

PENERAPAN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA PROSES PENYEMAIAN BIBIT PADI KERING BERBASIS PANEL SURYA DI DESA BODEH

Wahmisari Priharti^{1*}, Diyah Widiyasari², Suto Setiyadi³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Indonesia

²Pusat Unggulan IPTEKS Perguruan Tinggi-Intelligent Sensing IoT, Universitas Telkom, Indonesia

wpriharti@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Sistem penyemaian bibit padi kering merupakan metode alternatif yang diprakarsai oleh kelompok tani Ponco Tani di Desa Bodeh. Meskipun metode ini terbukti efektif untuk mempercepat proses penanaman dan memperbanyak hasil tanaman padi, terdapat kelemahan yaitu kebutuhan akan sistem penyiraman yang efisien dan terjadwal. Hal ini sulit dipenuhi menggunakan sumber listrik konvensional karena seringnya terjadi pemadaman yang menghambat proses penyiraman bibit. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan untuk mengimplementasikan suatu sistem penyiraman otomatis berbasis panel surya. Pada kegiatan ini, 11 petani anggota Ponco Tani ikut dilibatkan sebagai pengguna dan diberikan sosialisasi serta pelatihan terkait cara penggunaan serta pemeliharaan sistem. Umpan balik yang diperoleh dari sosialisasi menunjukkan tingkat pemahaman sebesar 97% yang mengindikasikan bahwa sistem yang diberikan dapat dipahami serta dijaga secara mandiri oleh petani. Harapannya, sistem ini mampu menggantikan ketergantungan pada sumber listrik konvensional dan dapat terus digunakan selama 15-20 tahun ke depan untuk meningkatkan produktivitas petani bibit padi kering di Desa Bodeh.

Kata Kunci: Panel Surya; Bibit Padi Kering; Penyiraman Otomatis; Ponco Tani; Energi Terbarukan.

Abstract: *The dry rice seedling system is an alternative method initiated by the Ponco Tani farmer group in Bodeh Village. Although this method has proven effective in accelerating the planting process and increasing rice crop yields, it has a drawback the need for an efficient and scheduled irrigation system. This need is difficult to meet using conventional electricity sources due to frequent power outages, which hinder the seedling watering process. To address this issue, this community service activity was carried out to implement an automatic irrigation system powered by solar panels. In this program, 11 farmers who are members of Ponco Tani were involved as users and received socialization and training regarding the usage and maintenance of the system. Feedback obtained from the sessions indicated a 97% level of understanding, showing that the system can be understood and maintained independently by the farmers. It is hoped that this system will replace the dependence on conventional electricity sources and continue to be used for the next 15–20 years to improve the productivity of dry rice seedling farmers in Bodeh Village.*

Keywords: *Solar Panel; Dry Rice Seedlings; Automatic Irrigation; Ponco Tani, Renewable Energy.*



Article History:

Received: 04-07-2025

Revised : 18-07-2025

Accepted: 19-07-2025

Online : 05-08-2025



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Sektor pertanian padi memegang peranan yang sangat vital dalam menjaga ketahanan pangan nasional di Indonesia, mengingat beras merupakan makanan pokok utama bagi sebagian besar masyarakat. Di dalam proses budidaya tanaman padi, salah satu tahap yang sangat menentukan keberhasilan panen adalah tahap persemaian. Tahap ini berfungsi sebagai fondasi awal dalam menyiapkan bibit yang sehat dan berkualitas tinggi sebelum dipindahkan ke lahan utama untuk penanaman lebih lanjut (Romadi et al., 2025).

Salah satu teknik penyemaian seperti metode semai kering mulai mendapatkan perhatian dan diterapkan secara luas oleh para petani karena dianggap lebih efisien di bandingkan metode semai basah (Tomita et al., 2003). Metode semai basah memiliki beberapa kelemahan, seperti distribusi bibit yang kurang efisien serta kebutuhan tenaga kerja yang lebih banyak (Budiharto, 2006). Di sisi lain, Metode semai kering menawarkan keuntungan khususnya dapat di terapkan pada kondisi pasokan air yang terbatas dan memanfaatkan jumlah tenaga kerja yang sedikit (Gopal et al., 2010). Meskipun menawarkan sejumlah keunggulan, metode semai kering juga menghadirkan tantangan baru, terutama dalam hal penyediaan pasokan air yang harus di berikan secara berkala dan teratur (Farooq et al., 2006).

Desa Bodeh, yang terletak di Kecamatan Bodeh, Kabupaten Pemalang, Provinsi Jawa Tengah, merupakan daerah dengan mayoritas penduduk yang berprofesi sebagai petani, khususnya pada sektor budidaya padi. Hal ini di dukung oleh laporan katalog BPS No. 1101002.3327.050, kecamatan Bodeh 2015, yang menyatakan bahwa hampir 50% area lahan di desa Bodeh digunakan sebagai lahan sawah (Badan Pusat Statistik Kabupaten Pemalang, 2015). Salah satu fase penting dalam proses pertanian padi adalah tahap penyemaian yang mana metode semai kering kini mulai diterapkan sebagai alternatif dari metode semai basah yang umum digunakan. Metode semai kering membutuhkan sistem penyiraman yang optimal guna mendukung pertumbuhan bibit secara efektif (Sabur et al., 2021). Ponco tani yang merupakan salah satu kelompok tani di Desa Bodeh telah mengadopsi sistem penyiraman menggunakan pompa yang bergantung pada listrik konvensional. Namun, sistem ini masih menghadapi permasalahan terkait pasokan listrik yang menghasilkan frekuensi pemadaman listrik yang cukup tinggi di Desa Bodeh. Hal ini mengganggu kelancaran proses penyiraman dan berdampak pada menurunnya produktivitas. (Amuddin & Sumarsono, 2015). Selain itu, dari aspek ekonomi, sistem ini dapat menjadi beban finansial bagi masyarakat apabila dioperasikan secara terus-menerus dalam jangka panjang.

Penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan energi panel surya dalam sektor pertanian sudah di lakukan sebelumnya. Penelitian terdahulu yang di lakukan oleh Zainuddin et al. 2017 menerapkan teknologi pompa air tenaga

surya (PATS) sebagai solusi irigasi yang efisien dan ramah lingkungan bagi petani sawah di Kelurahan Tanggikiki, Kota Gorontalo (Zainuddin & Darmawan, n.d.). Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Syahid et al. pada tahun 2022 memperkenalkan dan mengimplementasikan teknologi pompa air berbasis tenaga surya sebagai solusi irigasi pertanian yang efisien, ramah lingkungan, dan hemat biaya, khususnya bagi petani di daerah yang belum terjangkau listrik PLN (Syahid et al., 2022). Selanjutnya, Handoko et al tahun 2023 membuat suatu sistem pompa listrik tenaga surya untuk irigasi lahan pertanian masyarakat Cepu untuk memastikan keberlanjutan sistem irigasi dan membantu petani di musim kemarau dengan biaya operasional yang murah (Yuliatin et al., 2023).

Penelitian-penelitian tersebut memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi yang terintegrasi dengan pompa air untuk aplikasi pertanian (Pambudi et al., 2025). Namun system tersebut belum terintegrasi dengan aplikasi smartpone yang bisa melakukan kontrol jarak jauh serta system pompa mampu hidup otomatis berdasarkan waktu – waktu yang telah ditentukan oleh user. Selain itu penerapan yang dilakukan pada penelitian ini khusus untuk budidaya padi dengan metode semai basah dan belum pernah di terapkan pada metode semai kering yang harus di kontrol waktu penyiraman dan jumlah air yang di berikan.

Oleh karenanya di butuhkan system pompa air panel surya yang khusus di terapkan di metode semai kering untuk menjaga kadar air dalam tanah dan menjaga frekuensi penyiraman air di waktu-waktu tertentu (Effendi & Yusran, 2025). Pada pengabdian masyarakat ini, kami merancang system penyiraman otomatis pada bibit padi kering berbasis sumber energi terbarukan panel surya di Desa Bodeh, Pemalang, Jawa Tengah. Sistem ini dirancang untuk menggantikan ketergantungan pada listrik konvensional dan memastikan kelangsungan operasional penyiraman secara mandiri dan ramah lingkungan. Dengan menggunakan tenaga surya, diharapkan sistem penyiraman bibit padi semai kering dapat beroperasi lebih efisien, mengurangi biaya operasional, beban finansial, dan meningkatkan produktivitas pertanian di Desa Bodeh. Selain itu, implementasi sistem energi surya ini diharapkan dapat mendukung keberlanjutan pertanian di Desa Bodeh secara spesifik, sehingga dapat mendukung kemandirian listrik secara menyeluruh (Purwanto, 2020).

B. METODE PELAKSANAAN

Kemajuan teknologi di bidang pertanian terus mengalami peningkatan. Salah satu sistem yang berperan dalam meningkatkan mutu dan efisiensi budidaya bibit padi kering di masyarakat adalah sistem otomatis Penyiraman untuk penyemaian padi kering yang didukung oleh energi terbarukan berupa panel surya. Sistem ini sangat berguna bagi suatu desa yang memiliki masalah di keterbatasan listrik yang hadir dalam bentuk pemadaman listrik secara berkala.

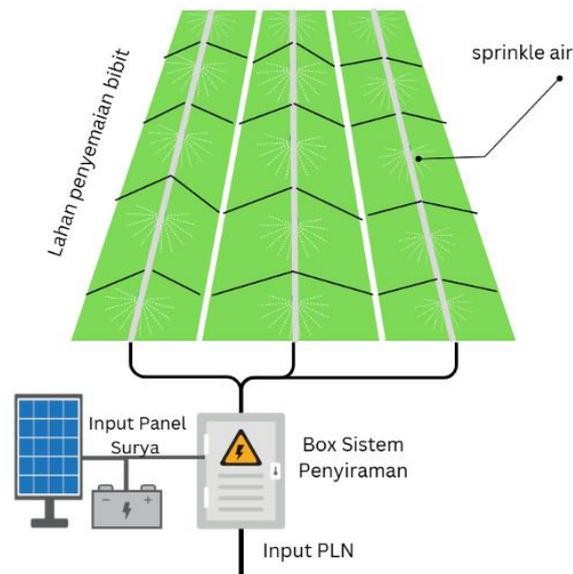
Ponco tani yang merupakan mitra pengabdian masyarakat dan kelompok tani, berlokasi di Desa Bodeh, Pemalang Jawa Tengah. Kelompok tani ini berfokus pada budidaya bibit padi dengan metode semai kering yang membutuhkan suatu sistem mandiri yang mampu melakukan Penyiraman otomatis secara berkala dan terukur serta sumber energi yang tidak tergantung oleh energi listrik PLN konvensional. Kebutuhan sistem yang diinginkan oleh mitra menjadi motivasi untuk membantu kelompok tani di Desa Bodeh sehingga hasil yang diharapkan oleh petani bisa menjadi efektif dan efisien. Oleh karenanya, pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dengan pemanfaatan energi surya untuk sistem penyiraman bibit padi semai kering di Desa Bodeh, Pemalang, dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut:

1. Observasi dan Identifikasi Masalah

Pada tahapan awal ini, tim pengabdian masyarakat melakukan survei ke Desa Bodeh, Pemalang, Jawa Tengah untuk mengetahui dan menganalisis kebutuhan dari Ponco Tani yang merupakan salah satu mitra kelompok tani di Desa Bodeh. Dari survei ini didapatkan informasi bahwa kebutuhan Ponco Tani adalah adanya suatu sistem penyiraman otomatis dan terjadwal untuk penyemaian bibit padi kering yang tidak bergantung pada jaringan listrik konvensional. Kebutuhan ini didasari pada seringnya terjadi pemadaman listrik di desa Bodeh sehingga menghambat produktivitas bibit padi kering. Penyemaian bibit padi kering ini perlu dijaga dengan baik dan optimal agar dapat mencukupi kebutuhan bibit untuk penanaman padi pada lahan persawahan seluas 20 hektar. Setelah mendapatkan informasi mengenai kebutuhan yang ingin dipenuhi oleh kelompok tani, dilakukan analisis dan penetapan solusi yang tepat guna untuk membantu kelompok tani, Ponco Tani dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di pertanian Desa Bodeh.

2. Perancangan Solusi Teknologi

Tahapan selanjutnya adalah pengukuran dan perhitungan terhadap kebutuhan daya dari sistem penyiraman yang telah diterapkan. yang menjadi dasar untuk merancang sistem energi terbarukan yang sesuai sehingga menyuplai kebutuhan daya secara akurat dan berkelanjutan. Setelah diperoleh data mengenai kebutuhan daya operasional, tim pengabdian merancang sistem energi terbarukan yang mampu menghasilkan daya sesuai kebutuhan tersebut. Perancangan sistem dilakukan secara cermat agar suplai daya yang dihasilkan dapat dimanfaatkan secara konsisten dan berkelanjutan tanpa ketergantungan pada listrik konvensional seperti pada Gambar 1. Indikator keberhasilan tahap ini adalah dengan terhasilnya siste penyiraman otomatis berbasis panel surya seperti yang telah dirancang.



Gambar 1. Desain Sistem Penyiraman semai padi kering.

3. Penerapan Teknologi

Selanjutnya, sistem diuji dan diukur output dayanya untuk memastikan kesesuaian dengan rancangan serta kebutuhan sistem penyiraman. Pengujian dan penyempurnaan terus dilakukan hingga diperoleh hasil yang optimal. Setelah sistem energi terbarukan berbasis surya dinyatakan lulus uji dan berfungsi baik, sistem dibawa ke lokasi pengabdian dan diintegrasikan dengan sistem penyiraman yang telah ada di Desa Bodeh. Dalam tahap ini, tim pengabdian melibatkan para petani setempat dalam proses pemasangan dan integrasi sistem, dengan tujuan agar mereka merasa terlibat langsung dan memiliki rasa kepemilikan terhadap sistem yang digunakan. Indikator keberhasilan dalam tahap ini adalah terintegrasinya sistem pada tempat yang telah ditetapkan.

4. Sosialisasi dan Pelatihan

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman secara langsung mengenai cara kerja sistem energi surya, manfaatnya, serta panduan perawatan agar sistem dapat digunakan secara berkelanjutan dalam jangka panjang. Setelah dilakukan pemaparan di area pertanian Ponco Tani, survei melalui kuesioner didistribusikan kepada petani peserta sosialisasi yang hadir untuk mengukur tingkat pemahaman para petani tersebut mengenai sistem yang telah dijelaskan. Hasil penilaian kuantitatif ini menjadi bahan evaluasi dan salah satu acuan penilaian keberhasilan dari kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan di Desa Bodeh, Pematang, Jawa Tengah.

5. Evaluasi dan Umpan Balik

Pada tahap ini, umpan balik hasil survei yang diperoleh pada saat sosialisasi diolah dan dievaluasi untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini secara keseluruhan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian masyarakat yang dilakukan pada kelompok tani, Ponco Tani berupa perancangan alat penyiraman otomatis berbasis energi surya menghasilkan beberapa hasil penting yang di antaranya adalah:

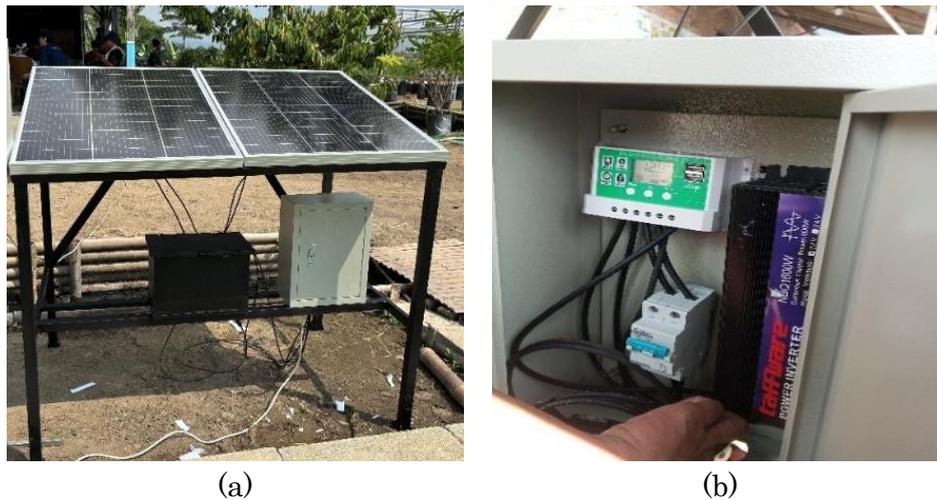
1. Pemenuhan kebutuhan Kelompok Tani Desa Bodeh

Salah satu kelompok tani yang ada di Desa Bodeh, Ponco Tani, memiliki lahan area pertanian yang fokus pada penyemaian bibit padi kering. Bibit padi kering memerlukan air pada rentang waktu tertentu untuk menjaga kelembapan serta nutrisi didalamnya. Pengerjaan yang dilakukan secara manual oleh petani dan masalah pemadaman listrik PLN yang sewaktu-waktu sering terjadi menjadi tantangan bagi petani di Desa Bodeh khususnya Ponco Tani dalam mengembangkan budidaya bibit padi kering ini. Sistem Penyiraman otomatis berbasis panel surya menjadi solusi tepat guna dan berkelanjutan bagi Ponco Tani Desa Bodeh. Sistem ini secara otomatis mampu bekerja dalam menghidupkan pompa air secara otomatis dalam menyemprot bibit padi kering setiap dua jam sekali untuk memenuhi kebutuhan air pada tanah. Selain itu, sumber energi yang berasal dari cahaya matahari membuat sistem ini bekerja secara mandiri dan berkelanjutan tanpa mengkhawatirkan listrik PLN yang sewaktu-waktu bisa padam.

2. Pengembangan Sistem Penyiraman Bibit Padi Kering Otomatis Berbasis Tenaga Surya

Sistem Penyiraman otomatis berbasis tenaga surya yang dikembangkan terdiri dari dua sub sistem, yaitu sistem pembangkitan energi listrik yang bersumber dari cahaya matahari serta sub sistem penyiraman otomatis. Sub sistem pembangkit energi listrik terdiri dari dua unit panel surya yang dipasang pada kerangka besi. Panel surya berfungsi sebagai penangkap dan pengubah energi surya menjadi listrik dengan spesifikasi tegangan yang di hasilkan maksimum mencapai 24 V (Abdul et al., 2024). Energi listrik yang di hasilkan oleh panel surya masuk ke MPPT (*Maximum Power Point Tracking*) untuk menjaga efisiensi energi listrik yang di hasilkan oleh panel surya tetap berada di atas 90% serta keluaran tegangan sebesar 12.6 V. Tegangan keluaran MPPT sedikit lebih tinggi dari baterai 100 Ah yang di gunakan sebagai penyimpanan. Hal ini dilakukan untuk menjaga perbedaan potensial kedua aliran tersebut sehingga keluaran energi listrik dari MPPT bisa maksimal mengalir dan disimpan ke baterai yang sudah di buat kerangka menggunakan pelat ringan untuk melindungi baterai dari

gangguan cuaca. Sementara itu, untuk sub-sistem penyiraman otomatis terdiri dari inverter yang di simpan dalam kotak kendali (*control box*) beserta MPPT dan MCB (*Miniature Circuit Braker*) dan inverter yang berguna mengubah tegangan DC (*Direct Current*) 12 V menjadi tegangan AC (*Alternating Current*) 220 V. Tegangan yang dihasilkan panel surya ini digunakan untuk kebutuhan penyalan pompa air 750 Watt yang akan bekerja secara otomatis setiap dua jam sekali untuk menjaga kelembapan dan kebutuhan air selama aktivitas penyemaian bibit padi kering. Gambar kedua sub-sistem ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil implementasi: (a) Sistem penyiraman bibit padi kering otomatis berbasis panel surya beserta baterai dan kotak kendali (*control box*)
(b) kotak kendali yang berisi MPPT, MCB dan inverter

3. Implementasi Sistem Penyiraman Bibit Padi Kering Otomatis Berbasis Panel Surya

Implementasi sistem Penyiraman bibit padi kering di terapkan secara langsung untuk di gunakan oleh kelompok tani Ponco Tani yang berada di Desa Bodeh, Pemalang, Jawa Tengah. Sistem ini terdiri dari dua sub-sistem yaitu sub-sistem pembangkit energi listrik bertenaga surya dan sub-sistem penyiraman otomatis. Pada sub-sistem pembangkit listrik tenaga surya, dilakukan pengujian sub-sistem untuk memastikan sistem bekerja secara optimal sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran menggunakan multimeter, dapat dilihat bahwa tegangan keluaran MPPT yang dihubungkan oleh panel surya mencapai tegangan maksimal sebesar 13.1 V Tegangan hasil keluaran panel surya ini kemudian disimpan dalam baterai 10 Ah. Sementara itu, pada hasil pengujian sub-sistem penyiraman otomatis yang menggunakan pompa listrik AC, dapat dilihat bahwa inverter yang memanfaatkan sumber energi dari baterai berhasil bekerja dengan baik dengan mengkonversi tegangan DC 12 V ke tegangan AC 222 V.

Setelah sub-sistem sudah di pastikan bekerja dengan baik dan optimal, maka sistem di integrasikan satu sama lain dan di implementasikan ke masyarakat khususnya kelompok tani di Desa Bodeh, Jawa Tengah sebagai sistem penyiraman otomatis untuk keperluan penyemaian bibit kering yang berbasis tenaga surya. Sistem ini selain membantu dalam memenuhi kebutuhan air dan kelembapan pada proses penyemaian bibit kering, tetapi juga menjadi solusi yang mandiri dan berkelanjutan dengan sumber listrik yang tidak lagi bergantung dengan listrik PLN yang dapat padam sewaktu-waktu.

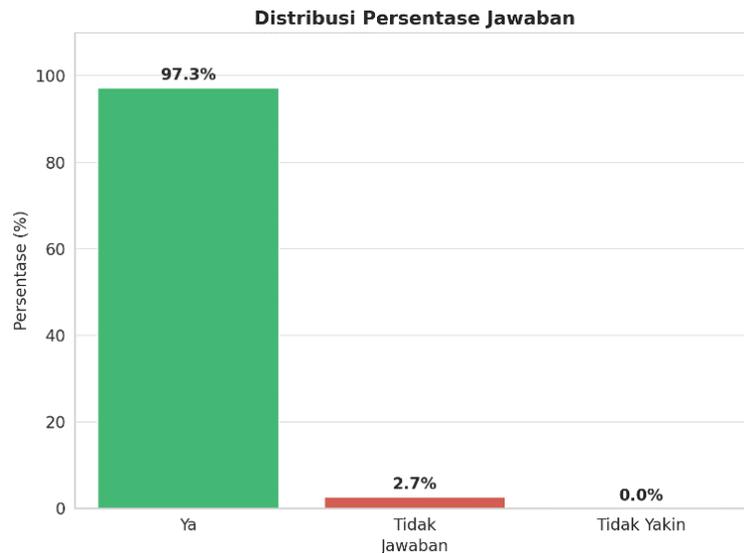
4. Hasil Realisasi Pengabdian Masyarakat Untuk Kelompok Tani Di Desa Bodeh

Realisasi solutif yang diimplementasikan untuk kepentingan kelompok tani di Desa Bodeh berdasarkan masalah yang ada, mendapatkan respon yang positif dari masyarakat sekitar. Respon ini diukur melalui umpan balik (*feedback*) yang diberikan oleh responden sebanyak 11 orang. Umpan balik ini muncul dari survei kuisioner yang diberikan setelah sosialisasi dan pelatihan oleh tim pengabdian masyarakat. Kegiatan sosialisasi tersebut ditunjukkan pada Gambar 4. Pada sosialisasi ini, Masyarakat petani berikan penjelasan dan demo secara langsung terkait cara penggunaan alat. Selain itu, dijelaskan juga terkait cara pemeliharaan alat, cara menghindari bahaya dalam penggunaan alat serta bagaimana mitigasi jika terjadi kecelakaan.



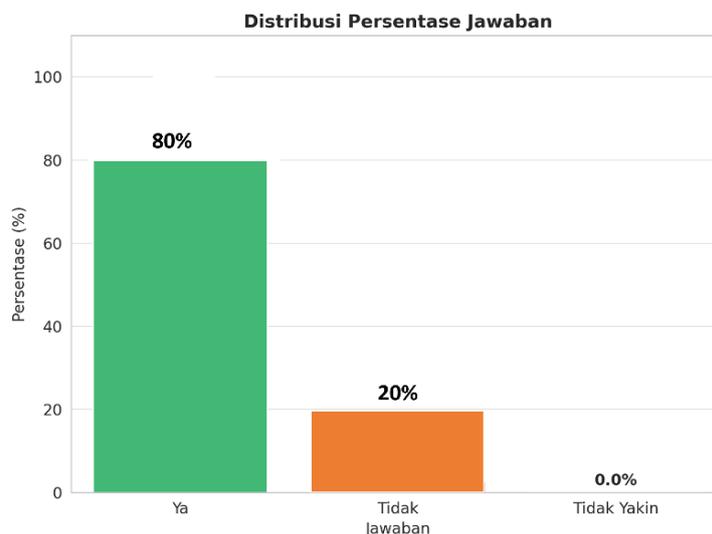
Gambar 4. Sosialisasi dan penyuluhan penggunaan system penyiraman otomatis

Pertanyaan kuisioner yang diberikan ditujukan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta sosialisasi terkait informasi umum mengenai alat yang telah dipaparkan. Beberapa materi yang disampaikan antara lain adalah cara kerja panel surya, penerapan panel surya dalam kehidupan sehari-hari, cara pemeliharaan serta pembersihan panel surya, serta cara perlindungan diri dari bahaya listrik yang dihasilkan. Jawaban pada kuisioner terdiri atas “Ya”, “Tidak”, dan “Tidak Yakin”.



Gambar 5. Distribusi persentase keseluruhan umpan balik dari 11 responden

Berdasarkan data yang tertera pada Gambar 5, dapat dianalisis bahwa dari 11 responden dan 10 pertanyaan kuesioner, terdapat total 110 jawaban. Dari seluruh jawaban tersebut, 107 menjawab “Ya”, 3 menjawab “Tidak” dan 0 menjawab “Tidak Yakin”. Hal ini mengindikasikan bahwa masyarakat khususnya petani yang tergabung dalam kelompok tani Ponco Tani, telah memahami dengan baik terkait materi sosialisasi dan penyuluhan mengenai sistem kerja penyiraman bibit padi kering otomatis berbasis panel surya serta informasi umum mengenai panel surya baik itu cara kerja, penerapan, pemeliharaan dan perawatan.



Gambar 6. Distribusi persentase umpan balik tentang apakah memakai sabun keras atau alat kasar bisa merusak panel surya?

Sementara itu, untuk menganalisis jumlah 3 jawaban yang menjawab “Tidak” dapat di analisis pada Gambar 6. Hasil persentase jawaban “Tidak” berasal dari pertanyaan nomor 8 dari 10 pertanyaan di kuesioner yang menanyakan

apakah memakai sabun keras atau alat kasar bisa merusak panel surya? Pertanyaan ini menghasilkan distribusi jawaban Ya sebanyak 80%, Tidak sebanyak 20% dan Tidak Yakin sebanyak 0%. Hal ini menunjukkan bahwa pertanyaan tersebut masih cukup sulit dijawab. Hal ini karena informasi mengenai pemeliharaan jarang di dengar oleh beberapa masyarakat awam sehingga perlu disosialisasikan secara langsung ke masyarakat desa.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan pengabdian masyarakat berupa penerapan sistem penyiraman otomatis pada proses penyemaian bibit padi kering berbasis panel surya telah terselenggara dengan baik. Sistem yang di rancang mampu memanfaatkan energi listrik dari panel surya dengan tegangan maksimal sebesar 13.1 V untuk keperluan penyiraman pada proses penyemaian bibit padi kering setiap dua jam sekali. Hasil umpan balik kuisoner sebesar 97.3% menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta terhadap hasil sosialisasi dan pelatihan cukup tinggi, sehingga selanjutnya, alat dapat mereka kelola dan rawat secara mandiri. Tindakan keberlanjutan yang perlu di lakukan adalah perlunya penambahan integrasi IoT pada sistem untuk pemantauan secara jarak jauh serta perluasan penggunaan sistem ini pada kelompok tani lain agar kebermanfaatannya bisa dirasakan oleh seluruh petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM) Universitas Telkom yang telah mendanai kegiatan ini (nomor PKS 0101/ABD07/PPM-JPM/2025) sehingga terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdul Aziz, A., Rizal, A., Fahriza Bahrudin, M., Widad Sundawa, N., Nur Isnaini, A., & Adisurya Fransisco Antu, V. (2024). *Penerapan Panel Surya Sebagai Media Pembelajaran Energi Terbaharukan Dan Energi Listrik Tambahan Di Sekolah Alam Gaharu*. 8(2), 1704–1713. <https://doi.org/10.31764/jmm.v8i1.21562>
- Amuddin, O. :, & Sumarsono, J. (2015). Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Dengan Pompa Otomatis Sistem Irigasi Tetes Pada Lahan Kering Design Tools Watering Plants With Automatic Pump to Drips Irrigation System For Dry Land. In *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*3(1), 95-101.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pematang. (2015). *Statistik Daerah Kecamatan Bodeh 2015*. <https://pematangkab.bps.go.id>
- Budiharto, A. (n.d.). Mekanisme kerja mesin penakar tanah dan penebar benih padi untuk pembibitan padi sistem dapog. *Buletin Teknik Pertanian*, 11(2), 49–52.
- Effendi, A., & Yusran, M. (2025). *Sistem kendali otomatis penyiraman taman berbasis solar cell*. 01(01), 5–11. <https://doi.org/10.59651/teknoreka>
- Farooq, M., Basra, S. M. A., Tabassum, R., & Afzal, I. (2006). Enhancing the performance of direct seeded fine rice by seed priming. *Plant Production Science*, 9(4), 446–456. <https://doi.org/10.1626/pps.9.446>

- Gopal, R., Jat, R. K., Malik, R. K., Kumar, V., Alam, M. M., Jat, M. L., Mazid, M. A., Saharawat, Y. S., McDonald, A., & Gupta, R. (2010). Direct dry seeded rice production technology and weed management in rice based systems. *Technical Bulletin*, 1–28. www.cimmyt.org
- Istiqomah, I., Aziz, A. A., Rizal, A., Bahrudin, M. F., Soediponegoro, S., Azriansyah, A., Abas, A. I., & Salman, M. Y. (2023). Pemenuhan Kebutuhan Media Pembelajaran Di Sekolah Alam Dengan Mengimplementasikan Sistem Pemantauan Kolom Ikan Di Beberapa Titik Berbasis IoT. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(4), 3749. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i4.16318>
- Pambudi Dharma, A., Setyaningsih, M., Dewi, R., Diandra Dani Rahardjo, R., Bassam Yusuf, S., & Amirrudin Mukhtar, A. (2025). Penerapan Alat Penyiraman Tanaman Holtikultura Secara Otomatis Berbasis Panel Surya Pada Kelompok Tani Di Kabupaten Cianjur Application of Automatic Horticultural Plant Watering Tools Based on Solar Panels in Farmer Groups in Cianjur Regency. *Indonesia Berdaya* 6(1) 1-8.
- Purwanto, I. (2020). Solar Cell(Photovoltaic/Pv)Solusi Menuju Pulau Mandiri Listrik. In *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti* (Vol. 5, Issue 2). 5(2) 117-126.
- Romadi, U., Mite, R. D., & Purnomo, D. (2025). Dampak Penyuluhan Pertanian Tentang Teknik Persemaian Padi (Oriza Sativa L.) Sistem Dapog Di Desa Talkandang Kecamatan Kotaanyar Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmiah Penyuluhan Dan Pengembangan Masyarakat*, 5(1), 53–61. <https://doi.org/10.56189/jippm.v5i1.56>
- Sabur, A., Pramudyani, L., & Rohaeni, E. S. (2021). Pengaruh waktu pindah semai dan varietas terhadap pertumbuhan dan keseragaman penempatan benih padi menggunakan trans planter di Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 24(3), 341–352.
- Syahid, M., Salam, N., Piarah, W., Djafar, Z., Tarakka, R., & Alqadri, G. (2022). Pemanfaatan Pompa Air Tenaga Surya Untuk Sistem Irigasi Pertanian. In *Jurnal Tepat (Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat)* 5(1) 102-108.
- Tomita, S., Nawata, E., Kono, Y., Inamura, T., Nagata, Y., Noichana, C., & Sributta, A. (2003). Impact of direct dry seeding on rainfed paddy vegetation in north-east Thailand. In *Weed Biology and Management* 3(2) 68-76.
- Yuliatin, U., Handoko, S., Nurin Hamdani, C., & Widiyanto, T. (2023). Sistem Pompa Listrik Tenaga Surya Untuk Irigasi Lahan Pertanian Masyarakat Cepu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia*, 5(2), 72–77. <https://doi.org/10.29303/jpmsi.v5i2.252>
- Zainuddin, M., & Darmawan, M. (2017). Pemanfaatan pompa air tenaga surya (PATS) untuk irigasi lahan sawah di Kelurahan Tanggikiki, Kota Gorontalo. *Ngayah: Majalah Aplikasi IPTEKS*, 8(2), 151–158.