

**Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat**

18 Mei 2024, Hal. 146-152

e-ISSN: 2686-2964

**Pelatihan Penggunaan Sensor pada *Smart Farming* Dusun Nglengkong, Gunung Kidul**

Umi Salamah<sup>1</sup>, Yudi Ari Adi<sup>2</sup>, Bagus Haryadi<sup>3</sup>, Oktira Roka Aji<sup>4</sup>, Subhan Zul Ardi<sup>5</sup>

Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Ahmad Yani (Ringroad Selatan) Tamanan Banguntapan  
Bantul Yogyakarta 55166<sup>1</sup>

Email: [umi.salamah@fisika.uad.ac.id](mailto:umi.salamah@fisika.uad.ac.id)

**ABSTRAK**

Dusun Nglengkong merupakan salah satu dusun di Kalurahan Serut, berada pada sisi Timur Laut dari pemerintah kalurahan dan meruapakan perbatasan dengan Kabupaten Klaten. Di Dusun tersebut terdapat lahan kritis dengan kontur terasering. Pada awal rintisannya, lahan tersebut dikelola dengan cara manual, akan tetapi pengelolaan lahan pertanian yang dilakukan secara manual tidak efektif dan menghambat produktivitas tanaman. Selain dikarenakan lokasi lahan jauh dari rumah warga, kuantitas tanaman yang mencapai 200 pohon bahkan lebih, sangat membutuhkan sistem monitoring jarak jauh dan irigasi otomatis. Hal tersebut, dapat diatasi dengan implementasi sensor pada lahan tersebut sehingga terwujud smart farming. Akan tetapi, impelmentasi sensor pada lahan pertanian masih menjadi hal baru bagi masyarakat di Kalurahan Serut dengan pengetahuan yang minimalis. Oleh sebab itu, pada pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan pelatihan penggunaan sensor pada lahan pertanian. Sensor yang digunakan antara lain sensor kelembaban tanah, sensor pH tanah dan sensor suhu. Hasil *pre-test* menunjukkan pengetahuan warga tentang sensor masih di bawah atau sama dengan nilai 60 sebesar 60% dan setelah pelatihan mengalami peningkatan cukup signifikan yaitu nilai *post-test* nilai yang di bawah atau sama dengan 60 tinggal 20% sehingga meningkat 40%.

**Kata kunci :** sensor, *smart farming*, terasering

**ABSTRACT**

*Nglengkong Hamlet is one of the hamlets in Serut Village, located on the Northeast side of the village government and borders Klaten Regency. In this hamlet, there is critical land with terraced contours. Initially, the land was managed manually; however, manual agricultural management is ineffective and hinders plant productivity. Apart from the distance of the land from residents' homes, the quantity of plants, reaching 200 trees or more, requires remote monitoring and automatic irrigation systems. This can be addressed by implementing sensors in the area, thus realizing smart farming. However, implementing sensors in agricultural land is still new for the community in Serut Village with minimal knowledge. Therefore, training on the use of sensors in agricultural land is conducted as part of community service. Sensors used include soil moisture sensors, soil pH sensors, and temperature sensors. Pre-test results show that residents' knowledge about sensors is below 50, and after training, there is a significant increase, with post-test scores above 60.*

**Keywords :** Sensors, Smart Farming, Terracing

## PENDAHULUAN

Dusun Nglengkong, yang terletak di wilayah Kalurahan Serut, berada di sebelah timur laut dari pemerintahan kalurahan dan berbatasan langsung dengan Kabupaten Klaten. Secara geografis, lokasi tersebut berupa bukit-bukit dengan tantangan kesulitan air pada musim kemarau (Hidayah et al., 2024; Kusuma, 2023; Salamah et al., 2022). Pertanian di Dusun tersebut sangat bergantung pada musim, dimana musim penghujan merupakan satu-satunya musim tanam. Dengan kontur yang terasering, Nglengkong memiliki lanskap yang menantang namun menjanjikan untuk kegiatan pertanian. Awalnya, pertanian di dusun ini bergantung pada pekerjaan manual, yang ternyata tidak efektif dan merugikan produktivitas tanaman dari waktu ke waktu. Jarak yang jauh antara lahan pertanian dan tempat tinggal warga juga memperparah masalah tersebut, terutama pada jumlah tanaman yang banyak, yang membutuhkan pemantauan yang konsisten dan sistem irigasi otomatis untuk pertumbuhan yang optimal.

Keterbatasan sistem pertanian tradisional dan kebutuhan mendesak akan pangan dari hasil pertanian membutuhkan implementasi teknologi. Salah satu implementasi teknologi pada lahan pertanian adalah monitoring dan kontrol lahan pertanian menggunakan sensor. Pengenalan teknologi sensor muncul sebagai solusi transformatif untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian (Idoje et al., 2021). Dengan menerapkan sensor di seluruh lahan, maka lahan pertanian di Dusun Nglengkong dapat berubah menjadi *smart farming*. Akan tetapi, implementasi teknologi sensor pada lahan pertanian tersebut mengalami tantangan baru, dimana petani di Dusun Nglengkong merupakan warga desa tulin dengan tingkat pengetahuan dan literasi teknologi yang masih rendah.

Berdasarkan permasalahan di atas, pada pengabdian ini dilakukan pelatihan penggunaan sensor pada lahan pertanian. Pada kegiatan ini melibatkan masyarakat untuk memfasilitasi adopsi teknologi sensor dalam praktik pertanian. Target dalam pelatihan ini adalah Masyarakat khususnya petani di Dusun Nglengkong mempunyai pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakan berbagai macam sensor untuk lahan pertanian, antara lain : sensor kelembaban tanah, sensor pH tanah, dan sensor suhu. Tujuan pengabdian ini adalah mengimplementasikan sensor pertanian sehingga lahan kritis dapat diolah menjadi lahan produktif dengan efektif dan efisien. Bersamaan dengan hal tersebut, pengabdian ini juga bertujuan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusia agar implementasi teknologi tersebut berkelanjutan.

## METODE

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan seperti yang dijabarkan pada latar belakang di atas tercermin dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Uraian Solusi dari permasalahan mitra

No	Permasalahan	Solusi
1.	Pengolahan lahan kritis menjadi lahan produktif secara konvensional kurang efektif dan efisien	Pemasangan sensor pertanian untuk mengatasi sistem irigasi dan monitoring lahan.
2.	Pengetahuan warga tentang sensor pada pertanian masih sangat minim	Dilakukan pelatihan penggunaan sensor pada lahan pertanian.

Pada Tabel 1 telah dijabarkan dua pokok permasalahan dengan dua fokus solusi yaitu pemasangan/instalasi sensor-sensor pertanian untuk kontrol dan monitoring lahan, sedangkan untuk peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra, dilakukan pelatihan penggunaan

sensor pada pertanian. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pengabdian ini antara lain : sensor suhu, sensor kelembaban tanah dan sensor pH, pipa irigasi dan drip tiap pokok tanaman. Sedangkan mitra dalam pengabdian ini adalah Karang Taruna Kalurahan Serut dan Sanggar Tani Muda ‘Tani Maju’ Kalurahan Serut.

Kegiatan pengabdian ini diawali dengan orientasi lapangan dan diskusi dengan permasalahan dengan mitra. Kegiatan selanjutnya adalah fokus diskusi terkait peluang penyelesaian permasalahan yaitu pelatihan penggunaan sensor pada lahan pertanian. Tata kala dalam pelaksanaan pengabdian ini dilaksanakan dalam beberapa waktu antara lain, orientasi lapangan dilaksanakan pada tanggal 26 Oktober 2023, pemasangan sensor dilaksanakan pada tanggal 13 Januari 2024, sedangkan pelatihan dan evaluasi pada tanggal 20 Januari 2024. Adapun mahasiswa yang terlibat adalah tiga mahasiswa dari Program studi Fisika. Adapun metode yang digunakan untuk mengimplementasikan teknologi sensor antara lain:

1. **Identifikasi Kebutuhan:** Mengidentifikasi kebutuhan spesifik dusun dalam hal pemantauan dan pengelolaan tanaman antara lain jenis tanaman yang ditanam, kondisi tanah, pola cuaca, dan faktor-faktor lain yang memengaruhi produktivitas pertanian.
2. **Pemilihan Sensor:** Setelah kebutuhan diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah memilih sensor yang sesuai untuk memantau parameter yang relevan. Dalam pengabdian ini sensor yang digunakan antara lain : sensor kelembaban tanah, sensor pH tanah, dan sensor suhu.
3. **Penempatan Sensor:** Sensor dipasang di lokasi strategis di seluruh lahan pertanian untuk memastikan pemantauan yang akurat. Penempatan sensor harus memperhitungkan variasi topografi dan jenis tanaman yang ditanam.
4. **Pemberian materi:** Setelah sensor dipasang, dilakukan pelatihan penggunaan sensor pada lahan pertanian.
5. **Pemberian Demo Penggunaan Sensor:** Sebagai langkah strategis, pelatihan diselenggarakan untuk masyarakat setempat tentang penggunaan dan interpretasi data sensor, termasuk pelatihan tentang cara membaca data sensor, mengidentifikasi masalah potensial yang terjadi dalam penggunaan sensor dan cara mengatasinya. , dan mengambil tindakan yang sesuai berdasarkan data yang diberikan.
6. **Evaluasi :** Evaluasi dilakukan dengan pemberian soal *pre-test* dan *post test* untuk mengetahui peningkatan pengetahuan dan ketrampilan peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan .

## HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

### Hasil dan Pembahasan Kegiatan Pengabdian

Pengabdian ini dimulai dengan mengubah halah kritis berbentuk terasering menjadi lahan produktif. Fotograf kondisi awal lahan ditunjukkan pada Gambar 1A) sedangkan kondisi setelah pengolahan lahan ditunjukkan pada Gambar 1B).



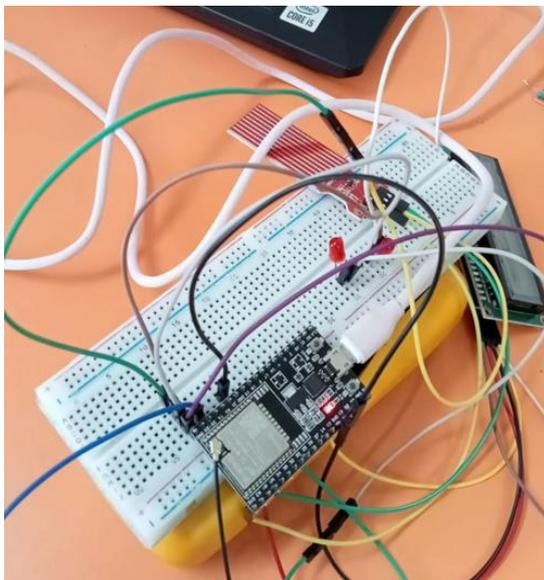
A)



B)

Gambar 1. Fotograf lahan pertanian, A) sebelum pengolahan menggunakan *smart farming* dan B) sesudah pengolahan menggunakan *smart farming*.

Implementasi sensor pada lahan dimulai dengan perancangan pada skala laboratorium, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan pada lahan. Proses perancangan sensor ditunjukkan pada Gambar 2A) sedangkan contoh hasil monitoring ditunjukkan pada Gambar 2B). Pada Gambar 2A terlihat sensor kelembaban tanah yang dikontrol menggunakan ESP32 yang bertujuan untuk mengimplementasikan sistem kontrol irigasi secara otomatis. Sedangkan pada Gambar 2B) menunjukkan hasil monitoring pada lahan pertanian, dimana menunjukkan PH tanah adalah 6, suhu udara 31° Celcius dengan kelembaban tanah 100%. PH dengan skala 6 merupakan PH yang tergolong asam namun masih dalam rentang toleransi untuk lahan pertanian (Prabowo & Subantoro, 2017). Oleh sebab itu, dari hasil monitoring tersebut menjadi acuan untuk melakukan pengolahan lahan agar kondisi tanah ideal (Mukhayat et al., 2021).



a)



b)

Gambar 2. Fotograf uji sensor skala laboratorium a) uji hardware dan b) hasil pengukuran kondisi lahan pertanian.

Proses instalasi sensor tersebut dilakukan dengan mitra sehingga mitra mengetahui mekanisme kerja dari sensor tersebut. Pada musim kemarau, sistem sensor khususnya pada irigasi otomatis dilakukan dua kali yaitu pada pagi pukul 08.00 WIB dan pukul 17.00 WIB selama 60 menit. Sistem irigasi tersebut menggunakan metode sistem irigasi tetes sehingga air tepat pada lubang pokok tanaman, dalam hal ini adalah pokok pohon pisang. Dokumentasi instalasi sistem irigasi otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses instalasi sistem irigasi otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah

Kegiatan selanjutnya dalam pengabdian ini adalah menyelenggarakan pelatihan tentang penggunaan sensor pada lahan pertanian. Pelatihan tersebut disampaikan dengan penyampaian materi dan demo sistem sensor. Adapun dokumentasi pada pelatihan tersebut ditunjukkan pada Gambar 4A) dan 4B).



A)



B)

Gambar 4. A) Dokumentasi pelatihan dengan peserta dan B) demo penggunaan sensor pada pertanian.

Pada pelatihan ini dilakukan dengan pemberian pre-test dan post-test tentang pemahaman tentang sensor pada lahan pertanian. Pre-test tersebut berisi 10 pertanyaan. Adapun hasil dari pretest ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *pre-test* dan *post-test* pelatihan penggunaan sensor pada lahan pertanian

Nomor peserta	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	40	80
2	30	80
3	80	80
4	80	80
5	20	50
6	40	80
7	60	70
8	70	80
9	50	50
10	70	70
Rata-rata	54	72

Pada Tabel 2 nampak bahwa rata-rata nilai *pre-test* adalah 54 dimana 60% mendapatkan nilai dibawah atau sama dengan 60. Sedangkan pada nilai *post-test*, rata-rata nilai yang diperoleh adalah 72 dengan 20% peserta dengan nilai dibawah atau sama dengan 60. Sehingga pelatihan tersebut meningkatkan pengetahuan peserta sebesar 40%. Sehingga pelatihan tersebut berdampak cukup signifikan dalam meningkatkan pengetahuan peserta.

### Dampak Kegiatan Pengabdian

Beberapa dampak dari kegiatan pengabdian ini antara lain : lahan kritis dapat diubah menjadi lahan produktif, dalam hal ini menjadi lahan pertanian pisang, melalui pelatihan tersebut pengetahuan mitra tentang sensor pertanian meningkat. Di samping itu, implementasi sensor pada lahan pertanian juga meningkatkan produktivitas tanaman pisang, hal tersebut dibuktikan bahwa dalam kurun waktu hitungan bulan sudah terdapat pohon pisang yang akan berbuah, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Peningkatan produktivitas tanaman dengan implementasi sensor.

### SIMPULAN

Dari uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian pelatihan penggunaan sensor pada *smart farming* sebagai kontrol otomatis pengolahan lahan kritis di Dusun Nglengkong, Gunung Kidul berhasil dilakukan dan memberikan dampak positif, diantaranya adalah lahan kritis di Dusun Nglengkong telah berubah menjadi lahan produktif,

peningkatan pengetahuan mitra sebesar 40% dan peningkatan produktivitas tanaman dengan masa panen yang relatif lebih cepat.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam penyelesaian pengabdian ini antara lain 1) LPPM UAD yang telah mendanai program pengabdian ini dengan no.kontrak U.12/SPK-PkM-MULTITAHUN-3/LPPM-UAD/X/2023, 2) Mitra pengabdian yaitu Sanggar Tani ‘Tani Maju’ Kalurahan Serut dan Karang Taruna Kalurahan Serut, 3)Warga Dusun Nglengkong dan Pemerintah Kalurahan Serut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hidayah, Q., Salamah, U., Handayaningsih, S., Yoga Kusuma, D., Rusdiarna, A., & Praja, I. (2024). Swasembada Air Dan Mandiri Energi Masyarakat Serut Kecamatan Gedangsari Kabupaten Gunung Kidul. *Jurnal ABDI: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(2), 155–162.
- Idoje, G., Dagiuklas, T., & Iqbal, M. (2021). Survey for smart farming technologies: Challenges and issues. *Computers and Electrical Engineering*, 92(January), 107104. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107104>
- Kusuma, D. Y. (2023). Pelatihan Operasional Dan Pemeliharaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Grid-Tie Utility Scale Sebagai Upaya Edukasi Masyarakat Kalurahan Serut, Gedangsari, Gunung Kidul Menuju Desa Mandiri Energi. *Dharmakarya*, 12(1), 134. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v12i1.36584>
- Mukhayat, N., Ciptadi, W. P., & Hardyanto, R. H. (2021). Sistem Monitoring pH Tanah , Intensitas Cahaya dan Kelembaban pada Tanaman Cabai ( Smart Garden ) Berbasis IoT. *Seri Prosiding Seminar Nasional Dinamika Informatika*, 5, no, 179–184.
- Prabowo, R., & Subantoro, R. (2017). Analisis Tanah Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Lahan Budidaya Pertanian Di Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 2008, 59–64.
- Salamah, U., Hidayah, Q., Handayaningsih, S., Kusuma, D. Y., & Praja, A. R. I. (2022). Solar Electricity Generating Technology as a Power Supply Automation of Deep Well Water Pumps in Gunungkidul, Indonesia. *Indonesian Journal of Innovation and Applied Sciences (IJIAS)*, 2(2), 93–97. <https://doi.org/10.47540/ijias.v2i2.437>