



Pemberdayaan Kelompok Tani Bahagia Desa Sungai Nilam Jawai Sambas, melalui teknologi *Portable Sprayer* Tenaga Surya

Pande Putu Agus Santoso^{1*}, Iman Syahrizal², Iklas Sanubary³, Feby Nopriandy⁴, Erwin⁵, Diko Januarhan⁶, Amien Rais⁷, Dimas Kurniawan⁸, Seftian⁹

^{1, 2, 3, 4, 6, 7} Program Studi Teknik Mesin Pertanian, Politeknik Negeri Sambas, Indonesia

^{5, 8} Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sambas, Indonesia

⁹ Program Studi Teknik Multimedia, Politeknik Negeri Sambas, Indonesia

*Corresponding author: pande.santoso@gmail.com

Received 03-05-2026

Revised 09-05-2026

Published 04-06-2026

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilatarbelakangi oleh rendahnya efisiensi proses penyemprotan tanaman buah naga pada Kelompok Tani Bahagia di Desa Sungai Nilam akibat penggunaan alat konvensional yang membutuhkan tenaga besar, waktu lama, serta berisiko terhadap kesehatan kerja. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan efisiensi kerja mitra melalui penerapan teknologi *portable sprayer* berbasis panel surya. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif yang melibatkan mitra secara aktif dalam identifikasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan. Pelaksanaan kegiatan meliputi serah terima alat, pelatihan penggunaan dan perawatan, serta praktik langsung di lapangan. Evaluasi dilakukan menggunakan kuesioner terstruktur untuk mengukur tingkat pemahaman dan kepuasan mitra terhadap teknologi yang diterapkan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa mitra mampu mengoperasikan alat secara mandiri dan mengalami peningkatan efisiensi dalam proses penyemprotan, dengan tingkat kepuasan mencapai 87% yang berada pada kategori sangat baik.

Kata kunci: Efisiensi Kerja, Panel Surya, Pemberdayaan Masyarakat, *Portable Sprayer*, Pertanian Buah Naga.

ABSTRACT

This community service activity was motivated by the low efficiency of the dragon fruit spraying process in the Bahagia Farmer Group in Sungai Nilam Village, which was caused by the use of conventional tools that required high physical effort, longer working time, and posed health risks. This activity aimed to improve the knowledge, skills, and work efficiency of the farmers through the application of a portable solar-powered sprayer technology. The method used was a participatory approach that actively involved the farmers in problem identification, planning, implementation, and evaluation stages. The implementation included tool handover, training on operation and maintenance, and direct field practice. The evaluation was conducted using a structured questionnaire to measure the level of understanding and satisfaction of the participants toward the applied technology. The results showed that the farmers were able to operate the tool independently and experienced an improvement in spraying efficiency, with a satisfaction level reaching 87%, which fell into the very good category.

Keywords: Community Empowerment, Dragon Fruit Farming, Portable Sprayer, Solar Panel, Work Efficiency.



PENDAHULUAN

Pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu wujud nyata dari peran institusi pendidikan tinggi dalam mentransfer hasil penelitian kepada masyarakat guna meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas (Lutfiyah, 2025). Program ini secara khusus diarahkan pada upaya pemberdayaan kelompok tani melalui penerapan teknologi tepat guna yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi masyarakat (Zulha, 2018). Dalam konteks ini, Kelompok Tani Bahagia yang berlokasi di Desa Sungai Nilam, Kecamatan Jawai, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat, menjadi khalayak sasaran kegiatan. Kelompok ini dipimpin oleh Bapak Uray Jawari dengan jumlah anggota sebanyak delapan orang yang mengelola lahan pertanian buah naga seluas 10 hektar. Komoditas yang dibudidayakan meliputi buah naga merah, kuning, dan putih yang mempunyai nilai ekonomi relatif tinggi di pasar lokal maupun regional.

Secara kuantitatif, rasio tenaga kerja terhadap luas lahan pada kelompok tani tersebut tergolong tidak seimbang, yaitu delapan orang petani untuk 10 hektar lahan. Kondisi ini berdampak pada tingginya beban kerja, khususnya pada kegiatan penyemprotan. Penyemprotan tanaman merupakan salah satu tahapan penting dalam budidaya buah naga (Oktaviani et al., 2022). Penyemprotan dilakukan secara rutin pada setiap fase pertumbuhan tanaman, mulai dari fase vegetatif hingga fase pembentukan buah. Pada fase vegetatif, penyemprotan pupuk daun dilakukan dengan frekuensi satu hingga dua minggu sekali, sedangkan pestisida diaplikasikan setiap dua hingga tiga minggu. Selanjutnya, pada fase pembungaan awal, penyemprotan zat perangsang bunga dilakukan setiap minggu, diikuti pestisida setiap dua minggu. Intensitas penyemprotan semakin meningkat pada fase pembentukan buah, di mana aplikasi pupuk dan pestisida dilakukan setiap minggu. Tingginya frekuensi penyemprotan tersebut menuntut ketersediaan tenaga kerja yang memadai agar proses budidaya dapat berjalan optimal (Sriwijaya et al., 2024).

Namun demikian, berdasarkan hasil observasi lapangan pada tanggal 12 Mei 2025, diketahui bahwa sistem penyemprotan yang digunakan oleh mitra masih bersifat konvensional, yaitu menggunakan *sprayer* gendong dengan mekanisme pemompaan manual. Sistem ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain membutuhkan tenaga fisik yang besar, memerlukan waktu yang lebih lama, serta kurang efisien untuk diaplikasikan pada lahan yang luas (Akbar & Jannah, 2024). Selain itu, penggunaan *sprayer* gendong dalam jangka waktu yang lama berpotensi menimbulkan permasalahan ergonomik (Irawan dkk., 2023). Beban alat yang ditopang pada satu sisi tubuh menyebabkan ketidakseimbangan postur, sehingga meningkatkan risiko kelelahan otot, nyeri punggung, serta gangguan tulang belakang seperti lordosis dan kifosis (Zahra dkk., 2024). Situasi ini tidak hanya mempengaruhi kesehatan para petani, tetapi juga mengurangi produktivitas kerja secara keseluruhan.

Dari aspek lingkungan dan geografis, Desa Sungai Nilam memiliki potensi yang cukup besar dalam pengembangan pertanian hortikultura, khususnya buah naga. Ketersediaan lahan yang luas dan kondisi iklim tropis yang mendukung menjadi faktor

utama keberhasilan budidaya (Bukhari & Afifah, 2023). Namun, sebagian area pertanian berada cukup jauh dari pemukiman penduduk, sehingga akses terhadap sumber energi listrik menjadi terbatas. Situasi ini menghambat penerapan teknologi modern yang umumnya memerlukan pasokan listrik sebagai sumber energi utama. Oleh sebab itu, dibutuhkan solusi inovatif yang tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga dapat beroperasi secara mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik konvensional.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi berupa penerapan teknologi *portable sprayer* tenaga surya. Teknologi ini merupakan hasil hilirisasi dari penelitian terapan inovasi yang telah dilaksanakan oleh tim peneliti Politeknik Negeri Sambas pada tahun anggaran 2025. *Sprayer* ini dirancang dengan mengganti sistem pemompaan manual menjadi pompa air DC yang digerakkan oleh energi listrik (Annafiyah dkk., 2021). Sumber energi diperoleh dari panel surya yang terpasang pada alat, sehingga memungkinkan penggunaan di lokasi yang jauh dari sumber listrik (Ashofi dkk., 2024). Selain itu, desain alat dimodifikasi dari sistem gendong menjadi sistem dorong (*portable*), sehingga lebih ergonomis dan mengurangi beban fisik pengguna (Ramdhani dkk., 2025). Panel surya yang dipasang di bagian atas perangkat juga berperan sebagai pelindung dari paparan sinar matahari secara langsung.

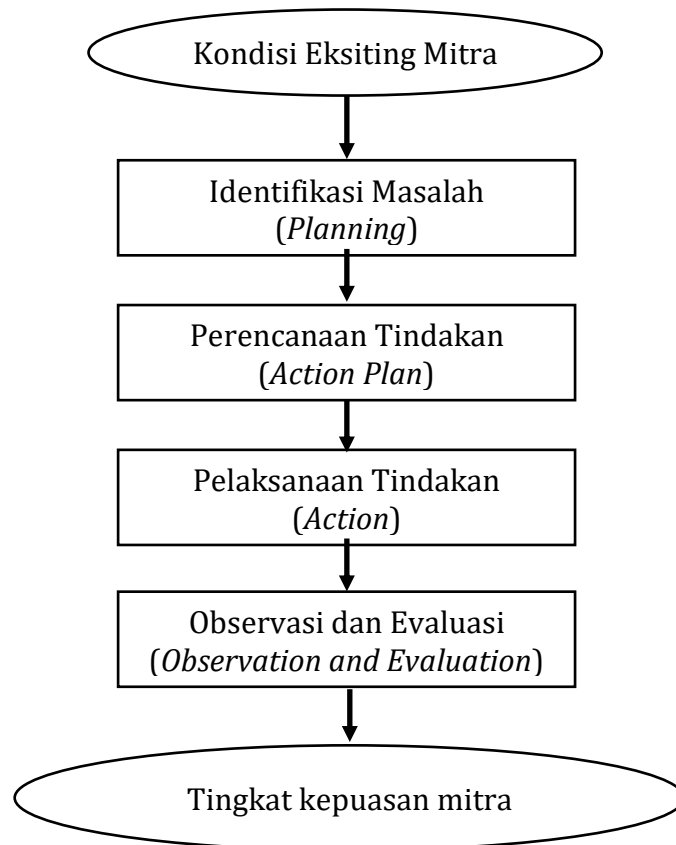
Tujuan dari pelaksanaan kegiatan PKM ini adalah sebagai berikut. (1) Mendeskripsikan secara rinci proses pelaksanaan kegiatan pemberdayaan masyarakat pada Kelompok Tani Bahagia yang berlokasi di Desa Sungai Nilam, Kecamatan Jawai, Kabupaten Sambas, melalui penerapan dan difusi teknologi *portable sprayer* tenaga surya yang dirancang sesuai dengan kebutuhan lapangan serta kondisi operasional petani setempat. (2) Menjelaskan serta menganalisis hasil pelaksanaan kegiatan PKM berdasarkan data yang diperoleh melalui kuesioner kepuasan mitra, yang mencakup aspek efektivitas, kemudahan penggunaan, dan kebermanfaatan teknologi yang diterapkan dalam kegiatan tersebut.

METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah *Participatory Action Research* (PAR). Pendekatan PAR menekankan keterlibatan aktif masyarakat dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi masalah, penyusunan rencana, pelaksanaan tindakan, hingga evaluasi yang dilakukan secara berkelanjutan. Melalui pendekatan ini, masyarakat tidak hanya menjadi objek kegiatan, tetapi juga berperan sebagai pihak yang terlibat langsung dalam proses pengambilan keputusan. Pendekatan tersebut bertujuan untuk memberdayakan masyarakat agar mampu mengenali permasalahan serta menemukan solusi secara mandiri dan berkelanjutan (Rahmat & Mirnawati, 2020).

Selain menekankan partisipasi aktif masyarakat, pendekatan PAR juga dinilai efektif dalam meningkatkan kapasitas, pengetahuan, dan keterampilan masyarakat melalui proses pembelajaran berbasis pengalaman langsung. Keterlibatan masyarakat

dalam setiap tahapan kegiatan dapat membantu meningkatkan kemampuan dalam memahami serta menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi di lapangan. Pendekatan ini juga mampu memperkuat kerja sama antara tim pelaksana dan masyarakat sasaran selama kegiatan berlangsung (Sari dkk., 2025). Diagram alir metode pelaksanaan tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir metode pelaksanaan kegiatan PKM

Tahapan pertama dalam metode PAR adalah identifikasi masalah (*planning*) yang dilakukan melalui observasi lapangan pada tanggal 12 Mei 2025. Pada tahap ini, tim pengabdian bersama mitra mengidentifikasi permasalahan utama, berdasarkan kondisi eksiting mitra. Hal tersebut meliputi rendahnya efisiensi penyemprotan, tingginya beban kerja akibat penggunaan *sprayer* konvensional, serta keterbatasan akses energi listrik di lahan pertanian. Proses identifikasi dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan seluruh anggota Kelompok Tani Bahagia, sehingga diperoleh gambaran permasalahan yang nyata dan sesuai dengan kondisi di lapangan.

Tahap kedua adalah perencanaan tindakan (*action plan*), yaitu merancang solusi berupa penerapan teknologi *portable sprayer* berbasis panel surya. Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara tim pengabdian dan mitra dengan mempertimbangkan aspek teknis, kebutuhan pengguna, serta kondisi lingkungan. Pendekatan ini selaras dengan prinsip PAR yang menekankan kolaborasi antara peneliti dan masyarakat dalam merancang solusi yang sesuai kebutuhan serta mudah diterapkan.

Tahap ketiga adalah pelaksanaan tindakan (*action*), yang diwujudkan melalui kegiatan serah terima alat pada tanggal 13 Desember 2025, dilanjutkan dengan pelatihan penggunaan dan perawatan alat. Metode pelatihan dilakukan melalui demonstrasi langsung, praktik lapangan, dan diskusi interaktif. Partisipasi aktif mitra pada tahap ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman serta kemampuan dalam menggunakan teknologi yang diberikan.

Tahap keempat adalah observasi dan evaluasi (*observation and reflection*). Pada tahap ini dilakukan pengukuran tingkat keberhasilan kegiatan melalui penyebaran kuesioner kepada seluruh anggota kelompok tani sebanyak 8 responden. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner yang berisi 10 butir pertanyaan yang mencakup berbagai aspek, seperti pemahaman, manfaat, kemudahan penggunaan, kualitas alat, efektivitas pelatihan, komunikasi tim, serta kesiapan penggunaan berkelanjutan (Djajanegara, 2019). Skala yang digunakan adalah skala Likert lima tingkat, yaitu 5 (Sangat Puas), 4 (Puas), 3 (Cukup Puas), 2 (Kurang Puas), dan 1 (Tidak Puas) (Suasapha, 2020). Responden memberikan penilaian terhadap setiap item pertanyaan sehingga diperoleh data kuantitatif (Subhaktiyasa, 2024).

Analisis data menggunakan skala Likert untuk mengukur persepsi responden (Awaludin dkk., 2023). Skala Likert mampu mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif sehingga dapat dianalisis secara statistik (Pranatawijaya dkk., 2019). Rumus yang digunakan:

- a. Menghitung skor setiap jawaban:

$$T * P_n$$

T = jumlah responden yang memilih.

P_n = Angka skor likert yang dipilih.

- b. Menghitung nilai interpretasi:

Y = Skor tertinggi * jumlah responden.

- c. Mencari interval:

$$I = 100 / \text{Total skor linkert.}$$

- d. Mencari kesimpulan:

$$\text{Indeks\%} = (\text{Total skor} / Y) * 100.$$

Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk menentukan tingkat keberhasilan kegiatan pengabdian.

Tingkat ketercapaian keberhasilan kegiatan diukur dari perubahan yang terjadi pada mitra, meliputi: (1) peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam penggunaan serta perawatan alat, (2) perubahan sikap terhadap penerimaan teknologi baru, (3) peningkatan efisiensi kerja dalam proses penyemprotan, serta (4) potensi dampak ekonomi berupa penghematan waktu dan tenaga kerja. Selain itu, aspek sosial juga diamati melalui tingkat partisipasi dan komitmen mitra dalam

menggunakan teknologi secara berkelanjutan. Melalui penerapan metode *Participatory Action Research* (PAR) yang sistematis dan partisipatif, kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat memberikan dampak nyata sekaligus mendorong terwujudnya kemandirian dalam pemanfaatan teknologi bagi Kelompok Tani Bahagia.

HASIL KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul pemberdayaan Kelompok Tani Bahagia melalui Penerapan Teknologi *Portable Sprayer* berbasis Panel Surya telah dilaksanakan secara komprehensif dengan mengacu pada pendekatan *Participatory Action Research* (PAR). Pendekatan ini menitikberatkan pada keterlibatan aktif mitra di setiap tahapan kegiatan, sehingga proses yang dijalankan tidak sekadar berupa alih teknologi, tetapi juga berperan dalam meningkatkan kapasitas serta kemandirian masyarakat secara berkelanjutan.

Kegiatan diawali dengan tahap identifikasi permasalahan yang dilakukan secara partisipatif melalui observasi lapangan dan diskusi bersama mitra. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sistem penyemprotan yang digunakan masih bersifat konvensional, yaitu menggunakan *sprayer* gendong dengan mekanisme pemompaan manual. Kondisi ini menyebabkan tingginya beban kerja, rendahnya efisiensi waktu, serta potensi gangguan kesehatan akibat beban ergonomi yang tidak seimbang. Selain itu, luas lahan yang mencapai 10 hektar dengan jumlah anggota hanya delapan orang memperparah ketidakseimbangan antara beban kerja dan ketersediaan tenaga kerja.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tim pengabdian bersama mitra merumuskan solusi berupa penerapan teknologi *portable sprayer* berbasis panel surya. Teknologi ini dirancang untuk menggantikan sistem manual dengan pompa air DC yang digerakkan oleh energi listrik dari panel surya. Desain alat juga dimodifikasi menjadi sistem dorong untuk meningkatkan kenyamanan pengguna dan mengurangi beban fisik. Proses perencanaan dilakukan secara kolaboratif dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan, kebutuhan pengguna, serta kemudahan operasional alat.

Tahap implementasi kegiatan dilaksanakan melalui serah terima alat kepada mitra yang dilanjutkan dengan pelatihan penggunaan dan perawatan alat. Kegiatan ini berlangsung secara interaktif dengan melibatkan seluruh anggota kelompok tani. Mitra diberikan penjelasan mengenai cara kerja alat, fungsi setiap komponen, serta prosedur penggunaan yang aman dan efektif. Selanjutnya, mitra melakukan praktik langsung di lapangan untuk menguji kinerja alat dalam kondisi nyata.

Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa mitra mampu memahami dan mengoperasikan alat dengan baik setelah mengikuti pelatihan. Hal ini terlihat dari kemampuan sebagian besar anggota dalam menggunakan alat secara mandiri tanpa pendampingan intensif. Selain itu, mitra juga menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti seluruh rangkaian kegiatan, yang mencerminkan keberhasilan pendekatan partisipatif dalam meningkatkan keterlibatan masyarakat.

Untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan, dilakukan evaluasi menggunakan kuesioner kepuasan mitra dengan skala Likert lima tingkat lima (Tjiptady et al., 2021). Kuesioner terdiri atas 10 indikator penilaian yang mencakup aspek pemahaman, manfaat, kemudahan penggunaan, kualitas alat, efektivitas pelatihan, komunikasi tim, serta keberlanjutan penggunaan alat. Seluruh anggota kelompok tani yang berjumlah 8 orang menjadi responden dalam pengisian kuesioner. Rekapitulasi hasil kuesioner disajikan pada Tabel 1.

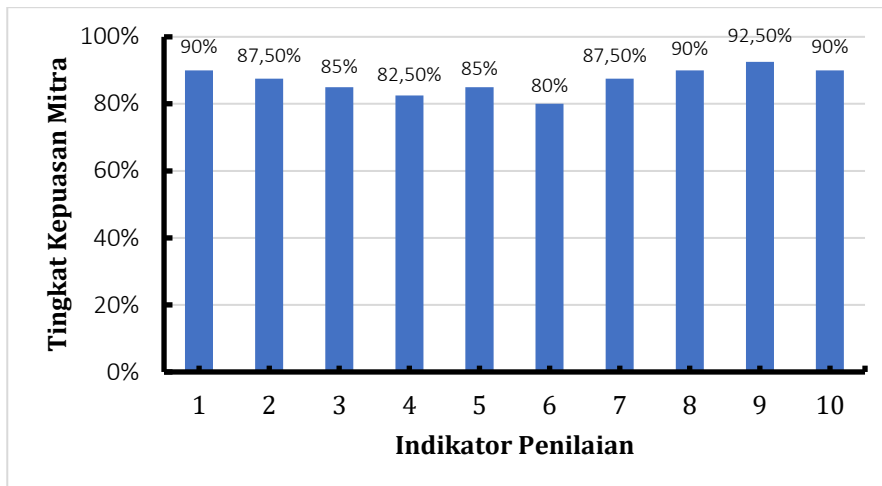
Tabel 1. Hasil rekapitulasi kuesioner kepuasan mitra (n = 8)

No	Indikator Penilaian	Skor Total	Skor Maksimum	Ineks (%)	Kategori
1	Pemahaman cara kerja alat	36	40	90%	Sangat Puas
2	Manfaat alat untuk pertanian	35	40	87,5%	Sangat Puas
3	Proses serah terima alat	34	40	85%	Sangat Puas
4	Kemudahan penggunaan alat	33	40	82,5%	Sangat Puas
5	Kepuasan terhadap pelatihan penggunaan	34	40	85%	Sangat Puas
6	Pemahaman perawatan alat	32	40	80%	Puas
7	Kualitas alat	35	40	87,5%	Sangat Puas
8	Efisiensi kerja	36	40	90%	Sangat Puas
9	Komunikasi dan pendampingan tim	37	40	92,5%	Sangat Puas
10	Kesediaan penggunaan berkelanjutan	36	40	90%	Sangat Puas
Total		348	400	87%	Sangat Puas

Berdasarkan hasil evaluasi yang disajikan pada Tabel 1, nilai indeks kepuasan mitra mencapai 87% sehingga termasuk ke dalam kategori sangat puas. Capaian tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan pengabdian telah memberikan dampak positif terhadap efektivitas kegiatan budidaya tanaman buah naga. *Portabel sprayer* berbasis tenaga surya yang diterapkan pada kegiatan ini memiliki Kapasitas Lapangan Efektif (KLE) sebesar 0,33 Ha/jam. Nilai tersebut menunjukkan bahwa alat mampu digunakan untuk menyemprot lahan buah naga seluas 1 hektare dalam waktu sekitar 3 jam. Sebelum penggunaan teknologi tersebut, mitra masih menggunakan alat semprot gendong konvensional yang membutuhkan waktu sekitar 4,5 jam untuk menyelesaikan penyemprotan pada luas lahan yang sama. Perbandingan tersebut memperlihatkan bahwa penerapan teknologi *sprayer* tenaga surya mampu meningkatkan efisiensi waktu kerja dan mendukung percepatan proses pemeliharaan tanaman.

Hasil penilaian juga menunjukkan bahwa aspek komunikasi serta pendampingan dari tim pengabdian memperoleh skor tertinggi dibandingkan indikator lainnya. Temuan tersebut menandakan bahwa hubungan kerja sama dan proses interaksi antara tim pelaksana dengan mitra berlangsung secara efektif dan responsif. Di sisi lain, indikator dengan nilai paling rendah terdapat pada aspek pemahaman mengenai perawatan alat, meskipun masih berada dalam kategori puas.

Hal ini menunjukkan bahwa mitra masih memerlukan penguatan pengetahuan terkait prosedur pemeliharaan alat agar penggunaan teknologi dapat berlangsung secara optimal dan berkelanjutan. Data hasil kuesioner tersebut selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram batang sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik tingkat kepuasan mitra terhadap kegiatan PKM

Gambar ini menunjukkan distribusi nilai indeks kepuasan pada setiap indikator penilaian. Seluruh indikator memiliki nilai di atas 80%, yang mengindikasikan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap kegiatan pengabdian. Grafik ini memperlihatkan bahwa penerapan teknologi yang dilakukan telah diterima dengan baik oleh mitra. Selain data kuantitatif, hasil kegiatan juga didukung oleh dokumentasi pelaksanaan yang ditampilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Proses Serah Terima Alat kepada Mitra



Gambar 4. Kegiatan Pelatihan dan Uji Coba Alat di Lapangan

Gambar 3 memperlihatkan kegiatan serah terima alat *portable sprayer* berbasis panel surya dari tim pengabdian kepada Ketua Kelompok Tani Bahagia yang ditandai dengan penyerahan alat secara simbolis dan penandatanganan berita acara. Gambar 4 menunjukkan proses pelatihan dan praktik penggunaan alat yang dilakukan langsung di lahan pertanian buah naga, di mana mitra mencoba mengoperasikan alat serta memahami cara kerja dan perawatannya.

Keunggulan utama dari luaran kegiatan ini terletak pada kesesuaiannya dengan kondisi mitra. Teknologi yang diterapkan mampu menjawab permasalahan utama yang dihadapi petani, yaitu efisiensi kerja dan keterbatasan energi listrik. Selain itu, desain alat yang ergonomis memberikan kenyamanan bagi pengguna dan mengurangi risiko gangguan kesehatan.

Namun demikian, terdapat beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan. Ketergantungan terhadap sinar matahari menjadi salah satu kendala dalam penggunaan alat, terutama pada kondisi cuaca yang tidak mendukung. Selain itu, mitra masih memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan teknologi baru, khususnya dalam aspek perawatan alat. Tingkat kesulitan pelaksanaan kegiatan tergolong sedang. Tantangan utama terletak pada proses pengenalan teknologi dan pelatihan penggunaan alat. Namun, melalui pendekatan partisipatif, kendala tersebut dapat diatasi dengan baik. Dari sisi produksi, tantangan meliputi perakitan komponen dan pengujian kinerja alat agar sesuai dengan kebutuhan lapangan.

Peluang pengembangan kegiatan ke depan sangat terbuka luas. Teknologi ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan meningkatkan kapasitas baterai, menambahkan fitur otomatisasi, serta memperluas penerapan pada komoditas pertanian lainnya. Selain itu, kegiatan serupa dapat direplikasi pada kelompok tani lain dengan kondisi yang serupa.

Secara umum, kegiatan pengabdian ini telah berhasil memenuhi tujuan yang telah direncanakan. Penerapan teknologi *portable sprayer* berbasis panel surya tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga mendorong pemberdayaan masyarakat melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan. Pendekatan partisipatif yang digunakan terbukti efektif dalam memastikan keberlanjutan program serta meningkatkan kemandirian mitra dalam memanfaatkan teknologi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Proses pelaksanaan kegiatan PKM adalah sebagai berikut. Tahap identifikasi permasalahan yang dilakukan secara partisipatif melalui observasi lapangan dan diskusi bersama mitra. Tahap perencanaan tindakan dilakukan dengan merumuskan solusi berupa penerapan teknologi *portable sprayer* berbasis panel surya. Tahap pelaksanaan tindakan dilakukan dengan serah terima alat kepada mitra yang dilanjutkan dengan pelatihan penggunaan dan perawatan alat. Tahap observasi dan evaluasi dilakukan dengan evaluasi menggunakan kuesioner kepuasan mitra dengan skala Likert. Hasil pelaksanaan kegiatan PKM menunjukkan bahwa nilai indeks

kepuasan mitra sebesar 87% yang berada pada kategori sangat puas. Hal ini karena adanya kesesuaian antara teknologi yang diberikan dengan kondisi lapangan, khususnya dalam mengatasi keterbatasan tenaga kerja dan akses energi listrik, serta peningkatan aspek ergonomi kerja. Namun, kegiatan ini masih memiliki keterbatasan, antara lain ketergantungan pada intensitas sinar matahari dan perlunya peningkatan pemahaman mitra dalam perawatan alat. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya dapat difokuskan pada peningkatan kapasitas baterai, penambahan fitur otomatisasi, serta perluasan implementasi teknologi pada kelompok tani lain guna mendukung keberlanjutan program.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada P3M Politeknik Negeri Sambas yang telah memberikan dukungan pendanaan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Penulis turut mengapresiasi bantuan Al Kadri yang telah mendampingi dan mengantarkan penulis dalam pelaksanaan observasi awal di lokasi mitra. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada saudara Diko Januarhan, Dimas Kurniawan, Axel Rhezi Pendyara, dan Amir Ludin yang telah berkontribusi dalam proses perancangan dan pembuatan alat. Selain itu, terima kasih disampaikan kepada Qqoriman Bastani, Febrian, Amira Kurnia, dan Amien Rais atas bantuan dalam proses serah terima alat serta pelaksanaan pelatihan kepada mitra. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Seftian yang telah mendokumentasikan seluruh rangkaian kegiatan dalam bentuk foto dan video. Terakhir, penulis menyampaikan apresiasi kepada Tim Humas Politeknik Negeri Sambas yang telah membantu mempublikasikan kegiatan ini kepada masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., & Jannah, M. (2024). Alat Penyemprot Otomatis pada Tanaman Kopi di daerah Bener Meriah berbasis IoT. *Transformasi Digital*, 1(01), 1 - 10.
- Annafiyah, A., Anam, S., & Fatah, M. (2021). Rancang bangun *sprayer* pestisida menggunakan pompa air DC 12 V dan panjang batang penyemprot 6 meter. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(1), 90-99.
- Ashofi, M. A., Ardita, M., & Limpraptono, Y. (2024). Desain Pembangunan Sumber Energi Listrik Skala Kecil Di Area Pegunungan. *SinarFe7*, 6(1), 103-110.
- Awaludin, A., Kartini, T., & Palahudin, P. (2025). Produktivitas Kerja Karyawan Berbasis Motivasi, Disiplin Kerja dan Lingkungan Kerja. *GEMILANG: Jurnal Manajemen dan Akuntansi*, 5(3), 292-301.
- Bukhari, A., & Afifah, N. (2023). Peran Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*) Dalam Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Kecamatan Jawai Kabupaten Sambas melalui Ekspor. In *Prosiding Management Business Innovation Conference (MBIC)*, 6(1), 386-410.
- Djajanegara, A. R. (2019). Teknik analisis data (analisis kualitatif pada hasil kuesioner). *Medikom/ Jurnal Ilmu Pendidikan dan Dakwah*, 1(1), 55-65.

- Irawan, D., Pratiwi, W., Muliani, R., Zallen, A., Sanda, B. B., Afifah, N., ... & Kurniawanda, R. (2023). Penerapan Smart Gun *Sprayer* Alat Pengendalian Gulma Berbasis Egronomi untuk Membantu Proses Peremajaan (Reflanting) Kelapa Sawit di Desa Bukit Kratai. *Jurnal Selekt PKM: Pengabdian Masyarakat Dan Kukerta*, 1(1), 1-5.
- Lutfiyah, F. (2025). Pengabdian masyarakat sebagai upaya peningkatan literasi dan kesejahteraan. *Masyarakat Mandiri: Jurnal Pengabdian dan Pembangunan Lokal*, 2(2), 32-43.
- Oktaviani, I., Putri, A. O. T., & Pebina, M. D. (2022). Deskripsi Morfologi Penyakit pada Batang Buah Naga (*Hylocereus* sp.) dan Pengendaliannya Menggunakan Pestisida Nabati dari Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 695-707.
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan skala Likert dan skala dikotomi pada kuesioner online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128-137.
- Rahmat, A., & Mirnawati, M. (2020). Model participation action research dalam pemberdayaan masyarakat. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 6(1), 62-71.
- Ramdhani, I., Muflihat, S., & Anwar, F. (2025). *Integrasi Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi*. Pekalongan: Penerbit NEM.
- Sari, S. F., Prayogo, M. S., ADR, A. Z., Akmalina, N. I., Hariyanti, M., Mubarroq, A. S., ... & Hasanah, W. (2025). Strategi pencegahan stunting melalui pelatihan pengolahan PMT berbasis bahan lokal dengan metode Participatory Action Research. *Menulis: Jurnal Penelitian Nusantara*, 1(8), 476-484.
- Sriwijaya, B., Permadi, L. C., Meditama, R., Tjiptady, B. C., Rohman, M., & Darmawan, K. (2024). Perencanaan Panel Surya Sebagai Pengganti Listrik Alternatif Daerah Pesisir Lintas Selatan Desa Tumpak Pucung. *at-tamkin: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(2), 52-62.
- Suasapha, A. H. (2020). Skala likert untuk penelitian pariwisata; beberapa catatan untuk menyusunnya dengan baik. *Jurnal Kepariwisata*, 19(1), 29-40.
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan populasi dan sampel: Pendekatan metodologi penelitian kuantitatif dan kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2721-2731.
- Tjiptady, B. C., Rahman, R. Z., Pradani, Y. F., Sulaiman, M. S., Machfuroh, T., & Saepuddin, A. (2021). Sosialisasi peningkatan perekonomian masyarakat melalui badan usaha milik desa di Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 1(1), 35-40.
- Zahra, M., Sari, F. P., Sartika, D., & Pristianto, A. (2024). Edukasi Pola Duduk yang Benar pada Anak-anak untuk Mencegah Perubahan Postur pada Tulang Belakang. *Journal of Applied Community Engagement*, 4(2), 62-70.
- Zulha, I. Z. N. A. (2018). Penerapan Teknologi Tepat Guna Untuk Peningkatan Pemberdayaan Masyarakat Dan Lingkungan. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 2(2), 118-125.