

# PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI PENGIMPLEMENTASIAN SMART FARMING GUNA MENINGKATKAN EFISIENSI BUDIDAYA PADI KONVERSI ORGANIK DI DESA GLAGAHWANGI, KABUPATEN KLATEN

Muhammad Aji Pamungkas<sup>1</sup>, Anas Tasia Wijayanti<sup>2</sup>, Anisah Mudi Harjanti<sup>3</sup>, Annisa Fahriani<sup>4</sup>,  
Duanty Berliana Kartika Sari<sup>5</sup>, Dyah Sancaya Putri<sup>6</sup>, Hafidz Rizki Fitriawan<sup>7</sup>,  
Muhammad Arif Rahman<sup>8</sup>, Muthia Salma Kamila<sup>9</sup>, Nicholas Raditya Aryasatya<sup>10</sup>,  
Nur Ismail Darajat<sup>11</sup>, Salsabila Tiara Putri<sup>12</sup>, Tafive Nur Margita<sup>13</sup>, Widya Indriani<sup>14</sup>,  
Yuhibbu Noor Hudan<sup>15</sup>, Gani Cahyo Handoyo<sup>16</sup>

<sup>1,8,9,10,12,13,16</sup>Agroteknologi, Universitas Sebelas Maret Surakarta

<sup>2,15</sup>Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta

<sup>3,4,6,7,11,14</sup>Agribisnis, Universitas Sebelas Maret Surakarta

<sup>5</sup>Pengelolaan Hutan, Universitas Sebelas Maret Surakarta

*e-mail:* majipamungkas.ap@gmail.com

## Abstrak

Pertanian merupakan sektor yang memiliki pengaruh besar di Indonesia. Kestabilan sektor ini perlu diperhatikan untuk menjaga keadaan perekonomian. Telah terjadi banyak perubahan akibat kemajuan teknologi, salah satunya pada sektor pertanian yaitu penggunaan alat modern dan berbasis internet. Desa Glagahwangi, Kabupaten Klaten merupakan desa dengan potensi pertanian yang sangat besar namun belum ditunjang dengan penerapan teknologi modern. Tim PPK Ormawa BEM FP UNS melaksanakan kegiatan pengenalan dan pengimplementasian *smart farming* di Desa Glagahwangi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi budidaya pertanian. Kegiatan tersebut dilakukan dengan metode ceramah, diskusi, dan pelatihan. Teknologi pertanian yang dikenalkan meliputi soil sensor NPK tanah, kelembaban dan pH tanah, mini AWS untuk mengetahui suhu dan kelembaban udara serta intensitas cahaya, drone penyemprot pupuk cair, serta Aplikasi Tandhur untuk memantau budidaya pertanian konversi organik dalam segi tenaga dan biaya. Rangkaian kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan penerapan teknologi pertanian bagi petani sehingga dapat efektif dan efisien serta menarik minat terhadap generasi muda untuk terjun langsung ke sektor pertanian melalui penerapan teknologi modern.

**Kata kunci:** Smart Farming, IoT, Organik.

## Abstract

Agriculture is a sector that has a big influence in Indonesia. The stability of this sector needs to be considered to maintain the state of the economy. There have been many changes due to technological advances, one of which is in the agricultural sector, namely the use of modern and internet-based tools. Glagahwangi Village, Klaten Regency is a village with enormous agricultural potential but has not been supported by the application of modern technology. The PPK Ormawa BEM FP UNS team carried out activities to introduce and implement smart farming in Glagahwangi Village to increase the effectiveness and efficiency of agricultural cultivation. This activity was carried out using lecture, discussion and training methods. The agricultural technology introduced includes soil NPK sensors, soil humidity and pH, mini AWS to determine air temperature and humidity and light intensity, liquid fertilizer spraying drones, and the Tandhur application to monitor organic conversion agricultural cultivation in terms of energy and costs. This series of activities aims to increase the application of agricultural technology for farmers so that it can be effective and efficient and attract the interest of the younger generation to go directly into the agricultural sector through the application of modern technology.

**Keywords:** Smart Farming, IoT, Organic.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan kekayaan tanah yang subur sehingga menghantarkan profesi petani menjadi mata pencaharian Sebagian besar penduduknya. Sektor pertanian di Indonesia menjadi sektor yang besar dan memiliki banyak pengaruh ke sektor lainnya, sehingga kestabilannya

perlu diperhatikan untuk menjaga keadaan perekonomian Indonesia. Namun dewasa ini sektor pertanian hanya dipandang sebelah mata, sehingga *output* yang dihasilkan dari sektor pertanian cenderung menurun dan tidak sebanding dengan ketersediaan sumber daya alamnya (Heryawan *et al.*, 2016). Pertimbangan keberlanjutan pada sektor pertanian tidak hanya terkait pada ketersediaan sumber daya alam yang berkualitas, namun juga terkait regenerasi petani yang akan berperan dalam menjalankan sektor pertanian kelak.

Desa Glagahwangi merupakan salah satu desa dengan potensi sektor pertanian yang sangat besar. Terletak di Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah, Desa Glagahwangi memiliki luasan lahan pertanian sebesar 154,2 hektar dengan 796 jiwa bermatapencaharian sebagai petani, serta dukungan bentang alam berupa air yang melimpah dan sistem irigasi yang baik menjadikan Desa Glagahwangi memiliki potensi untuk dapat memproduksi beras dalam jumlah yang besar. Disamping besarnya potensi tersebut berbagai ancaman terkait sektor pertanian mulai muncul, diantaranya adalah rendahnya harga jual hasil panen hingga rendahnya tingkat regenerasi petani di wilayah Desa Glagahwangi. Hal tersebut memerlukan adanya tindak lanjut dalam mempertahankan potensi dan eksistensi sektor pertanian di Desa Glagahwangi.

Pada tahun 2050, diperkirakan jumlah manusia akan meningkat secara signifikan sebesar 33%, sehingga akan berpengaruh pada peningkatan kebutuhan pangan (Elijah *et al.*, 2018). PBB melalui Organisasi Pangan dan Pertanian menyatakan di tahun 2050 dunia harus menyediakan bahan pangan 70% lebih banyak dibandingkan dengan produksi saat ini (Vasan & Badard, 2021). Menurut data Badan Pusat Statistik, peningkatan rata-rata luasan lahan pertanian di Indonesia dalam kurun waktu 2008 hingga 2015 yaitu sebesar 0,17% per tahunnya, sehingga jika dibandingkan dengan peningkatan kebutuhan pangan maka tidak sebanding (Hariyanto *et al.*, 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa ketidakseimbangan antara peningkatan kapasitas produksi dengan peningkatan kebutuhan akan bahan pangan.

Data dari Kementerian Pertanian Indonesia menunjukkan bahwa petani muda (usia 20 – 39 tahun) hanya berkisar 8 persen dari total keseluruhan petani atau berada di angka 2,7 juta dari keseluruhan berjumlah 33,4 juta orang. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin sedikit generasi muda yang berminat untuk terjun langsung di bidang pertanian. Fenomena tersebut berbanding terbalik dengan cita-cita Indonesia pada tahun 2045 untuk menjadi Lumbung Pangan Dunia. Hal tersebut memerlukan adanya tindak lanjut yaitu melalui sosialisasi dan edukasi pertanian untuk mengajak kaum milenial dan gen-Z untuk terjun pada usaha pertanian. Generasi muda saat ini berperan sangat penting dalam meningkatkan mutu bidang pertanian. Peran aktif generasi muda dalam membangun sektor pertanian akan lebih mengarah kepada perubahan pola pikir petani melalui *social control*, sehingga dapat menciptakan perubahan sosial di tengah masyarakat menuju kemajuan (Iqbal & Tahlim, 2008).

Pertanian presisi adalah sebuah strategi manajemen dengan mengumpulkan, mengolah, serta menganalisis data untuk menjadi informasi yang bermanfaat sehingga dapat menjadi pertimbangan pendukung keputusan bagi suatu manajemen dalam upayanya meningkatkan efisiensi budidaya pertanian (Ambarwari *et al.*, 2021). Namun pada nyatanya, penerapan pertanian presisi masih sulit untuk diterapkan secara maksimal pada proses budidaya pertanian konvensional. Teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat membantu pelaksanaan pertanian presisi melalui penggunaan sensor yang dapat terhubung secara langsung atau *real-time* ke dalam internet. Berbagai penelitian telah dilakukan dengan menerapkan IoT pada bidang pertanian, diantaranya untuk mengetahui kondisi kelembaban tanah, kondisi lingkungan sekitar pertanaman, penyiraman tanaman dan irigasi secara otomatis, pemanfaatan drone, hingga robot tani (*farmbots*) untuk memantau dan mengontrol pertanian secara otomatis (Widyawati *et al.*, 2020). Penerapan IoT pada bidang pertanian sering dikenal dengan istilah *smart farming* (sistem pertanian cerdas).

Pelatihan dan pengimplementasian *smart farming* pada budidaya padi konversi organik ditujukan untuk dapat membantu para petani Desa Glagahwangi dalam mengefisienkan usahataniannya. Pengimplementasian *smart farming* berbasis IoT ditujukan kepada generasi muda di Desa Glagahwangi untuk meningkatkan minat generasi muda sehingga tertarik dan bersedia terjun di sektor pertanian. Pengimplementasian *smart farming* ini berfokus pada pemantauan kadar hara tanah menggunakan *soil sensor* unsur N, P, dan K, kelembaban dan tingkat keasaman tanah, kondisi lingkungan sekitar pertanaman, penggunaan drone penyemprot pupuk cair, serta pemantauan aktivitas dan biaya budidaya padi konversi organik melalui aplikasi Tandhur. Hasil dari kegiatan pengimplementasian IoT adalah generasi muda menjadi lebih mengenal inovasi dalam *smart farming* berbasis IoT (Rahutomo *et al.*, 2022) serta dapat meningkatkan kualitas dari desa tersebut pada sektor

terkait (Adiputra et al., 2022). Pelatihan dan pengimplementasian *smart farming* juga dapat meningkatkan keterampilan masyarakat desa sehingga dapat menjadi pelopor kemajuan di wilayahnya (Sudrajat et al., 2022).

## METODE

Kegiatan pemberdayaan masyarakat dilakukan oleh Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta melalui Program Penguatan Kapasitas Organisasi Kemahasiswaan (PPK Ormawa) yang diselenggarakan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek). Pelaksanaan program PPK Ormawa BEM FP UNS bertempat di Desa Glagahwangi, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah pada jangka waktu dari bulan Juli hingga Oktober atau selama empat bulan. Kegiatan PPK Ormawa BEM FP UNS di Desa Glagahwangi berfokus pada penanganan sektor pertanian berbasis konversi lahan organik terintegrasi *smart farming*.

Metode pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pengimplementasian *smart farming* ini meliputi metode ceramah, diskusi, dan pelatihan (*workshop*). Keseluruhan metode kegiatan dilaksanakan pada kegiatan pengenalan dan pelatihan *smart farming*. Terdapat tiga tahapan yang dilaksanakan pada kegiatan ini meliputi tahap persiapan, tahap pelatihan, dan tahap pendampingan. Tahap persiapan dilakukan dengan kegiatan perancangan dan perakitan teknologi pertanian modern. Tahap pelatihan dilakukan dengan kegiatan pengenalan *smart farming* dan penjelasan mendalam terkait fungsi dan kegunaannya. Tahap pendampingan dilakukan dengan kegiatan pengimplementasian *smart farming* melalui penggunaan teknologi *Soil Sensor*, mini AWS, drone, dan aplikasi Tandhur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan dan pengimplementasian *smart farming* ditujukan kepada kelompok tani konversi organik Desa Glagahwangi, Kabupaten Klaten yang berjumlah 72 orang. Kegiatan ini diharapkan dapat memperkenalkan kepada para petani terkait teknologi pertanian modern berupa sistem *smart farming* yang didukung teknologi alat pertanian berbasis *Internet of Things*. Penerapan pertanian konversi organik dipadukan dengan pengimplementasian *smart farming* dapat meningkatkan efisiensi budidaya pertanian serta menjamin keberlanjutan sektor pertanian dalam hal ketersediaan sumber daya alam berkualitas dan regenerasi petani.

Kegiatan perakitan mini AWS berbasis IoT dilakukan untuk merancang dan melakukan perakitan teknologi pertanian yang akan dikenalkan kepada petani, yaitu mini *Automatic Weather Station* (AWS) yang terintegrasi *Internet of Things* (IoT). Alat ini dapat mendeteksi kondisi lingkungan lokasi budidaya padi meliputi aspek suhu, kelembaban, serta intensitas cahaya. Bahan yang digunakan dalam perakitan mini AWS meliputi Breadboard, Node MCU 8266, kabel jumper, sesor cahaya BH 1750, sensor suhu dan kelembaban DHT 22, *powerbank*, kabel data, serta akun Thingspeak. Pada kegiatan perakitan ini melibatkan Tim ENNOS dari program studi Ilmu Lingkungan, Fakultas MIPA, UNS. Melalui kolaborasi ini diharapkan menjadi ajang dalam bertukar ilmu serta pengalaman antar mahasiswa sehingga terjadi peningkatan pengetahuan. Selain itu, kegiatan perancangan dan perakitan IoT juga melibatkan dosen pendamping, Gani Cahyo Handoyo, S.P., M.Si., selaku ahli dalam bidang *smart farming* dengan memberikan arahan dan saran pada tahapan ini. Kegiatan ini dilakukan di Laboratorium FMIPA UNS pada tanggal 4 September 2023.



Gambar 1. Perakitan Alat Pertanian Modern berbasis IoT

Langkah uji coba alat menjadi langkah yang harus dilakukan setelah proses perakitan sebuah alat. Kegiatan uji coba suatu alat mencakup upaya pengujian alat dan kalibrasi terhadap hasil pengujiannya. Pengujian dan kalibrasi suatu alat penting untuk dilakukan sehingga dapat memberikan jaminan keamanan pada alat serta agar terhindar dari ketidakakuratan pembacaan alat tersebut (Hadziqoh *et al.*, 2022). Pada kegiatan pengujian, dilakukan pengetesan alat untuk membaca kondisi lahan budidaya pertanian berdasarkan fungsi dari masing-masing alat. Pada saat kegiatan kalibrasi, alat hasil rakitan yaitu mini AWS dibandingkan hasil pemeriksaannya dengan standar ukur nasional bersumber dari BMKG wilayah. Kegiatan uji coba ini dilakukan untuk memastikan alat yang akan dikenalkan kepada masyarakat berfungsi dengan baik dan dapat memberikan data yang akurat sehingga hasil pengujiannya dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh para petani. Kegiatan uji coba ini dilakukan langsung di lahan pertanian Desa Glagahwangi, Kabupaten Klaten pada tanggal 11 September 2023.



Gambar 2. Kegiatan uji coba alat

Permasalahan umum pada petani yaitu budidaya pertaniannya yang masih konvensional, salah satunya terjadi di petani Desa Glagahwangi, Klaten. Penerapan *smart farming* dalam budidaya pertanian perlu diakselerasi untuk mengefisienkan usahataniannya. Mahasiswa sebagai generasi muda intelektual tentunya menjadi harapan dalam meningkatkan tingkat penerapan teknologi pertanian. Berbagai teknologi pertanian telah berkembang seperti adanya alat *soil sensor*, *Automatic Weather Station*, drone, dan aplikasi Tandhur yang dalam perkembangannya terintegrasi dengan internet atau sering disebut dengan *Internet of Things*. Tim PPK Ormawa BEM FP UNS 2023 bertekad untuk mengakselerasi tingkat penerapan teknologi pertanian di Desa Glagahwangi, Klaten melalui kegiatan pengenalan dan pelatihan *smart farming*.



Gambar 3. Kegiatan pengenalan dan pengimplementasian *smart farming*

Kegiatan pengenalan dan pelatihan *smart farming* ini diberikan kepada sasaran program yaitu Kelompok Tani Konversi Organik Desa Glagahwangi serta generasi muda pertanian Desa Glagahwangi. Pengenalan dan pelatihan *smart farming* dilaksanakan pada tanggal 24 September 2023 yang diselenggarakan di Balai Desa Glagahwangi serta lahan pertanian milik petani sasaran. Kegiatan ini dihadiri oleh petani sasaran, karang taruna desa, pemerintah Desa Glagahwangi, petugas penyuluh lapangan (PPL) Kecamatan Polanharjo, hingga dosen pembimbing program. Pada kegiatan ini

dilakukan pengenalan kepada petani dan generasi muda terkait teknologi pertanian meliputi *soil sensor*, mini AWS, drone penyemprot pupuk cair, dan aplikasi Tandhur.

#### 1. *Soil Sensor* NPK, Kelembaban, dan pH Tanah

*Soil sensor* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengukur berbagai kandungan unsur pada tanah. Terdapat berbagai varian *soil sensor* berdasarkan indikator pengecekannya, meliputi sensor kandungan unsur Nitrogen (N), Fosfat (P), dan Kalium (K), sensor kelembaban tanah, serta sensor pH (keasaman) tanah. Unsur NPK merupakan unsur hara makro yang paling dapat mempengaruhi kesuburan tanah dan paling diperlukan oleh tanaman, begitu pula kondisi kelembaban dan pH tanah juga sangat berpengaruh terhadap tanaman. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur tersebut adalah melalui analisis laboratorium, namun memerlukan biaya yang tidak murah, waktu yang lebih lama, dan akses terhadap hal tersebut masih sulit bagi petani sehingga penggunaan sensor ini dapat menjadi alternatif (Rustan *et al.*, 2022). Penggunaan alat ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lahan dalam hal kandungan unsur hara yang dapat mempengaruhi kesuburan tanah. Hasil yang diperoleh dari alat ini dapat menjadi pedoman petani dalam menentukan langkah yang harus dilakukan untuk memperbaiki kualitas tanah menjadi maksimal. Cara penggunaan alat ini yaitu dengan mengaktifkannya kemudian menancapkannya ke dalam tanah, lalu angka hasil pengukuran akan muncul dan dapat diketahui tingkat kesuburannya.



Gambar 4. Sensor NPK, kelembaban, dan pH tanah.

#### 2. Mini *Automatic Weather Station* (AWS)

*Automatic Weather Station* (AWS) merupakan sebuah peralatan terpadu yang dirancang untuk dapat melakukan pendeteksian dan pengumpulan data terkait cuaca secara otomatis. Rancangan AWS yang dibangun oleh tim PPK Ormawa BEM FP mencakup sensor pengukur suhu udara, kelembaban udara, serta intensitas cahaya. Mini AWS juga terintegrasi dengan internet sehingga data yang diperoleh dapat langsung ter-*upload* pada sebuah layanan yaitu Thingspeak. Penggunaan alat ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kondisi cuaca di sekitar lokasi pertanaman mencakup suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya secara otomatis. Data yang diperoleh juga merupakan data *real-time* sehingga menunjukkan kondisi sebenarnya secara aktual pada wilayah tersebut. Sensor pada alat ini tidak rentan dipengaruhi oleh benda di sekitarnya, sehingga data yang dihasilkan dapat lebih akurat. Alat ini juga lebih bermanfaat untuk menjaga keamanan data dan efisiensi (Sibuea *et al.*, 2023). Cara penggunaan alat ini yaitu dengan meletakkannya pada ketinggian 1 – 1,5 meter di atas tanah kemudian alat dihubungkan dengan sumber daya dan internet. Apabila alat telah diaktifkan maka data hasil pengecekan dapat diketahui di *website* Thingspeak yang telah didaftarkan. Hasil yang didapatkan dapat menjadi pedoman petani terkait apa yang harus dilakukan sehingga dapat melakukan Tindakan mitigasi terhadap terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan akibat kondisi cuaca.



Gambar 5. Mini *Automatic Weather Station* (AWS)

### 3. Drone Penyemprot Pupuk

Drone merupakan sebuah teknologi berupa pesawat terbang tanpa awak yang dikendalikan dari jarak jauh oleh seorang pilot menggunakan *remote control*. Perkembangan teknologi drone sangat pesat, hingga mencakup pada sektor pertanian yang berfungsi untuk menyemprotkan pupuk cair maupun pestisida atau sering disebut drone *sprayer*. Penerapan teknologi drone *sprayer* pada sektor pertanian sangat penting untuk mulai dilakukan. Adanya revolusi industri 4.0 yang saat ini telah berjalan, penggunaan teknologi otomatis yang terintegrasi internet menjadi salah satu cirinya, sehingga perlu untuk mempersiapkan petani menuju pertanian berbasis revolusi industri 4.0 (Hariyanto & Poerwanto, 2023). Penggunaan drone dapat mempermudah petani dalam kegiatan penyemprotan, baik pemupukan maupun pengendalian hama, penyakit, dan gulma. Penggunaan drone dapat membantu dalam manajemen waktu serta tenaga petani sehingga menjadi efektif dan efisien. Drone yang digunakan dalam praktik penyemprotan pupuk organik cair yaitu drone dengan kapasitas 10 liter dengan empat *nozzle* sebagai alat untuk menyemprotkan pupuk. Penggunaan drone ini dapat diaplikasikan pada ketinggian 4-7 meter serta dapat melakukan penyemprotan seluas 1 ha dalam kurun waktu 15 menit. Praktik penyemprotan pupuk organik menggunakan drone dilaksanakan langsung setelah kegiatan pengenalan teknologi *smart farming* selesai diselenggarakan.



Gambar 6. Drone penyemprot pupuk cair

### 4. Aplikasi Tandhur

Aplikasi Tandhur merupakan suatu layanan berbasis *website* yang dapat digunakan untuk melakukan pencatatan terhadap suatu budidaya pertanian. Kegiatan pencatatan usahatani digunakan untuk mencatat apa saja kegiatan yang dilakukan serta mencatat berapa biaya yang dikeluarkan petani sebagai sarana penunjang usahatani mereka seperti saprotan, tenaga kerja, sewa lahan, beserta pendapatan yang diterima dari hasil panennya (Wulandari *et al.*, 2019). Aplikasi Tandhur menjadi sebuah aplikasi yang berisikan *big data* pertanian di Provinsi Jawa Tengah. Aplikasi ini dapat mendata siapa petaninya, melakukan penanaman komoditas apa, dimana letak lahannya, berapa luas lahannya, perhitungan finansial terkait biaya usahatani, hingga estimasi produksi hasil pertanian. Melalui penggunaan aplikasi Tandhur, petani Desa Glagahwangi dapat melakukan pencatatan usahatani dan

dapat mengetahui proyeksi keuntungan yang didapatkan, serta data petani dapat tergabung ke dalam *database* petani di Provinsi Jawa Tengah.



Gambar 7. Tampilan Website Aplikasi Tandhur

Terdapat beberapa evaluasi dari kegiatan pelatihan dan pengimplementasian *smart farming* seperti tim PPK Ormawa BEM FP belum menguasai keseluruhan teknologi khususnya drone penyemprot pupuk sehingga memerlukan bantuan pihak lain sebagai pilot drone. Selain itu, tingkat penerimaan pengetahuan dan keterampilan petani belum maksimal dalam mengimplementasikan teknologi yang dikenalkan, sehingga memerlukan pelatihan dalam mengoperasikannya secara lebih lanjut. Walaupun demikian, kegiatan pelatihan dan pengimplementasian *smart farming* bagi kelompok tani konversi organik di Desa Glagahwangi tetap berjalan lancar hingga akhir kegiatan serta mendapatkan respon positif dari peserta pelatihan.

## SIMPULAN

Sektor pertanian di Desa Glagahwangi memiliki potensi yang sangat besar, namun belum ditunjang dengan adanya modernisasi pertanian yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi. Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UNS melalui Program Penguatan Kapasitas Organisasi Kemahasiswaan turut andil dan berperan aktif dalam menyelenggarakan pemberdayaan masyarakat khususnya petani di Desa Glagahwangi melalui penerapan pertanian organik dan pengimplementasian *smart farming*. Kegiatan tersebut dilaksanakan dengan metode ceramah, diskusi, dan pelatihan terkait penggunaan teknologi pertanian meliputi *soil sensor*, mini AWS, drone penyemprot pupuk, serta aplikasi Tandhur. Kegiatan ini mencakup proses pengenalan teknologi dan pengimplementasiannya secara langsung di lapangan dengan tujuan petani dapat secara langsung mengoperasikan serta dapat memperoleh hasil yang diinginkan sehingga petani dapat meningkatkan kualitas budidaya padi konversi organik untuk mencapai tingkat efektivitas dan efisiensi tinggi.

## SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk kegiatan pemberdayaan masyarakat selanjutnya yaitu dapat mengedepankan penguasaan teknologi kepada petani sehingga dapat menciptakan suatu kemandirian, serta dapat memperkenalkan teknologi pertanian lainnya yang lebih modern.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan jurnal Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengimplementasian Smart Farming Guna Meningkatkan Efisiensi Budidaya Padi Konversi Organik di Desa Glagahwangi, Klaten tak luput dari bantuan banyak pihak. Ucapan terima kasih kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi yang telah mendanai kegiatan ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan pula kepada Desa Glagahwangi dan Universitas Sebelas Maret.

## DAFTAR PUSTAKA

Adiputra., et al. (2022). Penerapan Teknologi Hidroponik berbasis IoT untuk Mendukung Pengembangan Desa Wisata Edukasi. ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 2(2), 200-209.

- Ambarwari, A., Widyawati, D. K., Wahyudi, A. (2021). Sistem Pemantau Kondisi Lingkungan Pertanian Tanaman Pangan dengan NodeMCU ESP8266 dan Raspberry Pi berbasis IoT. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 5(3), 496-503.
- Elijah, O., Rahman, T. A., Orikumhi, I., Leow, C. Y., Hindia, M. N. (2018). An Overview of Internet of Things (IoT) and Data Analytics in Agriculture: Benefits and Challenges. *IEEE Internet Things Journal*, 5(5), 3758-3773.
- Hadziqoh, N., Pertiwi, Y., Mulyadi, R. (2022). Analisis hasil pengujian dan kalibrasi parameter blood pressure pada alat kesehatan blood pressure monitor. *Al-Tamimi Kesmas: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 11(1), 45-50.
- Hariyanto, K., Poerwanto, E. (2023). Pengenalan penggunaan teknologi kedirgantaraan drone untuk meningkatkan mutu siswa SMK Muhammadiyah Sentolo dalam bidang agroindustri. *Kacanegara: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 6(1), 75-80.
- Hariyanto., et al. (2016). *Luas Lahan Menurut Penggunaan 2015*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Heryawan, A., Fauzi, A., Hidayat, A. (2016). Analisis Ekonomi dan Kebijakan Sumber Daya Alam Provinsi Jawa Barat. *Journal of Agriculture, Resource and Environment Economics*, 1(2), 1-11.
- Iqbal, M., Tahlim, S. (2008). Tanggungjawab Sosial Perusahaan (Corporate Social Responsibility) dalam Perspektif Kebijakan Pembangunan Pertanian. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, 6(2), 155-173.
- Rahutomo., et al. (2022). Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino Pada Lahan Pertanian Gabungan Kelompok Tani Mekarjaya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat-PIMAS*, 2(1), 21-28.
- Rustan., et al. (2022). Perancangan alat pengukur kadar unsur hara NPK pupuk kompos. *JOP: Journal Online of Physics*, 8(1), 55-60.
- Sibuea, S., Istifadah., Widodo, Y. B. (2023). Perancangan dan implementasi alat ukur suhu dan kelembaban udara dengan perekam daya berbasis arduino uno dan sensor DHT22 di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Citeko. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer MH. Thamrin*, 9(1), 410-424.
- Sudrajat., et al. (2022). Pelatihan Penerapan IoT untuk Peningkatan Pengetahuan Teknologi bagi Kader Kelurahan Sukasari Tangerang. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 107-113.
- Vasan, A., Badard, B. G. (2021). Global Food Security in the 21st Century – Resilience of the Food Supply. *Cereal Foods World*, 64(2).
- Widyawati, D. K., Ambarwari, A., Wahyudi, A. (2020). Design and Prototype Development of Internet of Things for Greenhouse Monitoring System. *3rd International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems*, 389-393.
- Wulandari, E., Supyandi, D., Ernah. (2019). Pelatihan pencatatan finansial usahatani di Kabupaten Garut. *Ethos: Jurnal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(1), 114-120.