



# Pemberdayaan Masyarakat Desa Ponokawan melalui Teknologi HYFARM dalam Budidaya Hidroponik

Kharisma Rizqi Sofiya Nita Machabbah, Muhammad Nurul Fahmi\*

Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia



## Infir Artikel:

Received 11 December 2024

Revised: 26 February 2025

Accepted: 01 May 2025

Published: 05 June 2025

## Kata Kunci:

Hidroponik

Internet of Things (IoT)

Smart Farming

Ekonomi Berkelanjutan

## ABSTRAK

Desa Ponokawan, yang mayoritas penduduknya bergantung pada sektor pertanian, menghadapi masalah keterbatasan lahan, sumber daya air, dan ketergantungan pada pola tanam musiman yang menyebabkan rendahnya produktivitas dan pendapatan petani. Pandemi Covid-19 semakin memperburuk kondisi ekonomi desa, sehingga petani berinisiatif mengadopsi sistem hidroponik untuk menjaga kestabilan pangan dan ekonomi. Namun, kurangnya pengetahuan menyebabkan kegagalan dalam pengelolaan hidroponik. Oleh karena itu, teknologi Internet of Things (IoT) diterapkan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian di desa ini. Sistem hidroponik berbasis IoT (HYFARM) diimplementasikan untuk memonitor suhu, pH, dan kadar nutrisi tanaman, serta diintegrasikan dengan aplikasi berbasis IoT untuk memudahkan pemantauan jarak jauh. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan kualitas dan kuantitas tanaman pakcoy, penghematan waktu dan tenaga, serta pengurangan kesalahan manusia. Dampak ekonomi yang signifikan juga dirasakan, dengan peningkatan pendapatan petani melalui hasil panen yang lebih baik dan diversifikasi produk menjadi es krim pakcoy. Program ini memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan di Desa Ponokawan.

## PENDAHULUAN

Desa Ponokawan, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo, merupakan daerah dengan mayoritas penduduk yang bergantung pada sektor pertanian. Namun, permasalahan utama yang dihadapi petani di desa ini adalah keterbatasan lahan dan sumber daya air, serta ketergantungan pada pola tanam musiman. Hal ini berdampak pada rendahnya produktivitas pertanian dan hasil panen yang tidak stabil. Permasalahan ini menyebabkan rendahnya pendapatan masyarakat yang mengandalkan sektor pertanian, sehingga menghambat pertumbuhan ekonomi di desa tersebut.

Hal ini semakin diperparah oleh adanya pandemi Covid-19 yang terjadi pada tahun 2020 lalu. Pandemi ini mengakibatkan PHK besar-besaran yang dilakukan sejumlah perusahaan, Desa Ponokawan termasuk salah satu yang terdampak. Sehingga warga desa mengambil inisiatif melakukan penanaman dengan hidroponik guna menjaga kestabilan pangan dan mengembalikan perekonomian setempat. Akan tetapi, kurangnya edukasi masyarakat menyebabkan tanaman hidroponik mati. Hal ini diperparah dengan adanya asap pabrik di sekitar desa yang menghambat pertumbuhan tanaman. Potensi inilah yang kemudian dikembangkan dengan sentuhan teknologi berbasis IoT, atau disebut dengan *Hydroponic Smart Farming* (HYFARM).

Seiring dengan berkembangnya teknologi di era digital, teknologi *Internet of Things* (IoT) muncul sebagai solusi potensial dalam meningkatkan efisiensi pertanian. Salah satu bentuk penerapan IoT yang relevan dengan kondisi di Desa Ponokawan adalah penggunaan IoT dalam sistem hidroponik. Hidroponik adalah suatu metode bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah, melainkan dengan menggunakan larutan



mineral bernutrisi atau bahan lainnya yang mengandung unsur hara seperti sabut kelapa, serat mineral, pasir, pecahan batu bata, serbuk kayu, dan lain-lain sebagai pengganti media tanah (Izzuddin dalam Mulasari, 2018). Hidroponik memungkinkan penggunaan lahan yang terbatas, lebih efisien dalam penggunaan air, dan tidak tergantung pada musim.

Berbagai penelitian telah menunjukkan manfaat dari penerapan IoT dalam sistem pertanian. Misalnya, Wang et al. (2020) menyatakan bahwa penerapan teknologi IoT dalam pertanian pintar tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memperbaiki manajemen sumber daya seperti air dan energi. Studi tersebut menyoroti potensi blockchain dalam mendukung keamanan data dan integrasi IoT di seluruh rantai pasok pertanian. Penelitian serupa oleh Alawaad et al. (2019) berjudul "*Smart Farming – IoT in Agriculture*" menjelaskan bagaimana penerapan teknologi IoT mendukung pertanian pintar dengan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya seperti air, tenaga kerja, dan lahan. Penelitian ini menyoroti peran perangkat IoT dalam pengumpulan data secara *real-time*, analisis, dan otomatisasi sistem, yang memberikan solusi tepat guna untuk meningkatkan produktivitas di daerah dengan sumber daya terbatas. Kesuksesan ini menunjukkan potensi teknologi IoT dalam mengatasi permasalahan yang ada di Desa Ponokawan.

Tujuan dari program ini adalah untuk meningkatkan produktivitas pertanian di Desa Ponokawan melalui penerapan sistem hidroponik berbasis IoT. Secara kualitatif, tujuan jangka pendek dari kegiatan ini adalah memberikan pemahaman kepada petani setempat mengenai hidroponik dan teknologi IoT, serta memfasilitasi pelatihan praktis untuk mengoperasikan sistem tersebut. Kegiatan ini juga selaras dengan kebijakan pemerintah dalam mendorong transformasi digital di sektor pertanian guna mencapai ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat.

## METODE

Dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi mitra, metode yang diterapkan adalah pengenalan dan instalasi sistem hidroponik berbasis IoT di area pertanian desa. Sistem ini melibatkan penggunaan sensor untuk memantau suhu, pH, dan kadar nutrisi dalam larutan, yang kemudian dikendalikan melalui aplikasi berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32.

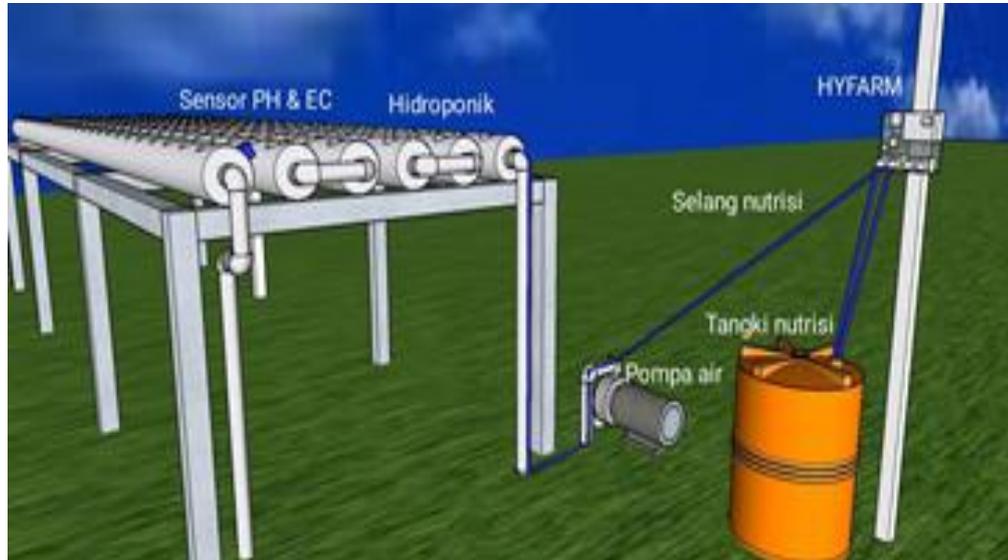
Tahapan kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah dan Sosialisasi: Dilakukan pertemuan dengan pemerintah desa setempat untuk mengidentifikasi kebutuhan mereka serta memberikan pemahaman mengenai manfaat hidroponik dan IoT dalam meningkatkan produktivitas. Hal ini dilakukan untuk menemukan solusi terkait permasalahan yang dihadapi Desa Ponokawan.



**Gambar 1.** Identifikasi Masalah dengan Pemdes Ponokawan.

2. Desain Sistem Hidroponik Berbasis IoT: Pembuatan sistem hidroponik melibatkan perancangan sistem yang sesuai dengan kondisi lokal. Sistem ini mencakup sensor suhu, pH, dan TDS yang dihubungkan dengan mikrokontroler untuk pemantauan jarak jauh.



**Gambar 2.** Desain Sistem HYFARM.

3. Instalasi dan Implementasi Sistem: Instalasi sistem dilakukan di greenhouse yang telah disiapkan, dengan pengaturan irigasi otomatis dan pemantauan melalui aplikasi. HYFARM yang telah dirancang diletakkan di tengah-tengah meja instalasi untuk memudahkan jangkauan ke semua posisi. Satu unit HYFARM dapat digunakan hingga empat meja instalasi dalam greenhouse, dengan setiap instalasi terdiri dari 114 tanaman.



**Gambar 3.** Instalasi HYFARM.

4. Pelatihan dan Pendampingan: Petani diberikan pelatihan mengenai cara pengoperasian sistem hidropnik berbasis IoT dan bagaimana memantau serta mengontrol kondisi tanaman melalui aplikasi. Selain itu edukasi terkait pengolahan produk inovatif menjadi es krim pakcoy juga diberikan untuk meningkatkan daya jual. Hal ini tentunya mendukung SDGs Pertumbuhan ekonomi di Desa Ponokawan.



**Gambar 4.** Edukasi dan Penyuluhan.



**Gambar 5.** Demonstrasi HYFARM.



**Gambar 6.** Pelatihan Pembuatan Produk Olahan Es Krim Pakcoy.

5. Pemantauan dan Evaluasi: Sistem dipantau selama satu bulan atau selama satu kali panen untuk mengevaluasi kinerjanya, serta dilakukan pengumpulan data mengenai peningkatan kualitas tanam dan produktivitas hasil panen.



**Gambar 7.** Monitoring Tanaman.

Metode ini dipilih karena sesuai dengan standar pertanian cerdas yang direkomendasikan oleh pemerintah dan didukung oleh kajian akademis yang



menunjukkan efektivitas penggunaan IoT dalam meningkatkan efisiensi pertanian.

## HASIL DAN DISKUSI

Hasil dari implementasi sistem hidroponik berbasis IoT menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam produktivitas pertanian di Desa Ponokawan. Setelah satu bulan pemantauan atau selama satu kali panen, didapatkan hasil yang memuaskan dari segi kualitas tanaman. Dimana tanaman (dalam hal ini pakcoy) memiliki ukuran yang lebih besar dengan kualitas yang lebih bagus dibandingkan dengan metode pertanian konvensional. Para petani juga melaporkan adanya penghematan waktu dan tenaga, karena sistem otomatis memungkinkan mereka untuk memantau tanaman tanpa harus selalu berada di lokasi.

Selain itu, sistem ini juga meminimalisasi risiko kesalahan manusia dalam pemberian nutrisi dan pemantauan kondisi tanaman. Misalnya, sensor pH dan TDS memberikan data *real-time* mengenai kualitas air, sehingga petani dapat segera menyesuaikan kadar nutrisi yang diberikan jika terjadi perubahan. Hal ini tidak hanya meningkatkan kesehatan tanaman, tetapi juga menghasilkan sayuran dengan kualitas yang lebih baik. Pendampingan yang intensif kepada para petani juga memperkuat kemampuan mereka dalam mengelola sistem berbasis teknologi ini. Kegiatan ini membuka peluang baru bagi petani lokal untuk bersaing di pasar yang lebih luas, baik di dalam maupun luar daerah. Implementasi sistem hidroponik berbasis IoT di Desa Ponokawan menunjukkan hasil yang positif. Para petani mampu memantau kondisi tanaman secara *real-time* tanpa perlu berada di lokasi secara terus-menerus. Dengan bantuan aplikasi, petani dapat memonitor dan mengatur suhu, pH, dan kadar nutrisi secara otomatis sehingga tanaman selalu berada dalam kondisi optimal.

### *Peningkatan Produktivitas*

Dengan pemantauan dan pengelolaan yang lebih efektif, waktu yang dibutuhkan untuk perawatan tanaman pun menjadi lebih singkat. Hasil panen menunjukkan peningkatan kualitas serta jumlah tanaman pakcoy yang lebih baik dibandingkan dengan metode sebelumnya.

### *Dampak Ekonomi*

Dampak ekonomi dari penerapan teknologi ini juga mulai dirasakan oleh petani setempat. Dengan peningkatan produktivitas dan penghematan sumber daya, biaya operasional pertanian menurun, sementara hasil panen meningkat. Hal ini memberikan peluang bagi petani untuk meningkatkan pendapatan mereka serta memperluas pasar hasil pertanian hidroponik di wilayah tersebut.

Penerapan teknologi ini memang memberikan dampak yang positif bagi petani setempat. Dengan hasil panen yang lebih baik, segar, dan besar, daya jual meningkat, memungkinkan petani untuk mendapatkan keuntungan yang lebih tinggi. Selain itu, diversifikasi produk seperti mengolah sayur menjadi es krim juga membuka peluang pasar yang lebih luas, sehingga petani tidak hanya mengandalkan pasar tradisional,



tetapi juga bisa menjangkau konsumen dengan produk inovatif. Ini jelas berkontribusi pada peningkatan ekonomi setempat dan memperkuat ketahanan ekonomi petani.

## KESIMPULAN

Pengabdian ini berhasil membuktikan bahwa penerapan sistem hidroponik berbasis IoT di Desa Ponokawan dapat mengatasi berbagai permasalahan yang dihadapi oleh para petani, seperti keterbatasan lahan dan air. Dengan teknologi IoT, petani dapat memantau kondisi tanaman secara *real-time* dan meningkatkan produktivitas pertanian secara signifikan. Selain itu, pengurangan penggunaan sumber daya juga mendukung tujuan pemerintah dalam mendorong pertanian yang lebih berkelanjutan dan efisien. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini diharapkan dapat menjadi contoh bagi daerah lain yang memiliki permasalahan serupa, sehingga dapat memberikan dampak yang lebih luas dalam mendukung pertumbuhan ekonomi berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa) serta Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan dukungan penuh dalam bentuk pendanaan dan pendampingan program, sehingga pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat berjalan dengan baik. Kami juga menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Pemerintah Desa Ponokawan beserta seluruh masyarakatnya atas kesediaan dan kerjasama yang diberikan selama kegiatan pengabdian ini berlangsung. Dukungan dan partisipasi aktif dari semua pihak sangat berarti dalam mewujudkan tujuan dari program ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alawaad, A., et al. (2019). *Smart Farming - IoT in Agriculture*. IEEE Conference Publication. <https://doi.org/10.1109/CONFERENCE.2019.8597264>
- Mulasari, S. A. (2018). Penerapan teknologi tepat guna (penanam hidroponik menggunakan media tanam) bagi masyarakat Sosrowijayan Yogyakarta. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 425-430.
- Wang, G., He, H., & Chen, L. (2020). IoT-based smart agriculture: A survey. *IEEE Access*, 8, 57729-57747. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.297692>

---

**Muhammad Nurul Fahmi (Corresponding Author)**

Universitas Negeri Surabaya,

Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60231, Indonesia

Email: [muhammadfahmi@unesa.ac.id](mailto:muhammadfahmi@unesa.ac.id)

---