



PELATIHAN OPTIMASI IRIGASI SMART FARMING DI KALURAHAN SERUT, GEDANGSARI, GUNUNG KIDUL

(SMART FARMING IRRIGATION OPTIMIZATION TRAINING IN SERUT VILLAGE, GEDANGSARI, GUNUNG KIDUL)

Yudi Ari Adi¹, Umi Salamah², Bagus Haryadi², Oktira Roka Aji³, Subhan Zul Ardi⁴, Sri
Rossa Puteri Baharie⁵

¹Program Studi Matematika, Universitas Ahmad Dahlan

²Program Studi Fisika, Universitas Ahmad Dahlan

³Program Studi Biologi, Universitas Ahmad Dahlan

^{4,5} Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan

Jl. Ahmad Yani, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta

¹Email: yudi.adi@math.uad.ac.id

ABSTRAK

Komoditas pisang merupakan salah satu komoditas yang diunggulkan di Kabupaten Gunung Kidul. Sanggar Tani muda dan Karang Taruna Solid Berkarya di Kalurahan Serut mencoba mengembangkan tanaman pisang dengan mengelola lahan kritis menjadi lahan produktif menggunakan sistem irigasi *smart-farming*. Konsep *smart-farming* mencakup penggunaan teknologi seperti sensor, perangkat terhubung (IoT), analitik data, kecerdasan buatan, dan perangkat lunak manajemen pertanian untuk menciptakan sistem pertanian yang efisien. Sistem irigasi perlu menerapkan optimasi waktu dan intensitas yang tepat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Kondisi lahan yang secara geografis berbentuk terasering memerlukan metode khusus agar hasil pertanian maksimal. Dalam budidaya tanaman pisang, kondisi geografis, iklim, kondisi tanah, dan ketersediaan air sangatlah penting, sehingga pengetahuan dan ketrampilan masyarakat tentang irigasi di lahan kritis perlu ditingkatkan. Oleh karena itu pada pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan pelatihan irigasi tanaman pisang, khususnya terkait optimasi ketersediaan air. Dalam pelatihan ini, dilakukan pengukuran tingkat pengetahuan peserta dengan melakukan *pre-test* dan *post-test* terkait materi optimasi irigasi. Dari hasil tes terlihat bahwa terdapat peningkatan pengetahuan masyarakat dari rata-rata 6,44 sebelum pelatihan menjadi 9,0 setelah pelatihan. Dengan demikian terdapat kenaikan pengetahuan sebesar 53,4%. Sedangkan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian ini sebesar 96,43%.

Kata Kunci: Kalurahan Serut, Optimasi, Smart-farming, Irigasi

ABSTRACT

The banana commodity is one of the prioritized commodities in Gunung Kidul Regency. The Young Farmers' Studio and Youth Organization "Solid Berkarya" in Serut Village are trying to develop banana plants by managing critical land into productive land using smart-farming irrigation systems. The concept of smart farming includes using technology such as sensors, connected devices (IoT), data analytics, artificial intelligence, and agricultural management software to create an efficient farming system. The irrigation system needs to apply optimization of timing and intensity tailored to the needs of the plants. The

geographical terraced land conditions require unique methods to maximize agricultural yields. In banana cultivation, geographical conditions, climate, soil conditions, and water availability are crucial, so the community's knowledge and skills in irrigation on critical land must be improved. Therefore, banana irrigation training is conducted in this community service, especially related to water availability optimization. In this training, the participant's level of knowledge is measured by conducting pre-tests and post-tests related to irrigation optimization materials. From the test results, it can be seen that there is an increase in community knowledge from 6.44 before training to 9.0 after training. Thus, there is an increase in knowledge by 53.4%. The level of community satisfaction with the implementation of this service activity is 96.43%.

keywords: *Serut Village, Optimization, Smart-farming, Irrigation*

PENDAHULUAN

Dalam sepuluh tahun terakhir, keamanan pangan telah menjadi fokus utama bagi negara-negara dan organisasi internasional yang bertujuan untuk pembangunan yang berkelanjutan. Organisasi Pangan dan Pertanian (*Food and Agriculture Organization*, sering disingkat FAO) memperkirakan bahwa jumlah penduduk dunia akan mencapai 9,6 miliar pada tahun 2050 (FAO, 2018). Untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk sebanyak itu, produksi pertanian harus meningkat sebesar 70%. Perubahan iklim global, kualitas tanah pertanian yang menurun, dan luas lahan pertanian yang semakin sempit semuanya menyebabkan hasil pertanian menurun. Kondisi ini merupakan tantangan yang signifikan dalam upaya pemenuhan pangan penduduk. Untuk mengatasi masalah ini, pertanian harus melakukan lompatan besar dalam inovasi teknologi (Budiharto, 2019). Salah satu aspek penting dalam pengembangan keamanan pangan adalah kemajuan sektor pertanian. Di Indonesia, sektor pertanian berkontribusi secara signifikan terhadap ekonomi, dengan kontribusi sebesar 13,28% pada tahun 2021 dan 12,98% pada tahun 2022 (BPS, 2023). Namun, survei data sensus pertanian menunjukkan bahwa mayoritas petani Indonesia berusia antara 45-54 tahun, dan survei oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) menunjukkan bahwa hampir tidak ada anak petani yang bercita-cita menjadi petani. Hal ini menunjukkan bahwa regenerasi pertanian di kalangan pemuda mengalami kegagalan. Oleh karena itu, program stimulus yang mendorong generasi muda untuk terlibat dalam pengembangan pertanian telah menjadi fokus utama dalam keamanan pangan.

Pada tahun 2022, di Kalurahan Serut, terbentuk sanggar tani muda yang terdiri dari sekelompok pemuda yang berdedikasi untuk menghidupkan kembali pertanian di desa tersebut. Fokus pertanian yang dikelola oleh sanggar tani muda ini adalah pisang, sebuah komoditas yang diunggulkan di Kabupaten Gunung Kidul. Ketersedian air dan irigasi menjadi masalah utama di daerah ini (Salamah et al., 2022). Sanggar Tani Kalurahan Serut

telah berhasil mengubah lahan kritis menjadi lahan produktif dengan menggunakan sistem irigasi *smart-farming* atau pertanian pintar. Penerapan pertanian pintar adalah pendekatan inovatif yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk pertanian dengan menggunakan sumber daya yang lebih efisien, termasuk tenaga kerja, energi, dan pupuk (Ali & Erenstein, 2017). Konsep yang lebih luas dari pertanian pintar melibatkan digitalisasi berbagai aspek pertanian untuk mencapai inovasi di seluruh industri yang terkait dengan pertanian, mulai dari proses produksi hingga distribusi, konsumsi, pariwisata, dan kehidupan pedesaan (Santoso et al., 2023). Smart farming merupakan hasil langsung dari transformasi digital dalam pertanian. Konsep ini melibatkan pemanfaatan berbagai teknologi canggih seperti sensor, perangkat Internet of Things (IoT), analitika data, kecerdasan buatan (AI), dan perangkat lunak manajemen pertanian untuk menciptakan sistem pertanian yang lebih pintar dan efisien (Rachmawati, 2021), (Salamah & Praja, 2022). Namun, sistem irigasi tersebut belum menerapkan optimasi waktu dan intensitas yang tepat yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Selain itu, kondisi geografis lahan yang berbentuk terasering memerlukan metode khusus untuk mencapai hasil pertanian maksimal (Haryadi et al., 2019). Tanaman pisang membutuhkan air di setiap fase tumbuh kembangnya dengan jumlah yang berbeda-beda dan kebutuhan tertinggi terjadi pada fase tanaman pisang menjelang panen pada proses pematangan (Juliawan et al., 2022). Oleh karena itu perlu diketahui besaran neraca air yang merupakan perbandingan antara aliran air yang masuk (inflow) dengan aliran keluar (outflow) di suatu periode tertentu dari proses sirkulasi air (Paski et al., 2018). Neraca air menggambarkan perbandingan antara ketersediaan air dengan jumlah kebutuhan air.

Berdasar hal tersebut harus diupayakan supaya ketersediaan air pada lahan kritis dapat dimanfaatkan secara optimal untuk irigasi, khususnya di Dukuh Nglengkong, Serut, Gedangsari, Gunung Kidul. Oleh karena itu diperlukan desain instalasi irigasi dan instalasi sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang menjadi kegiatan awal pengabdian ini. Pada pengabdian ini juga dilakukan pelatihan implementasi pemodelan matematika optimalisasi pemenuhan kebutuhan air irigasi pada budidaya tanaman pisang. Adapun Mitra dalam pengabdian ini adalah Sanggar Tani Muda Kalurahan Serut dan Karang Taruna Kalurahan Serut, Kecamatan Gedangsari, Gunung Kidul.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu:

1. Orientasi lapangan dan desain instalasi irigasi

Kegiatan diawali dengan melakukan orientasi lahan yang telah ditanami pisang dan berdiskusi dengan mitra tentang permasalahan yang dihadapi. Diskusi difokuskan mengenai potensi solusi untuk permasalahan tersebut. Hasil dari diskusi tersebut kemudian disepakati sebagai program yang akan dilaksanakan, antara lain meliputi implementasi pemodelan matematika dalam perencanaan lahan dan irigasi, pemasangan sistem pertanian pintar berbasis Internet of Things (IoT), serta pelatihan dan pendampingan bagi mitra.

2. Instalasi sistem *smart-farming*

Tahapan selanjutnya adalah melakukan instalasi sistem pertanian pintar, meliputi sensor kelembaban, suhu dan PH tanah. Dilakukan juga pemasangan lajur utama pipa irigasi.

3. Melakukan pelatihan implementasi pemodelan matematika optimasi ketersediaan air dan pendampingan bagi mitra.

Pada tahapan ini, dilakukan pelatihan bagaimana mengoptimalkan ketersediaan air disesuaikan dengan daya pompa air yang digunakan serta analisis kebutuhan air. Dari pangkah ini akan dibahas neraca air yang menggambarkan perbandingan antara ketersediaan air dengan jumlah kebutuhan air.

4. Melakukan pengukuran indikator keberhasilan dan evaluasi kinerja.

Tahapan selanjutnya akan dilakukan pengukuran dan evaluasi kinerja dengan memperhatikan indikator pencapaian tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat diawali dengan kegiatan diskusi antara Tim Pengabdian dengan mitra serta perangkat desa setempat, terkait kegiatan pengabdian masyarakat yang akan dilakukan yaitu tentang optimalisasi smart-farming. Adapun kegiatan pengabdian yang telah dihasilkan berupa:

1. Orientasi lapangan dan desain optimalisasi irigasi

Orientasi lapangan dan diskusi permasalahan telah dilakukan pada tanggal 9 Desember 2023. Dalam orientasi lapangan tersebut terlihat kondisi lapangan dan permasalahan yang diangkat. Kegiatan ini melibatkan pengurus sanggar tani muda Kalurahan Serut dan Karang Taruna Kalurahan Serut.



Gambar 1. Orientasi lahan

2. Instalasi sistem smart farming

Kegiatan pada 13 Januari 2024 adalah melakukan instalasi sistem irigasi dengan desain yang telah dirancang, pemasangan sensor kelembaban, suhu dan PH tanah dan mengintegrasikan ke android.



Gambar 2. Persiapan instalasi

3. Pelatihan optimasi ketersediaan air

Kegiatan dilaksanakan pada 20 Januari 2024 mulai pukul 8.30 WIB sampai dengan 12.00 WIB bertempat di Dukuh Nglengkong. Dalam pelatihan ini dijelaskan implementasi pemodelan matematika terkait analisis kebutuhan air irigasi. Pengukuran tingkat pengetahuan peserta dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* terkait materi yang disampaikan. Dari hasil tes terlihat bahwa terdapat peningkatan pengetahuan masyarakat dari 6,44 sebelum pelatihan menjadi 9,0 setelah pelatihan. Terdapat kenaikan pengetahuan sebesar 53,4%.



Gambar 3. Pelatihan optimalisasi ketersediaan air

4. Evaluasi Kegiatan PkM

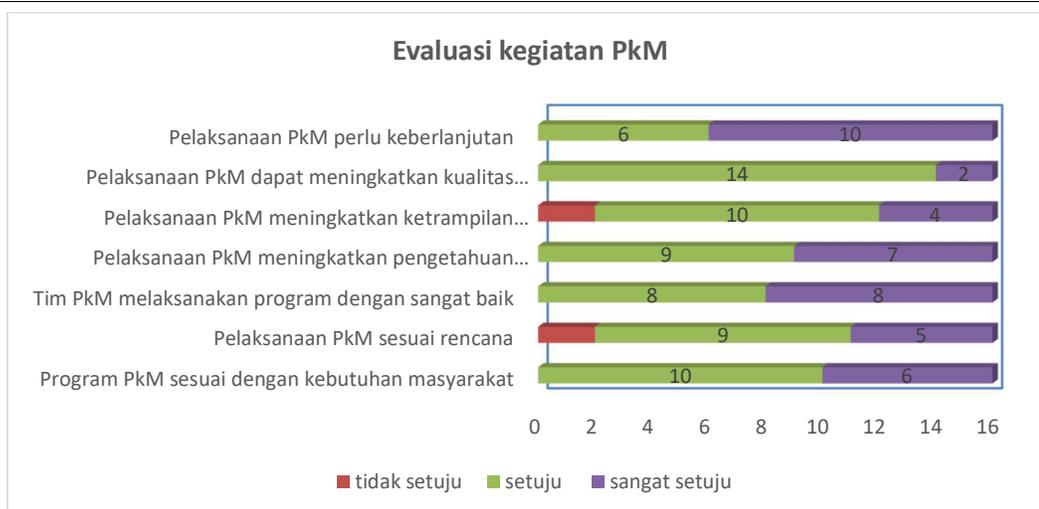
Untuk evaluasi rangkaian kegiatan PkM yang telah dilakukan, pada 23 April 2024 dilakukan Diskusi bersama dengan unsur pemerintahan, Sanggar Tani, Karang Taruna, Kelompok Tani di kalurahan Serut. Dalam diskusi ini juga disepakai tentang keberlanjutan program terkait perawatan tanaman, serta instalasi IoT yang telah ada. Pada kegiatan PkM selanjutnya akan dilakukan pendampingan dan pelatihan perawatan, pengolahan, serta pemasaran produksi pisang.



Gambar 4. Diskusi dan evaluasi kegiatan

Selanjutnya untuk mengetahui tanggapan masyarakat serta dampak kegiatan pengabdian, khususnya peserta yang aktif berpartisipasi dalam kegiatan dan pelatihan, masyarakat diminta mengisi kuisioner yang berisi beberapa aspek penilaian kegiatan. Hasil evaluasi ini disajikan dalam Tabel 1. Dari 16 responden anggota Sanggar Tani dan Karang Taruna Serut yang aktif mengikuti kegiatan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata masyarakat responden menyatakan setuju dan sangat setuju sebanyak 96,43% yang mengindikasikan kepuasan terhadap pelaksanaan kegiatan PkM.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Kegiatan PkM



Hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan telah memberikan manfaat berupa ketrampilan, pengetahuan, dan pemahaman warga dalam mengelola ketersediaan air pada lahan kritis sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal untuk irigasi di Dukuh Nglengkong, Serut, Gedangsari, Gunung Kidul.

KESIMPULAN

Pada kegiatan Pengabdian keada Masyarakat ini peran aktif masyarakat khususnya Sanggar Tani muda dan Karang Taruna Kalurahan Serut sangat membantu keberhasilan program. Selanjutnya berdasarkan pelaksanaan kegiatan dan evaluasi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Pelaksanaan kegiatan pelatihan sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan memberikan manfaat berupa peningkatan pengetahuan dan ketrampilan serta berpotensi meningkatkan kualitas perekonomian masyarakat. Masyarakat sangat mendukung untuk keberlanjutan program pengabdian sehingga peningkatan perekonomian masyarakat benar-benar terwujud.

REKOMENDASI

Kegiatan pengabdian masyarakat dapat berkelanjutan dengan menjadikan Kalurahan Serut sebagai desa binaan sehingga program kegiatan yang sudah berjalan dapat terus berkelanjutan. Dukungan dan kerjasama berbagai pihak, terutama perangkat desa terkait untuk mendorong warganya agar berperan serta secara aktif perlu lebih ditingkatkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada LPPM Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberi pendanaan kegiatan PkM kami dengan Nomor: U.12/SPK-PkM-MULTITAHUN-3/LPPM-UAD/X/2023. Terimakasih kami juga ucapkan kepada Lurah Serut dan jajarannya

yang telah mengawal dan membantu kami dari sejak awal pengajuan proposal sampai terselenggaranya kegiatan PkM. Terimakasih juga kepada Karang Taruna dan Sanggar Tani Muda Kalurahan Serut serta semua pihak yang telah membantu pelaksanaan PkM.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., & Erenstein, O. (2017). Assessing farmer use of climate change adaptation practices and impacts on food security and poverty in Pakistan. *Climate Risk Management*, 16, 183–194. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2016.12.001>
- BPS. (2023). Indikator Pertanian 2022. *Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura, Dan Perkebunan*, 36.
- Budiharto, W. (2019). Smart Farming yang Berwawasan Lingkungan Kesejahteraan Petani. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal, September*, 31–37.
- FAO. (2018). *The state of agricultural commodity markets 2018. Agricultural trade, climate change and food security*. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Haryadi, D., Mawardi, M., & Razali, M. R. (2019). Analisis Lereng Terasering Dalam Upaya Penanggulangan Longsor Metode Fellenius Dengan Program Geostudio Slope. *Inersia, Jurnal Teknik Sipil*, 10(2), 53–60. <https://doi.org/10.33369/ijts.10.2.53-60>
- Juliawan, I. G. N., Tika, I. W., & Arthawan, I. G. K. A. (2022). Optimasi Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi Pada Budidaya Tanaman Pisang di PT. Nusantara Segar Abadi Jembrana-Bali. *Jurnal BETA*, 10(2), 226–234.
- Paski, J. A. I., S L Faski, G. I., Handoyo, M. F., & Sekar Pertiwi, D. A. (2018). Analisis Neraca Air Lahan untuk Tanaman Padi dan Jagung Di Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 83. <https://doi.org/10.14710/jil.15.2.83-89>
- Rachmawati, R. R. (2021). Smart Farming 4.0 Untuk Mewujudkan Pertanian Indonesia Maju, Mandiri, Dan Modern. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(2), 137. <https://doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.137-154>
- 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>

Salamah, U., & Praja, A. R. I. (2022). Pelatihan Teknologi IoT (Internet of Things) pada tampungan air induk di Kalurahan Serut. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 0(0), 455–463.

<http://seminar.uad.ac.id/index.php/senimas/article/view/11355/pdf>

Santoso, B., Sari, M. W., Hartanti, N. T., & Prasetya, D. (2023). Program Kemitraan Masyarakat Pada Pengelolaan Green House Smart Farming Di Dukuh Tambak , Ngestiharjo , Bantul. *Jurnal Berdaya Mandiri (JBM)*, 5(3), 245–251.