

Pengembangan dan Penyuluhan Sistem Pemantau Kelembaban dan pH Tanah Tanaman Padi untuk Petani Desa Sambit

Nailul Muna^{1*}, Haryadi Amran Darwito², Titon Dutono³, Arifin⁴, Nanang Syahroni⁵, Yoedy Moegiharto⁶, Hari Wahjuningrat Suparno⁷, Paramita Eka Wahyu Lestari⁸
^{1,2,3,5,6,7,8}Teknik Telekomunikasi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
e-mail: nailul@pens.ac.id¹, amran@pens.ac.id², titon@pens.ac.id³, arifin@pens.ac.id⁴, nanang@pens.ac.id⁵, yoedy@pens.ac.id⁶, hari@pens.ac.id⁷, mita@pens.ac.id⁸
*Penulis Korespondensi: E-mail: nailul@pens.ac.id

Abstract

Agriculture has made significant contributions to economic growth and income enhancement. However, extreme climate changes affect soil moisture levels and pH, impacting rice crop productivity. Currently, farmers in Sambit Village, Ponorogo Regency, East Java, face challenges in effectively monitoring soil moisture and pH. This results in difficulties for farmers in adjusting irrigation and fertilization according to rice plant needs. Based on this issue, we aim to improve farmers' skills in managing soil conditions more effectively through the development of a real-time soil moisture and pH monitoring system. The method involves development and extension activities carried out through several stages: starting with planning, which includes interviews and surveys; second, creating a soil moisture and pH monitoring system integrated with the Blynk platform for real-time sensor data monitoring; third, implementing the system in the field; and finally, providing extension that covers both theoretical and practical aspects. The outcome of this activity is a system that helps farmers automatically and real-time monitor soil moisture and pH, along with the farmers' willingness to modernize agricultural technology for achieving sustainable agriculture. Follow-up actions include monitoring farmers' responses to the developed system and providing the necessary technical support to ensure optimal and sustainable use of the system in the long term.

Keywords: : Humidity; Monitoring; pH; Productivity; Rice Corp

Abstrak

Pertanian telah memberikan kontribusi signifikan dalam pertumbuhan ekonomi dan peningkatan pendapatan masyarakat. Namun, perubahan iklim yang ekstrem berdampak pada tingkat kelembaban dan pH tanah, sehingga mempengaruhi produktivitas tanaman padi. Saat ini, petani di Desa Sambit, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur, menghadapi kendala dalam memantau kelembaban dan pH tanah secara efektif. Hal ini mengakibatkan kesulitan bagi petani dalam menyesuaikan penyiraman dan pemberian pupuk sesuai dengan kebutuhan tanaman padi. Berdasarkan permasalahan tersebut, kami bertujuan untuk meningkatkan keterampilan petani dalam mengelola kondisi tanah dengan lebih efektif melalui pengembangan sistem yang memantau kelembaban dan pH tanah secara *real-time*. Metode kegiatan ini berupa pengembangan dan penyuluhan yang dilakukan melalui beberapa tahapan yang diawali dengan perencanaan yang meliputi wawancara dan survei. Kedua, pembuatan sistem pemantau kelembaban dan pH yang terintegrasi dengan platform Blynk untuk memantau hasil sensor secara *real-time*. Ketiga, implementasi sistem di lapangan dan terakhir tahap penyuluhan yang mencakup aspek teoritis dan praktis. Hasil dari kegiatan ini yaitu adanya sistem yang dapat membantu petani dalam memantau kelembaban dan pH secara otomatis dan *real-time* serta kemauan para petani dalam memodernisasi teknologi pertanian untuk mencapai pertanian yang berkelanjutan. Tindak lanjut dari kegiatan ini adalah memonitor respons petani terhadap sistem yang dikembangkan serta memberikan dukungan teknis yang diperlukan agar penggunaan sistem dapat optimal dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

Kata kunci: Kelembaban; *Monitoring*; pH; Produktivitas; Tanaman Padi

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris karena sebagian besar penduduknya memiliki mata pencaharian petani (Kurnia, 2023; Sukmayadi & Asyahidda, 2024). Indonesia juga memiliki musim dan kondisi tanah yang cocok untuk pertanian. Jika sektor pertanian di suatu negara sudah maju, maka kebutuhan pangan penduduknya dapat terhindar dari permasalahan krisis pangan. Pertanian berperan penting dalam perekonomian bangsa sebagai pendukung pendapatan nasional. Pulau Jawa merupakan salah satu penghasil pertanian terbesar di Indonesia karena memiliki tanah yang subur dibandingkan pulau lainnya di Indonesia (Timikasari et al., 2022).

Pada sektor pertanian ketersediaan air merupakan faktor penting dalam budidaya tanaman, khususnya tanaman padi (Ajis & Harso, 2020). Namun, masalah seperti kekeringan dan kelangkaan air, yang disebabkan oleh perubahan iklim dapat mempengaruhi kelembaban dan pH tanah (Vien et al., 2023). Hal ini dapat menyebabkan produktivitas pertanian menjadi kurang maksimal. Kekeringan telah terbukti dapat menyebabkan menurunkan kualitas tanaman padi seperti menurunkan jumlah daun, panjang malai, tinggi tanaman, serta meningkatkan jumlah gabah hampa yang berdampak pada produktivitas tanaman padi (Permatasari et al., 2021).

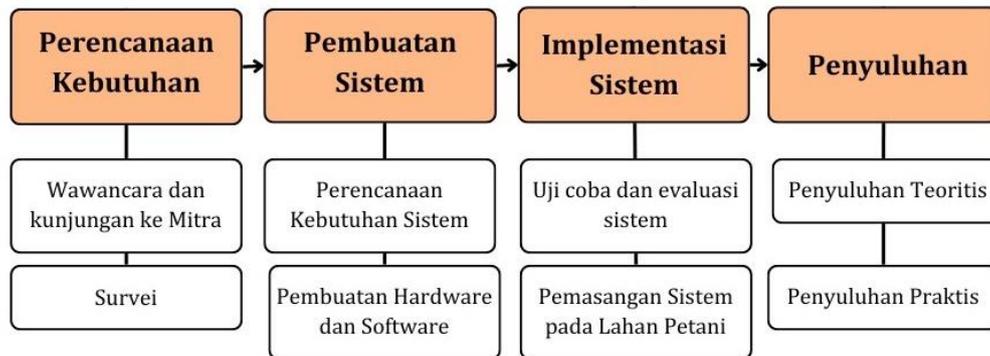
Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sekarang ini telah banyak diimplementasikan pada berbagai bidang, salah satunya pada bidang pertanian dalam peningkatan produktivitas tanaman (Fahrurrozi & Nurraharjo, 2020). Indonesia sebagai negara agraris dengan sumber daya alam yang besar harus diolah secara maksimal. Pertanian cerdas adalah sebuah sistem pertanian yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk efisiensi pertanian (Daniel, 2022). Penggunaan teknologi ini dapat membantu petani dalam membuat keputusan yang lebih baik mengenai irigasi, pemupukan, dan pengelolaan lahan, sehingga meningkatkan produktivitas tanaman padi.

Desa Sambit merupakan salah satu Desa Di Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. Sebagian besar penduduk Desa Sambit memiliki mata pencaharian di sektor pertanian. Berdasarkan analisis situasi di Desa Sambit, selama ini pertanian di Desa Sambit mengandalkan musim hujan untuk bercocok tanam. Namun ada Sebagian kecil yang masih bisa bercocok tanam dengan memanfaatkan diesel untuk memompa air untuk pengairan lahan sawah. Saat ini permasalahan yang dihadapi oleh petani padi desa Sambit yaitu pemantauan kelembaban dan pH tanah yang masih dilakukan secara manual dimana petani masih harus melakukan pengukuran secara langsung di lahan pertanian. Banyak petani padi yang masih belum memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam teknologi pertanian modern dan masih menggunakan metode tradisional yang dapat membatasi produktivitas. Oleh karena itu, diperlukan upaya penyuluhan yang komprehensif untuk memperkenalkan dan mengajarkan penggunaan sistem pemantau kelembaban dan pH tanah kepada para petani. Sistem ini menggunakan sensor pH dan *resistive soil moisture* untuk mengukur pH dan kandungan air dalam tanah. Sensor tersebut terhubung dengan mikrokontroler ESP32 sebagai pengolah data yang terbaca oleh sensor. Sistem ini memungkinkan dapat memantau nilai sensor melalui platform Blynk dari jarak jauh secara *real-time*.

Program penyuluhan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis kepada petani di Desa Sambit dalam menggunakan sistem untuk memantau kelembaban dan pH tanah. Melalui penyuluhan ini, diharapkan para petani dapat memanfaatkan teknologi tersebut secara efektif untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi mereka. Selain itu, program ini juga diharapkan dapat mendorong adopsi teknologi pertanian yang lebih modern dan berkelanjutan, sehingga meningkatkan kesejahteraan petani dan kontribusi mereka terhadap ketahanan pangan nasional.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan pengabdian masyarakat telah dimulai pada bulan Mei sampai bulan November 2023. Pengabdian masyarakat ini terdiri dari beberapa tahapan yang meliputi: (1) Perencanaan Kebutuhan, (2) Pembuatan Sistem, (3) Implementasi Sistem, dan (4) Penyuluhan yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

1. Perencanaan Kebutuhan

Pada tahapan perencanaan kebutuhan dimulai dengan wawancara dengan kelompok tani yang ada di Desa sambit untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi petani serta kebutuhan petani untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Aktivitas lainnya yaitu survei lapangan. Survei dilakukan di lahan pertanian yang menjadi target pemasangan *hardware* sistem untuk mengetahui kondisi lahan secara langsung.

2. Pembuatan Sistem

Pembuatan sistem dimulai dari perencanaan kebutuhan alat dan bahan yang dibutuhkan. Alat dan bahan tersebut selanjutnya digunakan untuk membuat sistem untuk memantau kelembaban dan pH tanah. Langkah-langkah pembuatan sistem diantaranya sebagai berikut:

- a. Melakukan perencanaan sistem, seperti desain sistem dan menentukan metode yang sesuai dengan sistem yang dibutuhkan.
- b. Menentukan *mikrokontroler* yang dapat mendukung sensor kelembaban dan sensor pH tanah.
- c. Menghubungkan sensor-sensor dan komponen lainnya ke mikrokontroler.
- d. Membuat program untuk membaca kelembaban dan pH tanah hingga hasil sensor dapat ditampilkan pada LCD dan Blynk. Blynk merupakan platform yang berfungsi untuk memantau perangkat keras dari jarak jauh dan dapat menampilkan data sensor.

3. Implementasi Sistem

Implementasi sistem meliputi uji coba dan evaluasi sistem serta pemasangan sistem di Desa Sambit. Uji coba dilakukan untuk mengetahui fungsionalitas dari sistem apakah dapat berfungsi dengan baik dan akurat. Ada beberapa parameter yang diuji diantaranya keakuratan sensor dan uji coba sistem untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menampilkan nilai kelembaban dan pH tanah melalui Blynk. Blynk sebagai *User Interface* pada *smartphone* yang harus terkoneksi dengan internet dan mikrokontroler (Pela & Pramudita, 2021). Hasil pengujian perlu dilakukan evaluasi untuk memastikan hasil dapat ditampilkan, hasil yang ditampilkan tersebut telah sesuai dengan alat ukur pembanding. Jika terdapat kendala tersebut maka dilakukan perbaikan sampai sistem dapat dilakukan pemasangan.

Pemasangan sistem dimulai dari penentuan lokasi yang bersih dari material yang dapat mengganggu pemasangan sensor dan telah disepakati dengan kelompok tani. Kemudian dilakukan pemasangan perangkat dan pengecekan koneksi dengan memastikan perangkat dapat terhubung dengan aplikasi. Sinkronisasi data juga perlu dilakukan agar sistem dapat diakses secara *real-time*. Terakhir pada tahap ini yaitu uji coba ulang untuk memastikan semua sensor bisa berfungsi dengan akurat, serta dilakukan kalibrasi ulang jika diperlukan.

4. Penyuluhan

Pada kegiatan penyuluhan mencakup penyuluhan secara teoritis dan praktis. Penyuluhan teoritis meliputi pengenalan pentingnya memantau kelembaban dan pH tanah dalam meningkatkan produktivitas tanaman padi. Penjelasan teknis mengenai cara kerja serta manfaat dari sistem juga disampaikan. Penyuluhan juga dilakukan secara praktis dengan melakukan demonstrasi penggunaan alat secara langsung di lapangan untuk memberikan pemahaman langsung kepada kelompok tani dan petani dapat mendapatkan keterampilan baru melalui pengalaman tersebut (Widiawan, 2023).

HASIL dan PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pengabdian Masyarakat ini dikategorikan menjadi tiga, diantaranya: (1) Perencanaan Kebutuhan, (2) Pembuatan Sistem, (3) Implementasi Sistem, dan (4) Penyuluhan.

1. Perencanaan Kebutuhan

Tahapan pertama dalam pengabdian Masyarakat ini yaitu perencanaan kebutuhan yang meliputi wawancara dan survei (Rasmuin, 2022). Wawancara dilakukan Bersama ketua kelompok tani di Desa Sambit, Kabupaten Ponorogo. Adapun permasalahan yang dihadapi oleh petani yaitu kondisi kelembaban dan pH tanah yang tidak optimal yang dapat berpengaruh terhadap produktivitas padi. Sebagian besar petani masih menggunakan metode tradisional untuk mengelola lahan pertanian mereka. Hal ini disebabkan karena petani memiliki keterbatasan pengetahuan mengenai teknologi untuk memantau kelembaban dan pH tanah. Saat ini petani membutuhkan teknologi yang mudah digunakan dan terjangkau untuk memantau kondisi tanah secara *real-time*. Alat-alat tersebut harus sesuai dengan kondisi lokal dan mudah dioperasikan oleh para petani. Kondisi lahan pertanian di Desa Sambit ditunjukkan pada Gambar 2.

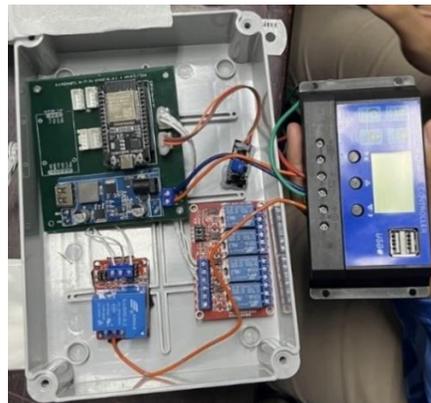


Gambar 2. Lahan Pertanian di Desa Sambit

Gambar 2. merupakan lahan pertanian tanaman padi yang terletak di Desa Sambit Kabupaten Ponorogo. Lahan pertanian tersebut menjadi sasaran implementasi sistem yang dibangun.

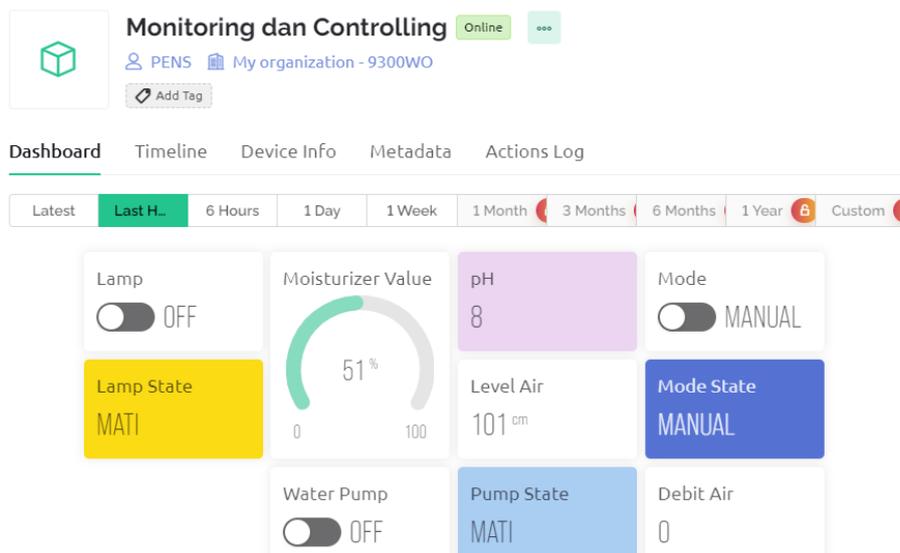
2. Pembuatan Sistem

Berdasarkan perencanaan yang telah di diskusikan dengan petani di Desa Sambit, proses selanjutnya yaitu pembuatan sistem yang dimulai dengan perencanaan kebutuhan sistem untuk mendapatkan solusi dari permasalahan (Afriansyah et al., 2024; Sutanto et al., 2021). Merancang kebutuhan untuk pembuatan perangkat juga dilakukan pada tahap ini. Langkah berikutnya yaitu pembuatan *hardware* maupun *software* dari sistem untuk memantau kelembaban dan pH. *Hardware* sistem ditampilkan pada Gambar 3.

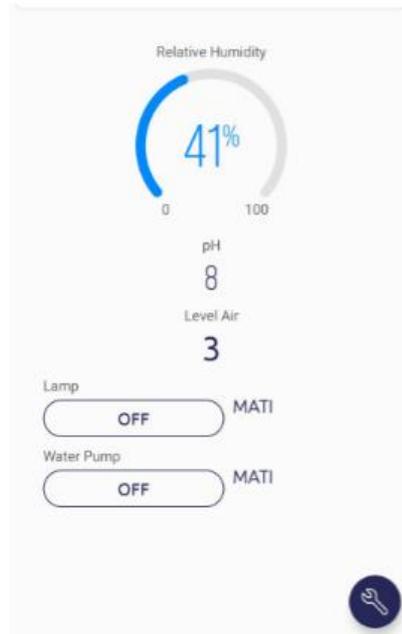


Gambar 3. Hasil *Hardware* Sistem

Pada Gambar 3. menunjukkan *Hardware* sistem yang terdiri dari sensor pH, sensor kelembaban yang telah dihubungkan dengan ESP32. Data hasil pemantauan yang diperoleh dari sensor akan diunggah ke platform Blynk yang dapat diakses dari jarak jauh melalui perangkat Laptop maupun *smartphone*. Tampilan Blynk dapat dilihat pada Gambar 4(a) untuk tampilan pada Laptop dan Gambar 4(b) untuk tampilan pada *smartphone*.



(a)



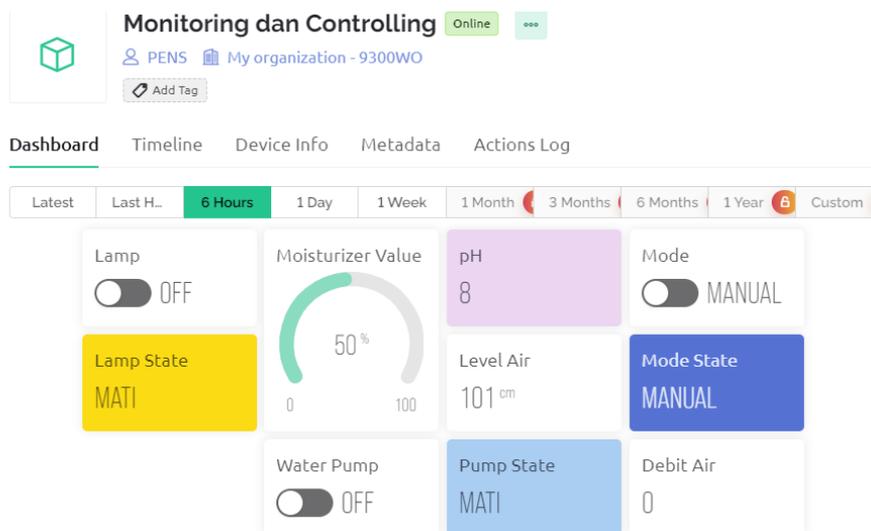
(b)

Gambar 4. Hasil *Software* Sistem (a) Tampilan pada Laptop , (b) Tampilan pada *Smartphone*

Pada Gambar 4(a) dan 4(b) masing-masing dapat menampilkan nilai kelembaban dan pH tanah yang dihasilkan dari pembacaan sensor secara *real-time*.

3. Implementasi Sistem

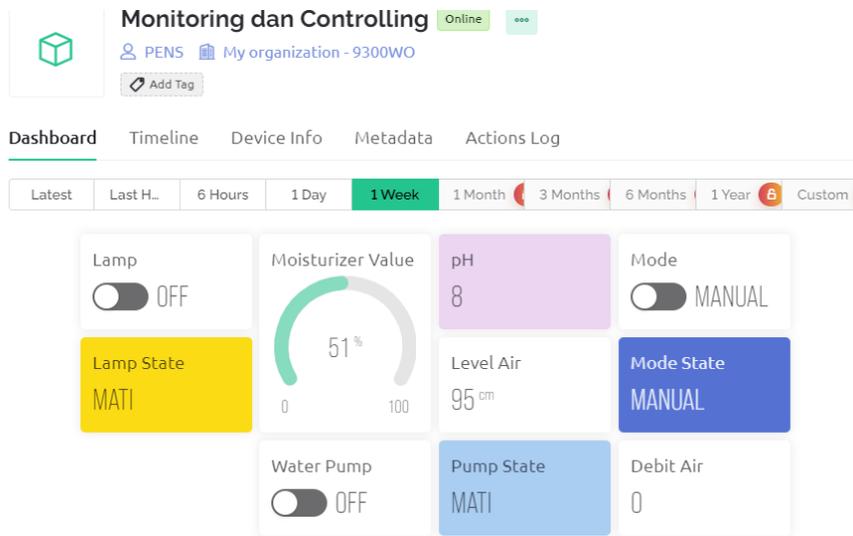
Implementasi sistem meliputi pengujian dan evaluasi sistem, serta pemasangan sistem pada lahan pertanian. Pengujian telah dilakukan dan sistem telah berjalan sesuai perencanaan. Hasil pengujian ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Hasil Pengujian Sistem pada Blynk di hari pertama uji coba

Pada Gambar 5. menampilkan hasil nilai kelembaban dan pH tanah secara *real-time*. Hasil pengujian pada hari pertama setelah 6 jam alat dalam kondisi menyala. Pengujian

pertama menunjukkan nilai kelembaban sebesar 50% dan nilai pH 8. Pengambilan data selanjutnya dilakukan di hari ke tujuh yang ditampilkan pada Gambar 6.



(b)

Gambar 6. Tampilan Hasil Pengujian Sistem pada Blynk di Hari ke Tujuh Uji Coba

Gambar 6. menampilkan hasil pengujian hari ke tujuh dimana nilai kelembaban sebesar 51% dan pH 8. Pada hari ke tujuh sistem masih berjalan dan dapat dipantau secara *real-time*.

Hasil evaluasi dari sistem yang telah di uji coba yaitu sistem dapat berjalan serta mampu menampilkan kelembaban dan nilai pH tanah sesuai yang direncanakan. Sehingga sistem dapat dilakukan pemasangan pada lahan pertanian. Hasil pemasangan sistem di Desa Sambit di tampilkan pada Gambar 6.



Gambar 7. Pemasangan Sistem pada Lahan Pertanian

Sistem pada Gambar 7. telah terpasang di tepi lahan pertanian dengan kondisi sensor yang ditancapkan ke dalam tanah untuk mengukur nilai kelembaban dan pH tanah. Sehingga petani dapat memantau nilai kelembaban dan pH tanah melalui *handphone* masing-masing petani untuk mengambil keputusan.

4. Penyuluhan

Tahapan terakhir dari kegiatan pengabdian ini yaitu penyuluhan. Pada tahap ini tim juga memberikan penyuluhan terhadap kelompok tani untuk memberikan pemahaman cara pengoperasian sistem pemantauan kelembaban dan pH tanah. Penyuluhan ini dilaksanakan di Balai Desa Sambit Kecamatan Ponorogo. Penyuluhan dilaksanakan secara teoritis dan secara praktis. Dokumentasi pelatihan kepada kelompok tani ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Dokumentasi Penyuluhan kepada Kelompok Tani secara Teoritis

Penyuluhan secara teoritis seperti yang ditampilkan pada Gambar 8. bertujuan untuk memberikan pemahaman terkait sistem pemantau kelembaban dan pH tanah beserta cara kerja sistemnya. Keuntungan penggunaan sistem juga telah di paparkan dalam kegiatan tersebut.



Gambar 9. Dokumentasi Penyuluhan kepada Kelompok Tani secara Praktis

Selain penyuluhan teoritis juga terdapat penyuluhan secara praktis seperti yang ditampilkan pada Gambar 9. Penyuluhan praktis bertujuan untuk meningkatkan keterampilan praktis petani dalam menggunakan dan memanfaatkan sistem. Pada penyuluhan ini memberikan informasi praktis cara pemasangan dan kalibrasi sensor hingga simulasi pengambilan data menggunakan perangkat.

Pemanfaatan teknologi pada bidang pertanian merupakan upaya yang positif dalam mendukung tercapainya peningkatan produktivitas tanaman. Kelembaban dan pH merupakan parameter terukur yang dapat membantu petani dalam melakukan tindakan terhadap lahan sawah tersebut. Tindakan yang dapat dilakukan oleh petani dalam penyesuaian kelembaban yaitu dengan mengatur irigasi yang efektif agar tanaman padi mendapatkan air yang cukup (Fitriani et al., 2023). Sedangkan Tindakan penyesuaian pH yaitu dengan menambahkan kapur jika pH terlalu asam ($\text{pH} < 5,5$) dan menambahkan bahan organik asam atau amonium sulfat jika tanah terlalu basa ($\text{pH} > 7$) (Kusnadi et al., 2022).

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat dengan melakukan implementasi sistem untuk memantau kelembaban dan pH tanah dapat menjadi salah satu solusi untuk memantau nilai kelembaban tanah dan pH sawah di Desa Sambit, Kabupaten Ponorogo. Dengan teknologi ini, para petani dapat memantau kondisi tanah secara *real-time* dan dapat mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kondisi lahan yang dapat mendukung petani dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Tindakan yang dapat dilakukan diantaranya pengaturan irigasi air yang cukup untuk mengatur kelembaban, menambahkan kapur jika tanah terlalu asam, dan menambahkan bahan *organic* asam atau amonium sulfat jika tanah terlalu basa. Meningkatnya produktivitas tanaman berarti juga meningkatkan hasil panen petani. Teknologi ini juga memudahkan akses petani terhadap informasi penting tentang kondisi kelembaban dan pH tanah. Petani tidak perlu lagi melakukan pemantauan manual, melainkan dapat mengakses data secara langsung melalui *smartphone* maupun laptop.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberi dukungan terhadap pengabdian ini terutama untuk P3M Politeknik Elektronika Negeri Surabaya yang telah memberikan pendanaan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, R., Setya Pratama, M., Fitriyani, A., Ramadhan, M., & Ventani, E. (2024). Pengembangan dan Pelatihan Digitalisasi E-Commerce UMKM Bangka. *Society : Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 124–131. <https://doi.org/10.37802/society.v4i2.458>
- Ajis, A., & Harso, W. (2020). Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari dan Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L.). *Biocelebes*, 14(1), 31–36. <https://doi.org/10.22487/bioceb.v14i1.15084>
- Daniel, R. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Kelembaban, PH Tanah dan Pompa Otomatis Berbasis Arduino. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 3(2), 208–212. <https://doi.org/10.52158/jacost.v3i2.384>
- Fahrurrozi, M., & Nurraharjo, E. (2020). Automonitoring Kelembaban Media Tanam. *Jurnal Dinamika Informatika*, 12(2), 60–67. <https://doi.org/10.35315/informatika.v12i2.8273>
- Fitriani, A. E., CY, T. H., Putra, R. W., Aqiel, I., Indrade, C. O. H., Wibowo, L. P., & Islamudi, A.

- (2023). Strategi Pemberdayaan Potensi Desa Padi Melalui Pemanfaatan Internet of Things. *Prosiding Patriot Mengabdi*, 2(01), 919–930.
- Kurnia, S. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Kopi di Indonesia. *JISMA: Jurnal Ilmu Sosial, Manajemen, Dan Akuntansi*, 1(6), 805–812. <https://doi.org/10.59004/jisma.v1i6.288>
- Kusnadi, H., Desayati, Fauzi, E., Ishak, A., Firizon, J., & Wawan Eka Putra. (2022). Produktivitas Padi Di Lahan Rawa Dengan Kapur Dolomit. *Jurnal Pertanian*, 13(2), 47–53. <https://doi.org/10.30997/jp.v13i2.5548>
- Permatasari, N. K. F., Tambunan, M. P., Mannesa, M. D. M., & Tambunan, R. P. (2021). Pengaruh Kekeringan Pada Produksi Tanaman Padi Di Kabupaten Majalengka Dengan Penginderaan Jauh Metode Ndzi. *Jurnal Geosaintek*, 7(1), 17. <https://doi.org/10.12962/j25023659.v7i1.8205>
- Rasmuin. (2022). Upaya Peningkatan Kualitas Hidup Masyarakat di Masa Pandemi Covid-19 Melalui Program KKM UIN Mengabdi. *Society: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(2), 103–109. <https://doi.org/10.37802/society.v2i2.184>
- Sukmayadi, Q. M. A., & Asyahidda, F. N. (2024). Sustainable Agriculture: Empowering Youth Organization through The Modernization of Forage Technology in Desa Ganjarsari. *Society: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 95–103. <https://doi.org/10.37802/society.v4i2.450>
- Sutanto, T., Ningsih, N., & Harianto. (2021). Implementasi Aplikasi Notifikasi Berbasis SMS Gateway Pada Unit Usaha Kecil dan Menengah Koperasi Wanita Setia Bhakti Wanita Jawa Timur. *Society: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 29–38. <https://doi.org/10.37802/society.v2i1.168>
- Timikasari, A. D., Shodiq, D. E., Setiawan, I., Timikasari, A. D., Timur, J., Tengah, J., Barat, J., Selatan, S., Utara, S., & Selatan, S. (2022). *Literatur Review : Sumber Daya Alam Pangan Pada*. 4(2), 44–48.
- Vien, B. H., Hadary, F., & Yurisinthae, E. (2023). Sistem Monitoring pH Tanah, Suhu dan Kelembaban Tanah pada Tanaman Jagung Berbasis Internet Of Things (IOT). *Jurnal Teknik Elektro*, 11(1), 1–9.
- Widiawan, K. (2023). Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer di RW 9 Kelurahan Jemur Wonosari Kecamatan Wonocolo, Surabaya. *Society: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 139–147. <https://doi.org/10.37802/society.v3i2.287>