pengelola kebun mampu menyerap materi yang diberikan selama pendampingan. Evaluasi ini dilakukan dengan tanya jawab mitra dengan timpengabdian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan teknologi *Smart Greenhouse* hidroponik untuk meningkatkan produktifitas tanaman selada keriting sistem apung berbasis IoT di Nurusunnah farm, Bulusan Tembalang, Kota Semarang adalah sebagai berikut.



**Gambar 1.**

Pemasangan *Smart Greenhouse* Hidroponik Selada Keriting di Nurusunnah Farm

Gambar 1 menunjukkan proses pemasangan *Smart Greenhouse* Selada Keriting yang dilakukan oleh tim pengabdian, terdiri dari dosen dan mahasiswa Polines di lokasi mitra Nurusunnah Farm.



Gambar 2.  
Prototipe Sistem Smart Greenhouse Hidroponik Apung

Gambar 2 menunjukkan aplikasi yang digunakan dan panel box utama yang berisi kontroler sistem otomatisasi pertanian hidroponik. Produk ini dilengkapi dengan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama serta sensor-sensor yang dapat memantau suhu, kelembaban udara, kadar nutrisi, dan pH tanaman secara terus menerus. Informasi ini ditampilkan melalui aplikasi MyGarden, yang memungkinkan petani/pengelola kebun untuk memantau kondisi tanaman hidroponik dari jarak jauh menggunakan *smartphone*.

Prinsip kerja dari inovasi teknologi yang dibuat adalah sistem akan membaca parameter inputan dari sensor suhu, kelembaban, pH, serta nutrisi pada kebun hidroponik sistem Apung. Data-data ini kemudian dijadikan acuan oleh kontroler untuk mengaktifkan aktuator, seperti motor pompa DC dan blower. Jika sensor kepadatan cairan/TDS menunjukkan hasil dibawah set-point maka pompa akan aktif memberikan nutrisi pada tanaman. Sensor suhu dan kelembaban SHT20 akan membaca parameter suhu ruang area *greenhouse*, saat suhu melebihi ambang batas maka relay akan aktif dan menyalakan blower. Hal ini dilakukan agar suhu ruangan pada area kebun terjaga. Sensor pH berfungsi sebagai pembaca kondisi pH pada air, jika pH lebih dari atau kurang dari setpoint maka pompa akan aktif untuk mengalirkan pH Up dan Down ke air. Pemantauan pH ini menjadi penting karena terkait erat dengan proses penyerapan nutrisi tanaman hidroponik yang akan mempengaruhi pertumbuhan.



Gambar 3.  
Pelaksanaan Pelatihan dan Pendampingan Inovasi Teknologi

Gambar 3 menunjukkan proses pelatihan dan pendampingan penggunaan teknologi di lokasi mitra. Pada tahap ini produk yang sudah dikembangkan oleh tim pengabdian kemudian

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



disosialisasikan kepada pengelola kebun. Proses ini mampu meningkatkan pemahaman pengelola kebun hidroponik Nurusunnah Farm dalam mengoperasikan alat serta penggunaan aplikasi MyGarden dengan benar secara mandiri.

Pendampingan penerapan teknologi IoT untuk sistem hidroponik apung yang dibuat di Nurusunnah Farm mampu membantu mengoptimalkan kondisi pertumbuhan tanaman dan mengurangi beban kerja manual pengelola kebun. Hal ini diharapkan secara signifikan meningkatkan produktifitas tanaman selada keriting.

## **KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian pendampingan penerapan teknologi smart greenhouse tanaman hidroponik sistem apung di Nurusunnah Farm telah dilakukan oleh tim pengabdian. Kegiatan ini berdampak positif bagi pengelola kebun karena dapat memantau dan mengendalikan parameter suhu, kelembaban, pH, nutrisi dari jarak jauh secara otomatis menggunakan teknologi IoT melalui aplikasi MyGarden yang telah dibuat. Teknologi ini mampu mengurangi beban manual pengelola kebun dalam pengelolaan tanaman hidroponik selada keriting sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan diharapkan dapat meningkatkan produktifitas hasil panen.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan merupakan hasil dari pendanaan hibah DIPA di Politeknik Negeri Semarang tahun 2023.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adiputra, D., Kristanto, T.\*, Albana, A. S., Samuel, G. W., Andriyani, S., & Kurniawan, C. J. A. (2022). Penerapan Teknologi Hidroponik Berbasis IoT Untuk Mendukung Pengembangan Desa Wisata Edukasi. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 200-209. p-ISSN 2798-2882, e-ISSN 2798-2890.
- Aini, L.N., & Aisyah, S.N. (2022). Pemanfaatan lahan sempit sebagai kawasan hijau produktif melalui budidaya sayuran secara modern. *Journal of Character Education Society*, 5(1), 177–186. <https://doi.org/10.31764/jces.v3i1.6730>
- Fathurrahman, I., Saiful, M., & Samsu, L. M. (2021). Penerapan Sistem Monitoring Hidroponik berbasis Internet of Things (IoT). *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2), 283–290. <https://doi.org/10.29408/ab.v2i2.4219>
- Gashgari, R., Alharbi, K., Mughrbil, K., Jan, A., & Glolam, A. (2018). Comparison between growing plants in hydroponic system and soil based system. In *Proceedings of the 4th World Congress on Mechanical, Chemical, and Material Engineering (MCM'18)*. Madrid, Spain: Paper No. ICMIE 131. <https://doi.org/10.11159/icmie18.131>
- Hariyanto, M. T. (2023). Pemanfaatan Teknologi Greenhouse dan Hidroponik Sebagai Solusi Menghadapi Perubahan Iklim di Desa Dlanggu. *Prosiding Patriot Mengabdi*, 2(01), 298-304.
- Hidayati, N., dkk. (2023). Monitoring dan Kontrol Kelembaban Tanah Menggunakan IoT untuk Optimalisasi Pertanian di Lombok Timur. *Jurnal Aplikasi dan Basis Data*, 4(1), 25-33. <https://doi.org/10.29408/jabd.v4i1.5616>
- Iskarlia, G. R. (2017). Pertumbuhan Sayur Sawi Hidroponik Menggunakan Nutrisi Air Cucian Beras Dan Cangkang Telur Ayam. *AGRISAINS*, 3(2), 42–50.
- Linda, J., Qamaria, M. N. S., Hafid, A. F., Samsuddin, H. B., & Rahim, A. (2021). Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Kosong di Kantor Lurah Salo, Watang Sawitto, Pinrang. *Jurnal Lepa-Lepa Open*, 1(3), 503–510.

- Narulita, N., Hasibuan, S., & Mawarni, R. (2019). Pengaruh Sistem dan Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Secara Hidroponik. *Bernas: Jurnal Penelitian Pertanian*, 15(3), 99–108.
- Nurdiwaty, D., Widiawati, H. S., Linawati, L., Zaman, B., & Firdawati, E. (2023). Budidaya Tanaman Hidroponik untuk Meningkatkan Ekonomi Keluarga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2).
- Sayekti, I., Supriyo, B., Kusumastuti, S., Krishna, B., Kartika, V. S., Utomo, K., Dadi, D., Beta, S., Pramuji, T., & Aji, A. F. (2022). Pendampingan penerapan teknologi sistem monitoring dan penyiraman berbasis IoT pada budidaya tanaman obat keluarga. *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(1). <https://doi.org/10.29408/ab.v3i1.5616>