



Smart Irrigation Berbasis PLTS dan IoT untuk Meningkatkan Produksi Padi di Desa Haurgeulis

Dasmo¹, Endang Suhendar², Andry Fitrian¹, Muhammad Yusup³, Arief Yudhistira¹, Agung Prayitno¹, Yasir Al Gani¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Indraprasta PGRI, Jl. Raya Tengah No. 80, Kp. Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur, Indonesia, 13760.

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jl. Raya Tengah No. 80, Kp. Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur, Indonesia, 13760.

³Program Studi Magister Pendidikan MIPA, Universitas Indraprasta PGRI, Jl. Nangka No. 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan, Indonesia, 12530

*Email koresponden: amo0903unindra@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received: 15 Jul 2025

Accepted: 08 Dec 2025

Published: 30 Nov 2025

Kata kunci:

IoT;

PLTS;

Smart irrigation

Keywords:

IoT;

PLTS;

Smart irrigation

ABSTRAK

Background: Kekeringan menjadi salah satu faktor penyebab kegagalan panen padi di Desa Haurgeulis, Kecamatan Haurgeulis, Kabupaten Indramayu. Pemberdayaan berbasis masyarakat ini bertujuan untuk mengatasi kekeringan pada areal persawahan dengan menerapkan *smart irrigation* berbasis pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan *internet of things* (IoT). Metode yang digunakan dalam pelaksanaan program adalah substitusi ipteks dengan mengenalkan teknologi terbaru. Langkah yang digunakan terdiri atas tahap sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, dan keberlanjutan program terhadap 16 anggota Pos Pelayanan Teknologi (Posyantek) Sadewa Desa Haurgeulis. *Smart irrigation* berbasis PLTS dan IoT berhasil dikembangkan sehingga diperkirakan dapat mengairi 4,8 hektar sawah dengan peningkatan 2 ton padi per hektar jika digunakan secara optimal dengan perbandingan hasil produksi padi yang biasanya hanya mencapai 3-4 ton pada musim tanam kedua. Penggunaan air juga akan lebih efisien karena sistem ini menggunakan IoT yang bisa mengatur air sesuai kebutuhan. Dengan demikian, *smart irrigation* berbasis PLTS dan IoT untuk irigasi ini dapat menjadi model replikasi bagi desa-desa lain yang menghadapi permasalahan serupa dalam pengelolaan sumber daya air dan energi.

ABSTRACT

Background: Drought has been a significant factor contributing to rice crop failures in Haurgeulis Village, Haurgeulis Subdistrict, Indramayu Regency. This community-based empowerment program aims to mitigate drought in rice fields by implementing innovative irrigation systems powered by solar power plants (PLTS) and the Internet of Things (IoT). The program adopts a technology substitution approach by introducing the latest innovations. The implementation stages include socialization, training, technology application, mentoring, and evaluation, as well as ensuring program sustainability involving 16 members of the Sadewa Technology Service Post in Haurgeulis Village. The PLTS- and IoT-based innovative irrigation system has been successfully developed and is projected to irrigate 4.8 hectares of rice fields, with a potential yield increase of up to 2 tons per hectare if used optimally, compared to the usual 3-4 tons during the second planting season. Water use is also expected to be more efficient, as the system employs IoT technology to regulate irrigation based on actual needs. Therefore, the PLTS- and IoT-based innovative irrigation system can serve as a replicable model for other villages facing similar challenges in managing water and energy resources.



PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor ekonomi yang sangat penting dan berperan sebagai pilar utama dalam memastikan ketersediaan makanan (Ulva et al., 2023). Kekeringan sangat merugikan pada sektor pertanian, terutama pada lahan tadah hujan yang menjadikan kekurangan pasokan air pada tanaman, menurunkan kesuburan tanah, dan menghambat pertumbuhan tanaman secara signifikan (Lufira et al., 2025) serta mengakibatkan penurunan hasil pertanian. Selama tahun 2023-2024, berbagai wilayah di Indonesia mengalami kekeringan terutama di Pulau Jawa, Nusa Tenggara, dan sebagian Sumatera. Akibatnya, terjadi kegagalan panen padi di beberapa sentra produksi seperti Indramayu, Grobogan, dan Dompu (Yuwono et al., 2024). Kekeringan selama fase generatif tanaman padi menyebabkan penurunan hasil hingga 40-60% (Ariyadi et al., 2022). Dampak ini sangat kritis karena pada fase tersebut tanaman membutuhkan air dalam jumlah cukup untuk pembentukan gabah. Tanpa suplai air yang memadai, jumlah bulir kosong akan meningkat dan berat gabah menurun (Ramayana, 2024). Kekeringan menjadi penyebab utama kerugian hasil pertanian global hingga USD 37 miliar per tahun, dengan negara berkembang mengalami dampak paling parah karena ketergantungan terhadap metode pertanian tradisional dan minimnya infrastruktur irigasi (Nations, 2017).

Kekeringan yang terjadi di Indramayu salah satunya di Desa Haurgeulis pada tahun 2023-2024 mengakibatkan petani gagal panen. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pemerintah desa, wilayah ini memiliki areal persawahan seluas 276 hektar dengan jenis tanah aluvial (liat) dan indeks pertanaman 200 tiap tahun. Produksi padi pada musim tanam pertama bisa mencapai 5-6 ton per hektar dengan kualitas butir padi terbaik di Indonesia. Akan tetapi, pada tahun 2024 terjadi penurunan produksi padi yang hanya menghasilkan 3-4 ton per hektar sawah (Aulia, 2025). Pada musim tanam kedua dimana usia padi yang sedang dalam proses mengisi bulir menjadi tidak optimal karena kekurangan air. Kebutuhan air per satu hektar sawah adalah 2 kubik air (2.000 liter).

Sejauh ini, irigasi untuk persawahan mengandalkan waduk Cipancung. Akan tetapi, kondisi aliran tersiernya lebih tinggi sehingga membutuhkan pompa untuk bisa menaikkan air. Saluran tersier sendiri adalah saluran yang terhubung antara SPD (Saluran Pengairan Desa) dan SDU (Saluran Drainase Utama) (Mukti, 2023). Sementara ini, pompa air yang digunakan antara lain pompa berbahan bakar solar dan berbahan bakar gas LPG 3 kg. Pompa ini bisa mengairi 8 jam per hari. Akan tetapi, solusi ini ternyata belum optimal karena biaya untuk membeli bahan bakar tidak sebanding dengan pendapatan yang diperoleh petani. Biaya yang harus dikeluarkan petani per hektar sawah bisa mencapai 14-16 juta. Hal ini diperparah dengan sulitnya mendapatkan solar dan LPG karena merupakan bahan bakar bersubsidi.



Gambar 1. Pompa Air Berbahan Bakar Solar dan LPG

Teknologi irigasi konvensional tidak efektif dan mahal, sehingga diperlukan solusi berupa *smart irrigation* berbasis PLTS & IoT. Teknologi ini memungkinkan pengelolaan irigasi secara otomatis dan efisien dengan memanfaatkan energi matahari sebagai sumber listrik utama (Setiadi & Muhaemin, 2018). *Smart irrigation* merupakan teknologi berbasis IoT yang bertujuan untuk membantu petani (Perangin-Angin et al., 2022). *Smart irrigation* berbasis IoT yang dikembangkan adalah sistem irigasi yang dikendalikan secara otomatis dengan mengombinasikan PLTS untuk menyediakan sumber energi yang ramah lingkungan dan mandiri. Komponen utama dalam sistem ini meliputi PLTS yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi listrik untuk mengoperasikan pompa air dan perangkat IoT. Pompa air otomatis akan mengalirkan air dari sumur berdasarkan data sensor. Kemudian *controller* akan mengendalikan aliran air berdasarkan data yang dikirim oleh sensor. Selanjutnya, IoT akan menghubungkan perangkat ke *cloud* untuk analisis data dan kontrol jarak jauh. Sementara aplikasi *mobile* akan memantau dan mengontrol irigasi dari *smartphone*. *Smart irrigation* berbasis PLTS dan IoT adalah solusi inovatif yang dapat membantu mengatasi permasalahan kekeringan dalam pertanian. Teknologi ini memungkinkan pemanfaatan air secara efisien, meningkatkan produktivitas, serta menghemat energi dan biaya operasional. Dengan dukungan kebijakan pemerintah dan peningkatan kesadaran petani, sistem ini dapat diterapkan secara luas untuk mendukung ketahanan pangan dan pertanian berkelanjutan di masa depan (Dey, Banu, Milufarzana, Mazumdar, & Samsuzzaman, 2024; Nureen, 2024).

MASALAH

Permasalahan yang dihadapi mitra PkM adalah keterbatasan pasokan air yang mengakibatkan tingginya biaya irigasi. Air yang terbatas menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, bulir padi kecil atau tidak berkembang, perkembangan hama seperti wereng dan tikus, rentan terhadap penyakit seperti blast (busuk leher) dan hawar daun, serta hasil panen akan menurun drastis karena bulir padi tidak terisi sempurna. Pada sisi yang lain, teknologi tepat guna (TGT) yang digunakan untuk mengatasi masalah juga masih minim. Pompa air yang digunakan antara lain pompa berbahan bakar solar dan berbahan bakar gas LPG 3 kg. Pompa ini bisa mengairi 8 jam per hari. Akan tetapi, solusi ini ternyata belum optimal karena biaya untuk membeli bahan bakar tidak sebanding dengan pendapatan yang diperoleh petani. Biaya yang harus dikeluarkan petani dengan menggunakan irigasi konvensional per hektar sawah bisa mencapai 14-16 juta. Oleh karena itu, diperlukan upaya strategis dalam pengelolaan air dan teknologi pertanian agar dampak kekeringan dapat diminimalkan, sehingga ketahanan pangan tetap terjaga.

METODE PELAKSANAAN

Program pemberdayaan ini dilakukan di Desa Haurgeulis, Kecamatan Haurgeulis, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Waktu pelaksanaan dilakukan selama empat bulan, mulai bulan Mei sampai dengan Agustus 2025. Metode pelaksanaan yang digunakan dalam pemberdayaan berbasis masyarakat ini adalah substitusi ipteks. Metode ini digunakan untuk kegiatan yang menawarkan ipteks baru yang lebih modern dan efisien daripada ipteks lama (Rahayu, 2023). Peserta kegiatan adalah 16 anggota Pos Pelayanan Teknologi Sadewa Desa Haurgeulis. Posyantek dipilih menjadi mitra karena memiliki tugas pokok dan fungsi dalam memberikan layanan informasi TGT, menjadi pusat konsultasi dan advokasi pemilihan, penerapan, dan pengembangan TGT, memfasilitasi pemanfaatan TGT, serta menghubungkan masyarakat dengan lembaga/instansi terkait dalam transfer teknologi.

Metode tahapan pelaksanaan pemberdayaan berbasis masyarakat ini dibagi ke dalam lima tahap yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, dan

keberlanjutan program. Tahap sosialisasi dilakukan dengan melakukan survei, observasi, dan FGD ke mitra. Kegiatan dimaksudkan untuk membicarakan jadwal pelaksanaan kegiatan, prasarana dan sarana yang diperlukan, program kegiatan, peserta kegiatan, dan rencana evaluasi kegiatan yang akan dilakukan. Tahap pelatihan dilakukan dengan memberikan pelatihan membuat alat *smart irrigation* menggunakan PLTS berbasis IoT. Kelompok mitra berperan untuk berpartisipasi aktif dalam kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan alat tersebut. Pada tahap penerapan teknologi, dilakukan dengan mendesain alat, menyiapkan alat dan bahan, merakit alat dan bahan, memasang, menguji, sampai dengan mengevaluasi kapasitas alat yang sudah dibuat. Tahap pendampingan dan evaluasi dilakukan dengan melakukan pendampingan dan mengevaluasi kegiatan yang sudah dilakukan secara bersama-sama dengan mitra. Pendampingan dilakukan dari mulai proses pelatihan sampai dengan bagaimana melakukan perawatan pada alat yang sudah dibuat. Terakhir tahap keberlanjutan program, dilakukan dengan melakukan monitoring hasil sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Keberlanjutan juga terus dilakukan dengan melakukan pendampingan kepada mitra sampai mitra benar-benar bisa mengelola secara mandiri dan bisa mengembangkan sendiri TGT secara mandiri.

Teknik pengumpulan data dalam program ini dilakukan melalui pendekatan survei, observasi, FGD, dan dokumentasi. Survei dilakukan pada tahap sosialisasi untuk mengidentifikasi kebutuhan mitra, kondisi eksisting teknologi yang digunakan sebelumnya, serta kesiapan mitra dalam menerima teknologi baru. Observasi dilakukan secara langsung di lapangan untuk memperoleh data tentang kondisi lingkungan pertanian mitra, kemampuan dan kesiapan mitra dalam menggunakan teknologi baru, dan keefektifan penerapan alat *smart irrigation* berbasis PLTS dan IoT. FGD digunakan sebagai forum diskusi kelompok antara tim pelaksana dan mitra. Dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data melalui catatan kegiatan, foto-foto, video, dan dokumentasi keberhasilan alat. Sementara itu, teknik analisis data yang digunakan bersifat deskriptif kualitatif, kuantitatif sederhana, dan analisis evaluatif. Indikator keberhasilan PkM adalah meningkatnya keterampilan anggota Posyantek dan pengurangan biaya irigasi sebesar 70%. *Smart irrigation* berbasis PLTS dan IoT menggunakan bahan bakar gratis (sinar matahari), hanya perlu perawatan secara berkala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi pemberdayaan masyarakat dilakukan dengan melakukan survei, observasi, dan FGD ke mitra. Survei, observasi, dan FGD dilakukan pada tanggal 5 sampai 6 Juni 2025. Sosialisasi dihadiri oleh Kuwu Haurgeulis, Sekretaris Desa, Kepala Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, Kepala SMA/SMK Muhammadiyah Haurgeulis, perwakilan kecamatan, Kepala Dinas Perpustakaan dan Arsip, Ketua Pos Pelayanan Teknologi, Kepala Biro Kerjasama Universitas Indraprasta PGRI, dan tim pemberdayaan masyarakat Universitas Indraprasta PGRI. Dari hasil sosialisasi diperoleh informasi bahwa luasan sawah di desa Haurgeulis adalah 276 hektar yang dikelola oleh empat kelompok tani. Sumber utama irigasi berasal dari waduk Cipancung. Pada tahun 2024 produksi padi turun, hanya mendapatkan 4,7 ton per hektar karena terkendala kekeringan. Sejauh ini, alternatif solusi yang sudah dilakukan adalah dengan menyedot air menggunakan pompa. Solusi ini belum efektif karena biaya untuk membeli bahan bakar tidak sebanding dengan pendapatan yang diperoleh petani. Harapan dari kegiatan ini adalah adanya solusi untuk mengatasi kekeringan di Desa Haurgeulis melalui PLTS. PLTS dipilih berdasarkan kondisi wilayah yang memiliki panas matahari yang cukup baik.

Pelatihan pemberdayaan masyarakat dilakukan dengan membuat alat *smart irrigation* berbasis PLTS dan IoT. Peserta pelatihan terdiri dari 16 anggota Posyantek Sadewa yang dilakukan pada tanggal 3 sampai 6 Juni 2025. Peserta pelatihan berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembuatan alat tersebut. Peserta juga diberikan pelatihan dan pendampingan teknis secara rutin

tentang inovasi tepat guna, memanfaatkan platform daring dalam mengakses teknologi informasi, dan penguatan sarana dan prasarana teknologi untuk membangun dan meningkatkan fasilitas bengkel teknologi sederhana untuk pengembangan dan perbaikan TGT serta menggunakan bahan baku lokal.



Gambar 2. Kegiatan Sosialisasi Pemberdayaan Berbasis Masyarakat



Gambar 3. Kegiatan Pelatihan

Smart irrigation berbasis PLTS dan IoT memanfaatkan energi matahari yang dikonversi menjadi energi listrik melalui panel surya. Aliran listrik dikendalikan secara otomatis menggunakan perangkat Android, memanfaatkan teknologi IoT untuk memudahkan pengoperasian sistem irigasi pertanian. Sistem kerja alat ini, semua bagian irigasi dan mesin pompa lahan pertanian terkontrol dengan sistem IoT berbasis android dan sistem sensor. Hal ini akan memudahkan dalam pengoptimalan lahan pertanian secara maksimal. Sumber energi listrik 100% berasal dari energi matahari menggunakan solar panel sehingga dapat mengurangi biaya kelistrikan secara signifikan. Dalam praktiknya, sistem PLTS dilengkapi dengan 12 unit panel surya berkapasitas 120 Wp yang dapat menghasilkan daya sebesar 1.440 watt dengan efisiensi 21%, 4 unit baterai LiFePO₄ 24 volt 100 Ah, serta inverter DC to AC tipe PWM dengan kapasitas 2.000 watt. Dengan rata-rata pengisian baterai selama 4 jam. Dari spesifikasi di atas bisa untuk menyalakan pompa berdaya 750 watt atau 2 unit pompa 0,5 PK selama 6 jam secara penuh. Dengan debit air lebih kurang 40 liter/menit per pompa untuk pompa sumur dalam dengan kedalaman 20 meter, maka akan menghasilkan 14.400 liter air yang bisa mengairi 7,2 hektar sawah (asumsi 1 hektar membutuhkan 2.000 liter air). Jika semua pompa beroperasi maka bisa untuk mengairi 14,4 hektar sawah.

Pendampingan dan evaluasi dilakukan secara bersama-sama dengan mitra. Pendampingan dilakukan dari mulai proses pelatihan sampai dengan bagaimana melakukan perawatan pada alat yang sudah dibuat. Sebelum melakukan evaluasi, Tim Pemberdayaan Berbasis Masyarakat melakukan monitoring terlebih dahulu ke mitra untuk melihat dampak perubahan keterampilan

mitra. Evaluasi kegiatan dilakukan terhadap proses kegiatan dari awal sampai akhir kegiatan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem telah berfungsi dengan baik dan dapat digunakan secara maksimal. *Smart irrigation* sejauh ini belum digunakan karena curah hujan masih tinggi. Ketersediaan air masih mencukupi untuk kebutuhan pengairan. Teknologi dapat digunakan jika ketersediaan air mulai menipis. Antusias peserta saat mengikuti kegiatan sangat baik yang dibuktikan dengan selalu hadir pada setiap kegiatan. Selanjutnya, keberlanjutan program dilakukan dengan memonitoring hasil sesuai indikator yang ditetapkan. Keberlanjutan juga terus dilakukan dengan melakukan pendampingan kepada mitra sampai mitra benar-benar bisa mengelola secara mandiri dan bisa mengembangkan sendiri TGT secara mandiri. Ke depan, akan dikembangkan lagi beberapa titik PLTS agar semua sawah bisa teraliri saat musim kemarau.



Gambar 4. Pemasangan Panel Surya



Gambar 5. Sistem IoT



Gambar 6. Baterai PLTS



Gambar 7. Aliran Air dari PLTS



Gambar 8. Kantor Desa Haurgeulis



Gambar 9. Lokasi Pemasangan PLTS Berbasis IoT

Sistem irigasi berbasis PLTS menghadapi tantangan utama pada biaya awal yang relatif tinggi karena memerlukan investasi untuk panel surya, inverter, dan baterai, sementara sistem konvensional lebih murah di awal dengan pompa diesel atau listrik PLN (Aini et al., 2021; Sarr et al., 2023; Raymond et al., 2024). Untuk 1 unit PLTS yang berhasil dikembangkan, biaya dengan

daya 2.000 watt adalah sebesar Rp. 40.000.000,-. Namun, dari segi perawatan, PLTS cenderung lebih sederhana dan berjangka panjang, meski penggantian baterai dan kerusakan teknis membutuhkan biaya besar. Sebaliknya, sistem konvensional lebih mudah diperbaiki karena dukungan teknisi lokal melimpah, tetapi membutuhkan perawatan rutin serta menimbulkan biaya operasional berulang untuk BBM atau listrik (14-16 juta per hektar sawah). Dengan demikian, PLTS lebih efisien dan berkelanjutan dalam jangka panjang, sedangkan sistem konvensional lebih terjangkau di awal namun kurang hemat dan ramah lingkungan (Islam et al., 2022; Rivai & Sunarya, 2016).

Penerapan teknologi irigasi berbasis PLTS dan IoT di Desa Haurgeulis menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan air pertanian. Program ini berhasil memperkenalkan inovasi TGT yang ramah lingkungan dan sesuai dengan kebutuhan lokal petani. Melalui tahapan pelatihan, perakitan, hingga pendampingan, para petani dan mitra Posyantek mampu memahami prinsip kerja alat, mulai dari sensor, pengontrol otomatis, hingga sistem monitoring berbasis IoT yang dapat diakses melalui perangkat digital. Teknologi ini mampu mengurangi ketergantungan pada metode irigasi konvensional yang boros air dan kurang responsif terhadap kondisi lahan. Penurunan konsumsi air dan peningkatan hasil panen menjadi indikator keberhasilan utama. Sebagaimana dikemukakan dalam studi oleh Pertiwi, Kristianti, Jatnita, & Daryanto, (2021), bahwa sistem irigasi berbasis IoT mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 40%. Selain itu, PLTS memberikan sumber energi yang mandiri dan berkelanjutan tanpa biaya listrik tambahan, serta mendukung prinsip *green energy* dalam pertanian. Keberhasilan program ini juga tidak terlepas dari pendekatan partisipatif dalam pengabdian masyarakat yang menekankan pendampingan, evaluasi bersama, serta upaya keberlanjutan program agar masyarakat dapat mengelola teknologi secara mandiri (Sonani et al., 2025). Dengan demikian, program PLTS berbasis IoT untuk irigasi ini dapat menjadi model replikasi bagi desa-desa lain yang menghadapi permasalahan serupa dalam pengelolaan sumber daya air dan energi.

KESIMPULAN

Smart irrigation berbasis PLTS dan IoT telah mampu menyalakan pompa berdaya 750 watt atau 2 unit pompa 0,5 PK selama 6 jam secara penuh. Jika semua pompa beroperasi maka bisa untuk mengairi 14,4 hektar sawah. Dalam pengoperasiannya, sistem ini dikelola oleh Pos Pelayanan Teknologi Desa Haurgeulis yang telah diberikan pelatihan dan pendampingan. Program *smart irrigation* berbasis PLTS dan IoT memberikan dampak sosial-ekonomi positif bagi petani, antara lain peningkatan produktivitas panen, efisiensi biaya operasional karena tidak bergantung pada BBM atau listrik PLN, serta peningkatan kapasitas SDM melalui pelatihan dan pendampingan Posyantek Desa. Untuk keberlanjutan, pemerintah desa dan kelompok tani disarankan menambah titik irigasi baru, menyediakan skema pembiayaan atau subsidi, membentuk unit usaha bersama untuk pengelolaan dan perawatan, serta melaksanakan pelatihan berkelanjutan. Dengan dukungan kebijakan desa, program ini dapat direplikasi ke desa lain yang menghadapi tantangan serupa dalam pengelolaan air dan energi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Penelitian Pengabdian Kepada Masyarakat Kementerian Pendidikan Tinggi Sains, dan Teknologi (DPPM Kemendiknas) atas dukungan dana hibah yang diberikan melalui skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat dengan Nomor Kontrak 120/C3/DT.05.00/PM/2025. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Lembaga Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (LRPM) Universitas Indraprasta PGRI dan Desa Haurgeulis,

Kecamatan Haurgeulis, Kabupaten Indramayu atas dukungan serta fasilitas yang telah diberikan sehingga terlaksananya pemberdayaan berbasis masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyadi, F., Hasanuddin, H., & Ichsan, C. N. (2022). Pengaruh Cekaman Kekeringan dan Pemupukan Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 8–14.
- Aulia, F. (2025). PERAN ISTRI DALAM UPAYA MENINGKATKAN PEREKONOMIAN RUMAH TANGGA DITINJAU DARI EKONOMI ISLAM (STUDI KASUS PADA PEDAGANG DI PASAR HAURGEULIS KABUPATEN INDRAMAYU). *MUEAMALA JOURNAL*, 2(2), 50–59.
- Dey, P. K., Banu, S., Milufarzana, S. R., Mazumdar, N. C., & Samsuzzaman, M. (2024). IoT-based solar-powered smart irrigation system with solar tracker for rice fields. *Precis. Agric*, 6, 60.
- Lufira, I. R. D., Andawayanti, U., & ST Fitriani, N. Z. (2025). *Krisis Sumber Daya Air Pendekatan Inovatif dan Solusi Berkelanjutan*. CV. AE MEDIA GRAFIKA.
- Mukti, S. (2023). *Peran Saluran Tersier Lahan Pasang Surut Terhadap Produktivitas Lahan Petani Padi Di Desa Saleh Mukti Kecamatan Air Salek Kabupaten Banyuasin*. Universitas Sriwijaya.
- Nations, U. (2017). The impact of disasters and crises on agriculture and food security. *Food and Agriculture Organization*.
- Nureen, P. (2024). Impact of Smart Irrigation Systems on Water Resource Sustainability in India. *Journal of Environment*, 4(4), 1–11.
- Perangin-Angin, D., Turnip, M., Situmorang, A., & Sitompul, D. R. H. (2022). Implementation of Smart Irrigation System on Carrot Plantation Using Internet of Things. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(2), 28–32.
- Pertiwi, A., Kristianti, V. E., Jatnita, I., & Daryanto, A. (2021). Sistem otomatisasi drip irigasi dan monitoring pertumbuhan tanaman cabai berbasis Internet of Things. *Sebatik*, 25(2), 739–747.
- Rahayu, W. (2023). Pelatihan Pembuatan S. ID Web Profile Terintegrasi Metaverse Sebagai Alternatif Digitalisasi Belajar Era Pendidikan 5.0. *Jurnal SOLMA*, 12(3), 1411–1421.
- Ramayana, A. S. (2024). *Buku Referensi Padi Ladang Spesifik Wilayah Tropika Basah*. Penerbit NEM.
- Setiadi, D., & Muhaemin, M. N. A. (2018). Penerapan internet of things (IOT) pada sistem monitoring irigasi (Smart Irigasi). *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 3(2), 95–102.
- Sonani, N., Pebriyanti, P., Megayanti, W., Eliyanti, Y., Rahman, R. G., & Juliansyah, A. R. (2025). Transformasi Pengelolaan Lingkungan di Kampung Cikakak: Evaluasi Program Berbasis Partisipasi Masyarakat. *Jurnal Abdimas Adpi Sosial Dan Humaniora*, 6(2), 14–24.
- Ulva, A. F., Fadhlani, Nurhasanah, Wulandari, Cut Meurah Nurul 'Akla, Nur Alimul Haq, & Bahrul Ulumul Haq. (2023). Pedampingan Petani Dengan Aplikasi BS (Buying and Selling) Farmer Untuk Meningkatkan Promosi dan Pemasaran di Gampong Ulee Pulo Kecamatan Dewantara Aceh Utara. *Jurnal SOLMA*, 12(3), 1611–1619. <https://doi.org/10.22236/solma.v12i3.12969>
- Yuwono, A., Prijambada, I. D., Kusumandari, A., Marwasta, D., Santosa, D. H., Nurjani, E., Sekaranom, A. B., Hasanati, S., & Suarna, U. (2024). *Gerakan Aksi Proklam Indonesia 2020-2030*. Ugm Press.