

Pemanfaatan Organic Waste Composting System Berbasis Internet of Things Untuk Meningkatkan Pemenuhan Kebutuhan Pupuk Pada Kelompok Tani Sri Rahayu di Desa Pasirjambu Kabupaten Purwakarta

Diky Zakaria^{1,*}. Isma Widiaty². Dede Irawan Saputra³. Muhammad Bilal Hamzah¹.
Himmawan Sapta Adhi¹

¹Program Studi Mekatronika dan Kecerdasan Buatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

³Program Studi Teknik Elektro, Universitas Jenderal Achmad Yani

*dikyzak@upi.edu

ABSTRAK/ABSTRACT

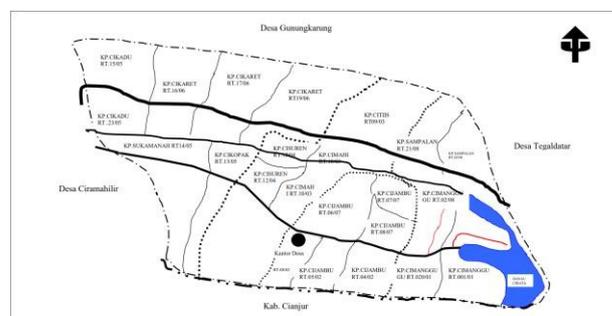
Kelompok tani Sri Rahayu membutuhkan pupuk, dan masih terdapat kekurangan pengetahuan mengenai pengelolaan sampah di Desa Pasirjambu, Kecamatan Maniis, Kabupaten Purwakarta. Kedua hal tersebut merupakan isu utama yang dibahas dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada kelompok tani Sri Rahayu dan warga Desa Pasirjambu mengenai pengelolaan sampah yang efektif, pemilahan sampah organik dan anorganik, serta pemanfaatan sampah organik menjadi kompos untuk mengatasi kekurangan pupuk yang dialami oleh kelompok tani. Diharapkan dengan terlaksananya kegiatan PKM ini akan menumbuhkan budaya baru di kalangan kelompok tani Sri Rahayu dan warga Desa Pasirjambu mengenai pemanfaatan sampah menjadi kompos. Kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan metode *Participatory Action Research* (PAR), yang bertujuan untuk memberdayakan masyarakat, mendorong pembangunan, dan memobilisasi ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga masyarakat dapat berubah dari sekadar subjek pengabdian menjadi agen perubahan. Hasil dari kegiatan ini meliputi kegiatan sosialisasi, buku saku tentang pengelolaan sampah, dan teknologi organic waste composting system berbasis internet of things untuk produksi kompos.

Kata Kunci: *organic waste composting system; internet of things; pengabdian kepada masyarakat; pengelolaan sampah*

PENDAHULUAN

Mitra sasaran pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini adalah Kelompok Tani Sri Rahayu dan warga desa Pasirjambu. Desa Pasirjambu sendiri merupakan desa yang terletak di Kecamatan Maniis Kabupaten Purwakarta. Jumlah warga Desa Pasirjambu sekitar 3000 jiwa yang terdiri dari 24 RT, 8 RW dan 4 Dusun. Secara geografis seperti terlihat pada gambar 1, sebelah selatan Desa Pasirjambu berbatasan langsung dengan Kabupaten Cianjur. Desa Pasirjambu dipilih sebagai lokasi pengabdian karena merupakan desa terluar di Kabupaten Purwakarta yang masih banyak potensi pemberdayaan masyarakat di dalamnya berdasarkan informasi langsung dari beberapa mahasiswa prodi pengusul yang berasal dari Purwakarta. Informasi ini juga telah divalidasi

langsung kepada Kepala Desa Pasirjambu. Dari sisi mata pencaharian, mayoritas warga di desa Pasir Jambu bergerak di bidang perikanan dan pertanian. Hal ini dikarenakan lokasi desa berada dekat dengan bendungan Cirata. Selain itu, masih banyak hutan dan lahan yang dimanfaatkan untuk pertanian mulai dari padi dan palawija.



Gambar 1. Peta Desa Pasirjambu (Pasirjambu, 2024).

Pada tanggal 17 Maret 2024, tim melakukan kunjungan langsung ke kepala desa Pasirjambu perwakilan kelompok tani Sri Rahayu. Hal ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan langsung yang dihadapi oleh warga dan kelompok tani. Data potensi pemberdayaan masyarakat yang diperoleh dari kunjungan tersebut dapat dirinci sebagai berikut. Pertama, kesulitan pengelolaan sampah warga desa yang hanya memiliki satu moda transportasi berupa Cator (Becak Motor). Sedangkan lokasi pembuangan sampah akhir berada di TPST (Tempat Pengolahan Sampah Terpadu) Tegalsari. Jarak dari desa Pasir Jambu ke TPST Tegalsari adalah 31 km dan ditempuh dalam waktu 51 menit menggunakan cator. Karena cator hanya satu, sehingga petugas kebersihan perlu 2-3 kali bolak-balik mengangkut sampah dari titik-titik sampah warga. Selain itu, kesadaran warga untuk membuang sampah pada tempatnya serta pengetahuan untuk memilah sampah organik dan non organik juga masih kurang baik. Kedua, pasokan pupuk subsidi untuk para petani yang tergabung dalam kelompok tani tidak terpenuhi dengan baik. Pupuk dibagi rata kepada setiap petani, sisanya petani memenuhi kebutuhan pupuk dengan membeli pupuk nonsubsidi.

Dari hasil kunjungan tim, dapat disimpulkan fokus masalah yang dihadapi mitra sasaran adalah pengelolaan sampah dan kurangnya pupuk. Selain dianggap sebagai masalah, sampah ini memiliki potensi pemanfaatan sebagai sumber energi (Abdullah, Hakim, Sugito, & Zakaria, 2023). Pengelolaan tepat, seperti pengomposan dan biogas, dapat menghasilkan energi. Sistem kendali yang terintegrasi dalam proses ini

sangat penting untuk mengontrol suhu, kelembaban (Zakaria et al., 2023), dan tingkat dekomposisi sampah sehingga proses dapat berjalan secara optimal. Hal ini sejalan dengan harapan kepala desa Pasirjambu yang sudah mengajukan pembangunan TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah: Reduce, Reuse dan Recycle) ke Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Purwakarta. Sambil menunggu jawaban realisasi ajuan tersebut, tim PKM dan kepala desa serta perwakilan kelompok tani bersepakat untuk membentuk system pengolahan sampah menjadi pupuk organik dengan pengaplikasian teknologi tepat guna yaitu organic waste composting system berbasis Internet of Things (IoT). Kepala desa mengkonfirmasi bahwa bersedia menyediakan tanah kosong milik desa untuk dimanfaatkan sebagai lokasi kegiatan ini. Jika kegiatan ini terealisasi, diharapkan mitra sasaran akan mendapatkan tambahan kebutuhan pupuk untuk pertanian dan warga desa pun akan terbentuk kebiasaan baik untuk mengelola sampah sejak dari rumah.

Kelompok Tani Sri Rahayu didirikan pada 25 Januari 2023 berdasarkan surat keputusan kepala desa Pasirjambu No. 520/293/2023 tentang pembentukan kelompok tani Sri Rahayu Desa Pasirjambu yang beranggotakan 16 orang petani desa. Dengan pembinaan langsung dari kepala desa, kelompok tani ini berkoordinasi dan melaksanakan kegiatan pertanian padi dan palawija di desa Pasirjambu. Gambar 2 merupakan dokumentasi pembinaan anggota kelompok tani oleh kepala desa Pasirjambu.



Gambar 2. Pembinaan kelompok tani Sri Rahayu oleh kepala desa.

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini adalah memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada kelompok tani Sri Rahayu dan warga desa Pasirjambu tentang pengelolaan sampah yang baik, memilah sampah organik dan non organik serta pemanfaatan sampah organik menjadi pupuk kompos untuk memenuhi kebutuhan kurangnya pupuk bagi kelompok tani. Harapannya, setelah kegiatan PKM ini dilakukan, akan terbentuk budaya baru di kelompok tani Sri Rahayu dan warga desa Pasirjambu untuk memanfaatkan sampah menjadi pupuk kompos. Alat yang digunakan untuk membuat pupuk kompos adalah organic waste composting system berbasis IoT yang dirancang oleh tim PKM sebagai pengaplikasian teknologi tepat guna sesuai bidang ilmu tim pengusul.

Fokus kegiatan PKM ini adalah peningkatan sosial kemasyarakatan dan penerapan teknologi tepat guna untuk pengelolaan sampah dan pemenuhan kebutuhan pupuk pada mitra sasaran. Hal ini sejalan dengan SDGs nomor 2 dan 12. SDGs poin ke 2 yaitu "Tanpa Kelaparan" erat kaitannya dengan mencapai ketahanan pangan (Hakeu & Alim, 2024; Utami, Safitri, Farhan, Sitanggang, & Febrianita, 2024), meningkatkan gizi dan mempromosikan pertanian berkelanjutan. Pada konteks Kelompok Tani Sri Rahayu, SDGs poin 2 ini memiliki keterkaitan pengolahan sampah

organik menjadi pupuk kompos menggunakan teknologi organic waste composting system berbasis IoT ini dapat memenuhi kebutuhan pupuk untuk pertanian. Penggunaan pupuk kompos secara berkelanjutan dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah, kualitas panen, dan keberlanjutan pertanian. Sedangkan SDGs poin ke 12 yaitu "Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab" erat kaitannya dengan memastikan pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan, salah satu isu utamanya adalah manajemen sampah yang efisien. Dengan memanfaatkan sampah organik sebagai bahan membuat pupuk kompos, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat membantu pencapaian SDGs poin ke 12. Proses sortir sampah organik dan non organik yang nantinya dilakukan dapat memberikan keterampilan kepada kelompok tani dan warga Desa Pasirjambu. Sampah organik digunakan sebagai bahan kompos, sedangkan sampah non organik seperti sampah plastik dapat digunakan sebagai bahan membuat produk kerajinan tangan.

Desa Pasirjambu dihadapkan pada berbagai permasalahan prioritas yang kompleks dan memerlukan solusi komprehensif. Salah satu isu utama adalah kurangnya akses terhadap pupuk pertanian, yang menghambat produktivitas petani dan berpotensi mengancam ketahanan pangan. Di sisi lain, pengelolaan sampah yang tidak memadai menjadi masalah serius. Sistem pengumpulan dan pengolahan yang belum efektif dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan membahayakan kesehatan masyarakat. Ditambah lagi, kurangnya kesadaran warga akan pentingnya pengelolaan sampah menyebabkan kebiasaan membuang sampah sembarangan,

memperparah dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan.

Untuk mendalami lebih lanjut tentang permasalahan utama ini, tim telah berkoordinasi dengan perwakilan kelompok tani Sri Rahayu dan Kepala Desa Pasirjambu bahwa ada 3 aspek masalah yang perlu lebih dulu diidentifikasi yaitu:

- a. Pengetahuan mitra sasaran dan warga desa tentang pentingnya pengelolaan sampah
- b. Keterampilan mitra sasaran untuk memilah sampah organik dan non organik
- c. Kurangnya pasokan pupuk bersubsidi

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode Participatory Action Research (PAR) yang berorientasi pada pemberdayaan masyarakat, pengembangan dan mobilisasi ilmu pengetahuan dan teknologi di tengah masyarakat agar masyarakat tidak hanya menjadi obyek pengabdian tapi juga menjadi aktor perubahan (Afandi, 2022; Fakoya et al., 2022). Kehadiran tim dosen dan mahasiswa di tengah masyarakat merupakan fasilitator pemberdayaan. Harapannya, dengan adanya kegiatan ini, kemandirian masyarakat akan muncul dan tidak lagi ketergantungan pada pihak lain. Apabila masyarakat telah berhasil membangun kemandirian maka perubahan sosial akan terjadi dengan sendirinya. Dalam konteks kelompok tani Sri Rahayu dan warga desa Pasirjambu, diharapkan pemenuhan akan kurangnya kebutuhan pupuk dan pengelolaan

sampah yang baik dapat terpenuhi secara mandiri.

Materi yang digunakan dalam kegiatan ini mencakup poster, brosur, video Youtube dan pelatihan pembuatan pupuk kompos menggunakan alat organic waste composting system berbasis IoT. Poster dan brosur akan berisikan informasi tentang pentingnya pengelolaan sampah, dampak negatif membuang sampah sembarangan, cara memilah sampah organik dan non organik, cara membuat pupuk kompos dan membuat kerajinan tangan dari sampah plastik. Video youtube akan berisi informasi mengenai pematerian yang disampaikan oleh narasumber dan dokumentasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pelatihan pembuatan pupuk kompos menggunakan alat yang dirancang oleh tim menjadi inti utama kegiatan yaitu untuk memenuhi kekurangan kebutuhan pupuk yang dibutuhkan kelompok tani Sri Rahayu. Tahapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk pemberdayaan kelompok tani Sri Rahayu dan warga desa Pasirjambu terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tahapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Seperti yang tercantum pada gambar 3, kegiatan dimulai dengan identifikasi masalah dengan berdiskusi bersama kepala desa dan ketua kelompok tani Sri Rahayu desa Pasirjambu. Selanjutnya, tim merancang

organic waste composting system berbasis internet of things dan kebutuhan materi untuk kegiatan sosialisasi. Setelah kegiatan sosialisasi terlaksana, tim melakukan monitoring dan evaluasi pemanfaatan sistem yang telah dirancang dengan cara berkoordinasi berkala dengan kelompok tani Sri Rahayu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan *Organic Waste Composting System* berbasis IoT

Organic Waste Composting System berbasis IoT ini adalah alat pembuat pupuk kompos yang memiliki fitur monitoring proses pengomposan berupa monitoring suhu, kelembaban dan kondisi terbuka/tertutup. Bentuk fisik system seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Organic waste composting system.

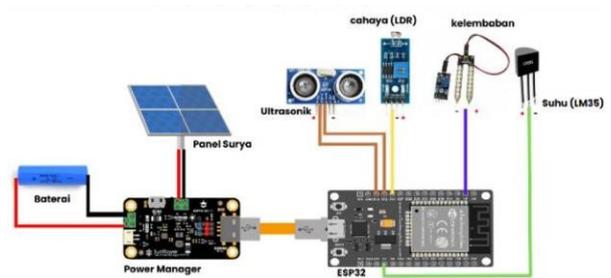
Dalam sistem, terdiri dari satu buah tong sampah yang didalamnya terdapat sekat untuk memisahkan kompos kering dan cair. Dalam pengaplikasiannya juga terdapat beberapa sensor yang terpasang, yaitu:

- Sensor LDR untuk mengukur kecerahan dalam tong sampah tersebut, ketika didalam tempat sampah terindikasi gelap dapat dikatakan bahwa tong

sampah tertutup dengan baik dan apabila LDR mendeteksi cahaya yang cukup terang mengindikasikan tong dalam keadaan terbuka.

- Sensor suhu LM35 yang dapat mendeteksi besaran suhu dalam tong sampah tersebut untuk memastikan suhu yang ada dalam tong sampah sudah sesuai dengan suhu yang menjadi rekomendasi demi terbentuknya kompos yang baik.
- Sensor kelembaban yang dapat membaca RH dari tanah ataupun kompos tersebut.
- Sensor yang terakhir adalah sensor ultrasonik yang dipasangkan dibawah tutup tong untuk mendeteksi jarak tutup tong dengan sampah untuk mendeteksi apakah tong sampah penuh atau kosong.

Blok diagram dari system ini mengikuti gambar 5 berikut:



Gambar 5. Blok diagram sistem.

Gambar 5 merupakan skematik pengkabelan dalam sistem yang dirancang, terdapat beberapa komponen diluar dari sensor, yaitu ESP 32 sebagai mikrokontroller utama untuk menjalankan segala bentuk perintah yang diinginkan, Panel surya sebagai alat untuk menyerap energi yang nantinya akan didistribusikan melalui solar power manager untuk mengatur pembagian tegangan yang dihasilkan dengan terintegrasi dengan baterai dan solar power manager yang

terhubung ke ESP32 yang berperan sebagai power supply untuk ESP32.

Proses perancangan system dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Proses perancangan system.

Kegiatan Sosialisasi

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 10 Agustus 2024 bertempat di aula pertemuan Desa Pasirjambu. Adapun susunan acara kegiatan tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Susunan acara kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

No	Waktu	Kegiatan	PJ/Pengisi Acara
1	13.00 - 13.05	Pembukaan	MC
2	13.05 - 13.10	Menyanyikan Lagu Indonesia Raya	Nanda
3	13.10 - 13.15	Pembacaan Ayat Suci Al-Quran	Bilal
4	13.15 - 13.20	Sambutan Kepala Desa Pasir Jambu	
5	13.20 - 13.25	Sambutan Ketua Tim Pelaksana PKM Dikti dan	Diky Zakaria, S. Pd., M.T.

		Pembukaan Kegiatan	
6	13.25 - 13.55	Materi 1 : Pengelolaan Sampah yang Baik	Prof. Dr. Isma Widiaty, M. Pd.
7	13.55 - 14.25	Materi 2 : Sistem Pengelolaan Sampah	Dede Irawan, S. Pd., M.T.
8	14.25 - 15.25	Materi 3 : Bagaimana Cara Membuat Kompos dan Demonstrasi Penggunaan Alat	Bilal Hamzah & Debri Yanti
9	15.25 - 15.35	Penyerahan Simbolis Sistem	MC, Kepala Desa,
10	15.35 - 15.45	Penyerahan Cinderamata	MC, Kepala Desa,
11	15.45 - 15.40	Penutupan	MC

Berdasarkan tabel 1, kegiatan dimulai pada pukul 1 siang dikarenakan jarak dari UPI Kampus Purwakarta ke lokasi memerlukan waktu perjalanan 2 jam. Kegiatan dimulai dengan pembukaan yang dilanjutkan dengan sambutan. Peserta yang hadir berjumlah 50 orang yang terdiri dari anggota kelompok tani Sri Rahayu, aparat desa dan warga desa. Ada 3 materi yang disampaikan yaitu pengelolaan sampah yang baik, system pengelolaan sampah serta cara membuat pupuk kompos dan demonstrasi penggunaan organic waste composting system berbasis IoT. Dalam kegiatan diatas kami menyerahkan produk berupa:

- a. 50 buah buku saku
- b. 5 buah organic waste composting system berbasis IoT
- c. 6 buah tong sampah untuk sortir sampah organik, anorganik dan B3

- d. 5 buah sekop
- e. 5 botol cairan komposter EM5
- f. 5 paket trashbag besar

Dokumentasi kegiatan sosialisasi dan penyerahan produk teknologi terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Dokumentasi kegiatan sosialisasi.

Video dokumentasi kegiatan pengabdian ini dapat dilihat pada link berikut: <https://youtu.be/xak87vUdrVA?si=Nv-dyeN7cOuM4-id>

Penerapan Teknologi dan Inovasi kepada Masyarakat

Pada kegiatan sosialisasi telah dilakukan demonstrasi penggunaan organic waste composting system berbasis IoT. Kelompok tani Sri Rahayu dan warga yang hadir juga telah dibekali dengan buku saku yang nantinya dapat dipelajari kembali jika terdapat masalah saat penggunaan sistem. Tim PKM pun memiliki grup WA untuk berkoordinasi jikalau nanti ada masalah yang terjadi saat sistem diaplikasikan.

Dokumentasi kegiatan demonstrasi penggunaan sistem terlihat pada gambar 8.



Gambar 8. Demonstrasi penggunaan sistem kepada peserta.

Seperti terlihat pada gambar 8, tim mendemonstrasikan penggunaan system mulai dari volume bahan-bahan yang digunakan seperti tanah, sampah organik dan cairan EM4. Tim juga menjelaskan bagaimana monitoring suhu, kelembaban dan kondisi tertutup/terbuka tong sampah kepada kelompok tani.

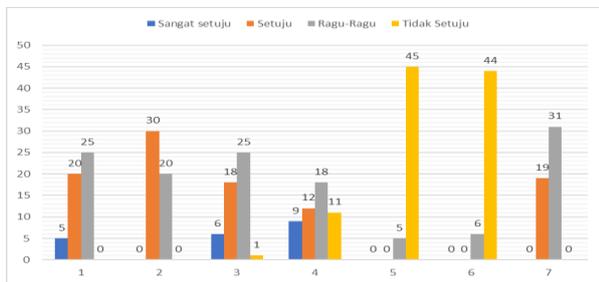
Impact

Sosialisasi pemanfaatan organic waste composting system bagi kelompok tani Sri Rahayu desa Pasirjambu bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pupuk. Selain itu, kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada kelompok tani dan warga desa Pasirjambu tentang pentingnya pengelolaan sampah yang baik. Peserta/ mitra diarahkan untuk mengisi angket berupa soal pretest dan posttest yang bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai pengetahuan mitra terkait pengelolaan sampah dan pemanfaatannya menjadi pupuk kompos. Muatan soal yang diberikan kepada mitra tercantum pada tabel 2 berikut.

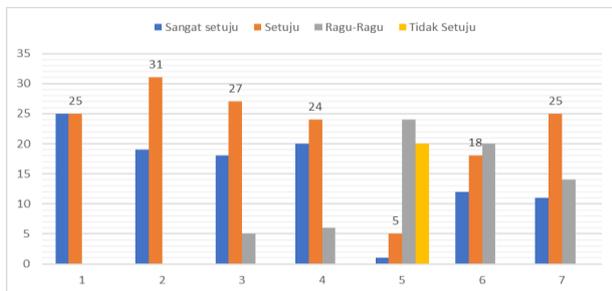
Tabel 2. Muatan soal pemanfaatan sampah menjadi pupuk organik

Jenis Luaran	Solusi	Indikator Capaian	Item Pertanyaan
Peningkatan level keberdayaan mitra aspek pengetahuan	Penyuluhan tentang pentingnya pengelolaan sampah yang baik dan benar	Mitra dan warga desa mengetahui dan memahami pentingnya pengelolaan sampah	1
		Mitra mengetahui dan memahami dampak negatif dari buang sampah sembarangan	2
		Mitra mengetahui dan memahami manfaat melakukan daur ulang sampah melalui pembuatan pupuk kompos dan produk lainnya (kerajinan tangan).	3
Peningkatan level keberdayaan mitra aspek keterampilan	Membangun sistem pengumpulan sampah terpisah berdasarkan jenis sampah organik dan non organik serta edukasi tentang cara memisahkan sampah dengan benar.	Mitra terampil dalam memilah jenis sampah organik dan non organik	4
Peningkatan level keberdayaan mitra aspek peningkatan kuantitas produk	Pelatihan pembuatan pupuk kompos dengan alat organic waste composting system berbasis IoT	Mitra mampu mengoperasikan alat organic waste composting system berbasis IoT	5
		Mitra mampu mempraktekkan urutan pembuatan pupuk kompos	6
		Pemenuhan kebutuhan kuantitas pupuk yang dibutuhkan	7

Terdapat 7 pertanyaan dalam pretest dan posttest. Pretest dilakukan untuk menilai posisi awal pengetahuan mitra terkait sampah dan pengelolaannya serta pengetahuan tentang system berbasis IoT. Dari hasil pretest pada gambar 9 menunjukkan bahwa sebenarnya mitra sudah memiliki pengetahuan dasar tentang sampah dan pengelolaannya. Hanya saja, untuk pemanfaatan teknologi, mayoritas mitra masih awam.



Gambar 9. Hasil pretest mitra.



Gambar 10. Hasil posttest mitra.

Setelah mitra mengikuti kegiatan sosialisasi berupa pematieran dan demonstrasi penggunaan organic waste composting system, kami melakukan posttest. Hasil dari posttest menunjukkan bahwa ada hasil positif pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra (gambar 10). Hal ini ditunjukkan dengan hasil mitra yang mayoritas menjawab setuju dan sangat setuju terhadap 7 poin pertanyaan. Hanya saja untuk poin no 5 yang berkaitan dengan mitra sudah memahami cara

penggunaan system yang kita berikan, masih sedikit yang menjawab setuju atau sangat setuju. Untuk menanggulangi hal ini, tim PKM menyediakan grup WA untuk berkoordinasi jika nantinya mitra mengalami kendala.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk pemanfaatan *organic waste composting system* berbasis *internet of things* untuk pemenuhan kebutuhan pupuk pada kelompok tani Sri Rahayu Desa Pasirjambu Kabupaten Purwakarta. Metode yang digunakan adalah *Participatory Action Research* (PAR). Dari hasil kegiatan sosialisasi tentang sampah, pemanfaatan sampah menjadi pupuk kompos dan tata cara penggunaan organic waste composting system berbasis IoT menunjukkan hasil yang positif dari kelompok tani Sri Rahayu dan warga desa yang hadir. Tahapan selanjutnya dari kegiatan pengabdian ini adalah melakukan monitoring penerapan sistem yang telah dirancang sampai menghasilkan pupuk kompos yang nantinya dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan kelompok tani Sri Rahayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. G., Hakim, D. L., Sugito, N. T., & Zakaria, D. (2023). Investigating Evolutionary Trends of Hybrid Renewable Energy Systems : A Bibliometric Analysis from 2004 to 2021. *International Journal of Renewable Energy Research*, 13(1), 376–391.
- Afandi, A. (2022). *Metodologi Pengabdian Masyarakat* (1st ed.; S. Suwendi, A. Basir, & J. Wahyudi, Eds.). Jakarta: Kementerian Agama RI.
- Fakoya, I., Cole, C., Larkin, C., Puntun, M., Brown, E., & Ballonoff Suleiman, A. (2022). Enhancing Human-Centered Design With Youth-Led Participatory Action Research

Diky Zakaria¹, Isma Widiaty², Dede Irawan Saputra³, Muhammad Bilal Hamzah¹, Himmawan Sapta Adhi¹/
Pemanfaatan Organic Waste Composting System Berbasis Internet of Things...

Approaches for Adolescent Sexual and Reproductive Health Programming. *Health Promotion Practice*, 23(1), 25–31.
<https://doi.org/10.1177/15248399211003544>

Hakeu, F., & Alim, M. S. (2024). Partisipasi Masyarakat dalam Pencapaian SDGs melalui Peningkatan Kualitas Pelayanan Publik. *Mohuyula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 1–9.

Pasirjambu, P. D. (2024). Profil Desa Pasir Jambu, Kecamatan Maniis, Kabupaten Purwakarta. Retrieved March 20, 2024, from <https://pasirjambu-purwakarta.desa.id/menu/Sketsa>

Utami, C. A., Safitri, R. K., Farhan, M. R., Sitanggang, A. N., & Febrianita, R. (2024). Pengabdian KKNT Bela Negara SDGS Pelatihan Pemanfaatan Barang Bekas Sebagai Media Tanam Bibit Sayur (TASAPOT) Di Desa Latsari. *Media Pengabdian Kepada Masyarakat (MPKM)*, 3(01), 90–95.

Zakaria, D., Hamzah, M. B., Nazhif, D. S., Prayudha, R. B., Wahid, M. R., Ramelan, A., ... Nugraha, A. (2023).

Egg Incubator Control System: A Review. *Journal of Electrical, Electronic, Information, and Communication Technology*, 5(1), 33–37.
<https://doi.org/10.20961/jeeict.5.1.72718>