

***Empowering Farmers Through The Application Of Smart Sprinkler Technology For Hybrid Irrigation Systems Based On Voice Recognition In The Development Of Modern Agrotourism To Support The Goals Of Sustainable Village Development***

**Pemberdayaan Masyarakat Kelompok Tani Melalui Penerapan Teknologi *Smart Sprinkler Irrigation Hybrid System* Berbasis *Voice Recognition* Dalam Pengembangan Agrowisata *Modern* Guna Mendukung Asta Cita Pembangunan Desa Berkelanjutan**

**Liza Fitria<sup>1\*</sup>, Nurul Fadillah<sup>2</sup>, Novianda<sup>3</sup>, Khairul Muttaqin<sup>4</sup>, Ahmad Ihsan<sup>5</sup>,  
Cut Alna Fadhillah<sup>6</sup>**

Program Studi Informatika, Universitas Samudra<sup>1,2,4,5,6</sup>

Program Studi Teknik Industri, Universitas Samudra<sup>3</sup>

[lizafitria@unsam.ac.id](mailto:lizafitria@unsam.ac.id)<sup>1</sup>, [nurulfadillah@unsam.ac.id](mailto:nurulfadillah@unsam.ac.id)<sup>2</sup>, [novianda\\_tif@unsam.ac.id](mailto:novianda_tif@unsam.ac.id)<sup>3</sup>,  
[khairulmuttaqin@unsam.ac.id](mailto:khairulmuttaqin@unsam.ac.id)<sup>4</sup>, [ahmadihsan@unsam.ac.id](mailto:ahmadihsan@unsam.ac.id)<sup>5</sup>,  
[cutalnafadhillah@unsam.ac.id](mailto:cutalnafadhillah@unsam.ac.id)<sup>6</sup>

Disubmit : 20 Oktober 2025, Diterima: 12 November 2025, Terbit: 15 Desember 2025

---

**ABSTRACT**

*Suka Rahmat Village is one of the villages in Rantau District, Aceh Tamiang Regency, which is 13 km from the center of Aceh Tamiang Regency government. Suka Rahmat Village has an area of 2.29 km<sup>2</sup>, which is divided into 4 hamlets, namely Damai, Pawitan, Rejo, and Suka Maju hamlets, with a population of 1,651 people. The majority of people who live in Suka Rahmat Village, Rantau District, Aceh Tamiang Regency are people who work as farmers and gardeners. The Kita Jaya Farmers Group is one of the productive farmer groups that actively utilizes agricultural products through crystal guava agrotourism-based agricultural businesses. Ironically, the growth and yield of crystal guava plants are very concerning and seem not to be managed properly. The problems faced by the Kita Jaya Farmers Group in business development include: (1) Limited production technology; (2) Limited knowledge related to Crystal Guava cultivation; (3) Limited knowledge related to management and marketing systems; and (4) Limited community knowledge in business development. To address these challenges, the development of modern technology in the form of a Smart Sprinkler Irrigation System is needed, which can significantly help farmer groups increase efficiency, reduce operational costs, and reduce the risk of water shortages and uneven watering of crystal guava plants. The implementation steps include socialization, design, and preparation of equipment, trials, training, mentoring, and direct application in rice fields. The results of this activity indicate that the level of user satisfaction with the Smart Sprinkler Irrigation System reached an average of 87.93%. This fact illustrates that this technology is feasible to be implemented to increase the effectiveness of watering crystal guava plants and has the potential to have a positive impact on the crystal guava agrotourism business. By implementing this innovation, farmer groups can more easily overcome the obstacles they face, while simultaneously increasing the productivity and welfare of farming communities sustainably.*

**Keywords:** *Smart Sprinkle, Farmer Group, Educational Tourism, Agrotourism, Crystal Guava.*

**ABSTRAK**

Desa Suka Rahmat merupakan salah satu desa di Kecamatan Rantau, Kabupaten Aceh Tamiang yang berjarak 13 Km dari pusat pemerintahan Kabupaten Aceh Tamiang. Desa Suka Rahmat memiliki Luas 2,29 Km<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 4 dusun, yaitu dusun Damai, Pawitan, Rejo dan Suka Maju dengan jumlah penduduk sebanyak 1.651 jiwa. Mayoritas masyarakat yang tinggal di desa Suka Rahmat Kecamatan Rantau Kabupaten Aceh Tamiang merupakan masyarakat yang berprofesi sebagai petani dan berkebun.

Kelompok Tani Kita Jaya merupakan salah satu kelompok tani produktif yang secara aktif memanfaatkan hasil pertanian melalui usaha pertanian berbasis agrowisata jambu kristal. Ironisnya pertumbuhan dan hasil tanaman jambu kristal sangat memprihatinkan dan terkesan tidak terkelola sebagaimana mestinya. Permasalahan yang dihadapi Kelompok Tani Kita Jaya dalam pengembangan usaha meliputi; 1) Terbatasnya teknologi produksi; 2) Terbatasnya pengetahuan terkait Sbudidaya Jambu Kristal; 3) Terbatasnya pengetahuan terkait sistem manajemen dan pemasaran; dan 4) Terbatasnya pengetahuan masyarakat dalam pengembangan bisnis. Untuk menghadapi tantangan tersebut, diperlukan pengembangan teknologi modern berupa *Smart Sprinkler Irrigation System* yang dapat secara signifikan membantu kelompok tani meningkatkan efisiensi, menekan biaya operasional, serta mengurangi risiko kekurangan air serta tidak meratanya penyiraman tanaman jambu kristal. Langkah-langkah pelaksanaan kegiatan meliputi tahap sosialisasi, perancangan dan persiapan alat, uji coba, pelatihan, pendampingan, hingga penerapan langsung di lahan persawahan. Hasil dari pelaksanaan kegiatan ini menunjukkan bahwa tingkat kepuasan pengguna terhadap *Smart Sprinkler Irrigation System* mencapai rata-rata 87,93%. Fakta ini menggambarkan bahwa teknologi ini layak diterapkan untuk meningkatkan efektivitas penyiraman tanaman jambu kristal, serta memiliki potensi memberikan dampak positif dalam usaha agrowisata tanaman jambu kristal. Dengan penerapan inovasi ini, kelompok tani dapat lebih mudah mengatasi hambatan yang dihadapi, sekaligus meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat petani secara berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *Smart Sprinkle*, Kelompok Tani, Eduwisata, Agrowisata, Jambu Kristal

## 1. Pendahuluan

Desa Suka Rahmat merupakan salah satu desa di Kecamatan Rantau, Kabupaten Aceh Tamiang yang berjarak 13 Km dari pusat pemerintahan Kabupaten Aceh Tamiang. Desa Suka Rahmat memiliki Luas 2,29 Km<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 4 dusun, yaitu dusun Damai, Pawitan, Rejo dan Suka Maju dengan jumlah penduduk sebanyak 1.651 jiwa (Tamiang 2024). Mayoritas masyarakat yang tinggal di desa Suka Rahmat Kecamatan Rantau Kabupaten Aceh Tamiang merupakan masyarakat yang berprofesi sebagai petani dan berkebun. Sebagian besar masyarakat Desa Suka Rahmat mengandalkan pendapatan dari hasil pertanian dan berkebun, sehingga secara ekonomi termasuk dalam kategori berpenghasilan menengah ke bawah (Tamiang 2024).

Luas lahan pertanian di Desa Suka Rahmat adalah sebesar 2 ha, dengan jenis tanaman pangan dan buah-buahan. Sehingga sebagian masyarakat memanfaatkan potensi sumber daya alam yang besar ini sebagai peluang usaha dan menjadikan lahan pertanian menjadi agrowisata. Perkembangan pariwisata saat ini sudah menjadi program unggulan pemerintah (Altas 2023). Sebagaimana tertera pada Rencana Strategis Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Aceh 2023-2026. Salah satu yang tertuang adalah potensi pengembangan destinasi agrowisata. Agrowisata sebagai bentuk pariwisata yang menggabungkan sektor pertanian dan pariwisata, memiliki peluang besar dalam meningkatkan perekonomian masyarakat pedesaan (Pangestu, 2023).

Kabupaten Aceh Tamiang merupakan salah satu kabupaten yang memiliki potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia yang masih dapat dikembangkan lebih lanjut. Berdasarkan program pemerintah Kabupaten Aceh Tamiang, untuk meningkatkan produktivitas sektor pertanian, maka pemerintahan Desa Suka Rahmat membentuk kelompok tani sebagai sarana komunikasi, diskusi dan koordinasi serta ikut dalam mendukung pengembangan agrowisata (Muttaqin, Ihsan, and Fadillah n.d.).

Berdasarkan hasil diskusi dengan pemerintah desa Suka Rahmat diketahui bahwa desa suka rahmat memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, Pengelolaan potensi unggulan desa seperti pertanian dan perkebunan hanya dilakukan dalam skala terbatas atau dalam skala rumah tangga (Mahyuddin and Windasari 2017). Tidak ada investasi besar dalam pengelolaan tersebut sehingga produktivitasnya juga terbatas (Dzikriyah et al. 2024). Potensi pertanian yang dapat dikembangkan yaitu tanaman buah jambu kristal (Suyana, Budiman, and Nurhayati 2020).



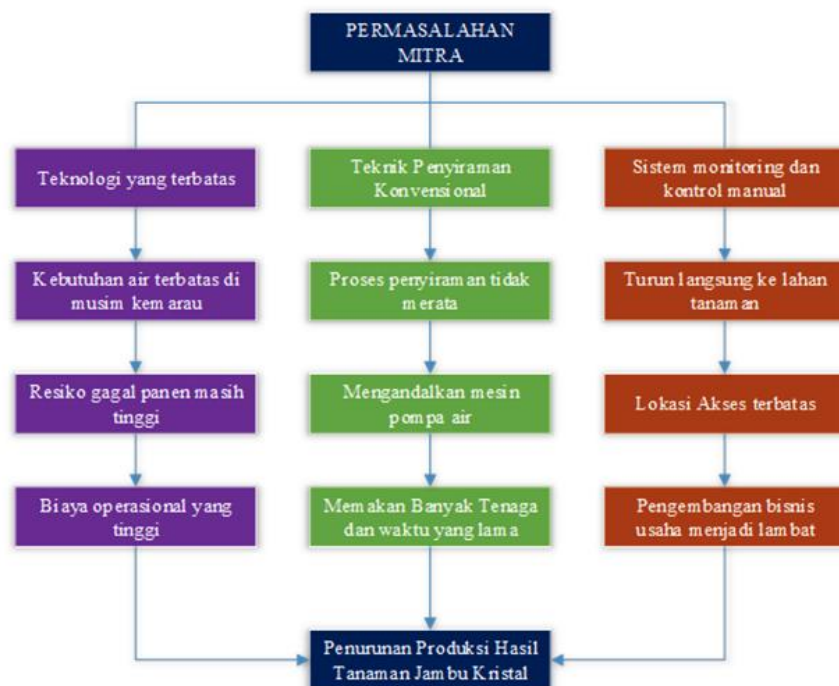
**Gambar 1. Kebun Jambu Kristal Sapta Jaya**

Kelompok Tani Kita Jaya merupakan salah satu kelompok tani produktif yang berdiri sejak tahun 2019 dengan jumlah anggota 15 orang yang secara aktif memanfaatkan hasil pertanian melalui usaha pertanian berbasis agrowisata jambu kristal (Irawan, Sumijan, and Yuhandri 2021). Ironisnya pertumbuhan dan hasil tanaman jambu kristal sangat memprihatinkan dan terkesan tidak terkelola sebagaimana mestinya (Faradella and Oktariyanda 2021). Teknik budidaya jambu kristal yang dilakukan oleh petani di desa tersebut belum memberikan produksi yang maksimal, hanya mendapatkan hasil sebanyak 7-8 kg per pohon per musim, sedangkan produksi jambu kristal pada umumnya 10-15 kg per pohon (Mahyuddin and Windasari 2017). Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produksi jambu kristal karena kebutuhan air yang tidak mencukupi dan merata serta belum ada fasilitas instalasi irigasi (Hadidi, Saba, and Sahli 2022).

Berdasarkan hasil diskusi dengan pengurus kelompok tani diketahui bahwa permintaan produksi jambu kristal meningkat dalam beberapa tahun terakhir, namun keterbatasan teknologi menjadi penghambat pemenuhan permintaan konsumen (Hasibuan et al. 2025). Teknik budidaya jambu kristal yang digunakan dalam budidaya masih konvensional dimana petani di haruskan turun ke pertanian untuk mengecek kondisi tanaman terutama dalam hal ketersediaan air pada tanaman jambu kristal (Nuruddin, Walid, and Makruf 2025). Kebutuhan air cukup akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif, seperti tinggi tanaman, jumlah cabang, luas daun, dan diameter batang, serta meningkatkan jumlah bunga, jumlah buah, bobot buah, diameter buah, dan panjang buah (PANGESTU et al. 2023). Kekurangan atau kelebihan air akan memengaruhi produktivitas tanaman sehingga kualitas serta hasil panen tanaman yang akan didapatkan menurun (Kaur, Bhatt, and Raja 2024).

Selama ini untuk memenuhi kebutuhan air di tanaman jambu kristal, petani masih menggunakan sistem penyiraman air melalui pompa air dan air hujan (tadah hujan), hal ini menyebabkan proses kebutuhan air tidak merata pada tanaman jambu kristal (Muttaqin et al. n.d.). Disamping itu, penggunaan pompa air untuk proses penyiraman tanaman jambu kristal juga memiliki banyak kendala diantaranya penggunaan daya listrik yang besar sehingga tarif harga listrik juga naik setiap tahunnya dan ketika listrik padam mesin akan berhenti bekerja sehingga dapat memberikan dampak buruk terhadap proses penyiraman tanaman jambu kristal (Suyana et al. 2020).

Hasil diskusi juga menunjukkan bahwa terdapat keinginan kelompok tani untuk dapat dilakukan pendampingan pengembangan usaha tani tanaman jambu kristal dengan penggunaan Teknologi *Smart Irrigation Sprinkle Hybrid System* sebagai bentuk mendukung Asta Cita Pembangunan desa berkelanjutan. Pendekatan partisipatif digunakan dengan keterlibatan masyarakat dalam keseluruhan fase prosesnya sehingga dapat menjadi tolak ukur dalam melihat realitas kehidupan di Masyarakat (Candra 2022).



Gambar 2. Permasalahan Mitra

## 2. Metode

Kegiatan pendampingan yang dilaksanakan dalam program ini menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) yang menekankan keterlibatan aktif mitra dalam seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari proses identifikasi kebutuhan hingga evaluasi akhir. Pendekatan ini memastikan bahwa setiap keputusan dan langkah pengembangan dilakukan bersama masyarakat, sehingga program benar-benar relevan dan mampu memberdayakan kelompok tani secara berkelanjutan. Dalam implementasinya, kegiatan dirancang berdasarkan tiga pilar utama berikut:

### 1. Pilar Edukasi Teknologi

Pilar pertama berfokus pada peningkatan kapasitas dan pemahaman mitra terkait teknologi yang akan diimplementasikan, yaitu *Smart Sprinkler Irrigation System*. Edukasi mencakup penjelasan mengenai prinsip kerja sistem sprinkler otomatis, fungsi sensor kelembapan, mekanisme distribusi air dan pupuk cair, serta manfaat penggunaan teknologi ini dalam meningkatkan efisiensi penyiraman dan pemupukan tanaman jambu kristal. Mitra juga diberikan kesempatan untuk terlibat langsung dalam proses instalasi, uji coba, pengoperasian, hingga perawatan sistem. Melalui pendekatan ini, petani tidak hanya menerima materi secara teoretis, tetapi juga memperoleh pengalaman praktik sehingga mampu mengoperasikan dan memelihara teknologi secara mandiri setelah program berakhir.

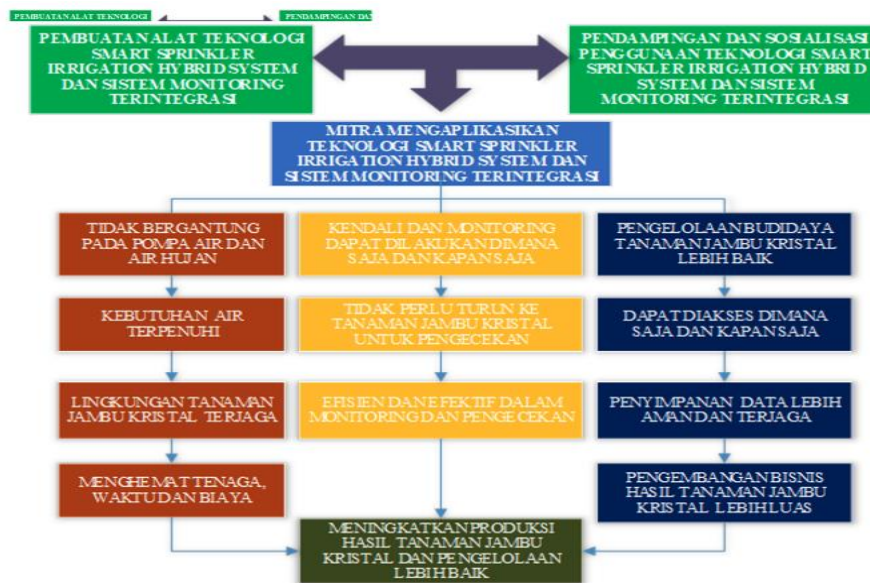
### 2. Pilar Pemberdayaan Ekonomi

Pilar kedua bertujuan untuk memperkuat kapasitas ekonomi Mitra melalui pemanfaatan teknologi penyiraman otomatis yang lebih efisien dan hemat sumber daya. *Smart Sprinkler Irrigation System* mampu menekan biaya tenaga kerja, mengurangi pemborosan air dan pupuk, serta meningkatkan produktivitas tanaman. Dengan pemberian nutrisi yang lebih presisi dan stabilnya kelembapan tanah, hasil produksi jambu kristal diharapkan meningkat secara kuantitas dan kualitas. Pendapatan petani pun berpotensi bertambah seiring meningkatnya efisiensi dan hasil panen. Melalui pendampingan intensif, Mitra juga dibimbing untuk memahami bagaimana penggunaan teknologi ini dapat diintegrasikan

kedalam sistem pertanian mereka secara berkelanjutan, sehingga dapat memperkuat ekonomi keluarga maupun komunitas pertanian di desa.

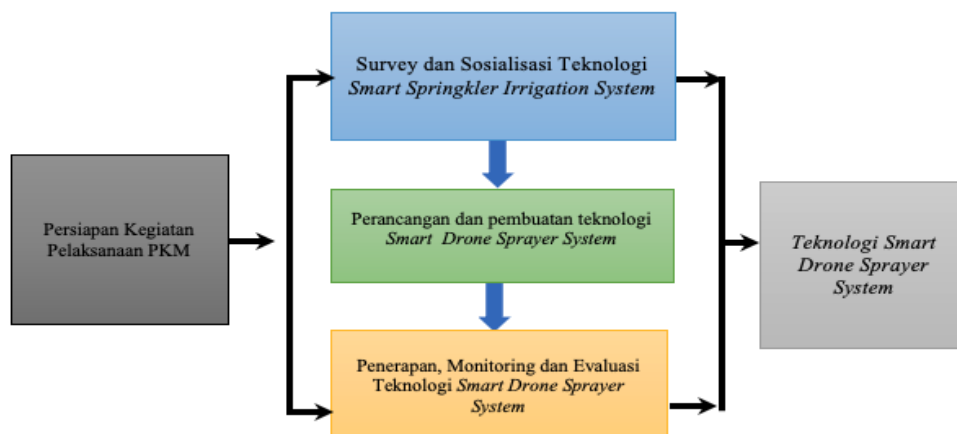
### 3. Pilar Partisipasi Aktif dan Kolaborasi

Pilar ketiga menekankan pentingnya keterlibatan aktif Mitra dalam seluruh tahap kegiatan. Pendekatan PRA memberi ruang bagi petani untuk turut serta dalam proses pengambilan keputusan, mulai dari perencanaan teknologi, implementasi lapangan, hingga evaluasi dampak program. Mitra diberikan kesempatan untuk menyampaikan pendapat, berbagi pengalaman, dan mengusulkan perbaikan pada setiap tahapan. Pendekatan ini membangun rasa memiliki (*sense of ownership*) atas teknologi yang dikembangkan, sehingga mendorong keberlanjutan program meskipun pendampingan selesai. Kolaborasi antara petani, tim pelaksana, dan perangkat desa juga memperkuat komitmen bersama dalam memajukan sistem pertanian modern di wilayah tersebut.



**Gambar 3. Solusi Permasalahan Mitra**

Pendekatan berbasis tiga pilar ini dirancang untuk memastikan bahwa pengembangan teknologi tidak hanya berhenti pada aspek teknis, tetapi juga mampu meningkatkan kapasitas, kemandirian, serta keberdayaan komunitas secara menyeluruh. Dengan keterlibatan aktif Mitra, penerapan *Smart Sprinkler Irrigation System* diharapkan benar-benar teradopsi, memberikan manfaat nyata bagi produksi jambu kristal, dan menciptakan dampak positif yang berkelanjutan bagi masyarakat.



**Gambar 4. Tahapan Pelaksanaan PKM**



Berdasarkan gambar 4 yang merangkum alur kegiatan untuk kegiatan kepada masyarakat agrowisata dimulai dengan tahapan persiapan. Pada tahap ini, tim pengabdian dan mitra bekerja sama untuk merencanakan kegiatan. Observasi awal dilakukan oleh tim pengabdian untuk memahami kondisi lapangan. Berdasarkan hasil observasi, tim menyusun rencana kegiatan yang akan dijalankan. Tim juga berdiskusi dengan mitra untuk memberikan informasi dan mengidentifikasi permasalahan yang ada. Setelah perencanaan selesai, kegiatan mulai dijalankan. Pengembangan sistem dan pembuatan program dilakukan untuk memberikan solusi bagi mitra. Tim melakukan pelatihan dan sosialisasi program kepada mitra agar mereka bisa menggunakan sistem atau program yang telah dibuat. Mitra berperan dalam penyediaan fasilitas, pelatihan, dan pendampingan bagi peserta program. Setelah program berjalan, dilakukan pemantauan untuk menilai keberhasilannya. Tim melakukan monitoring dan evaluasi hasil sistem dan program untuk melihat apakah tujuan telah tercapai. Mitra memberikan timbal balik mengenai efektivitas sistem dan program yang telah diterapkan. Tahap akhir adalah penyusunan laporan sebagai bentuk pertanggungjawaban. Tim membuat laporan hasil pengabdian, yang mencakup seluruh proses mulai dari persiapan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Laporan ini juga berhubungan dengan hasil pemantauan, sehingga bisa menjadi dasar untuk perbaikan atau pengembangan program di masa depan.

Untuk kepakaran tugas dari masing-masing anggota tim yang sesuai dengan kompetensinya dan juga penugasan mahasiswa sebagaimana tertera pada tabel tim pelaksana sub bagian selanjutnya. Secara umum, ketua tim merancang kegiatan beserta sistem yang akan dibangun, kemudian dibantu oleh anggota tim yang juga bertanggung jawab untuk penulisan laporan dan publikasi jurnal pengabdian masyarakat. Selain itu, peran mahasiswa sebagai anggota pendukung juga sangat membantu untuk kegiatan yang bersifat teknis maupun non teknis.

Adapun tahapan yang telah dilakukan dalam kegiatan PKM antara lain yakni: (1) Tim Pengabdian melakukan survey dan sosialisasi; (2) Persiapan dan pembuatan alat; (3) Uji coba Alat Teknologi *Smart Irrigation Hybrid System* (4) Pelaksanaan dan Serah Terima Alat Teknologi Smart Drip Irrigation System; dan (5) Monitoring dan Evaluasi. Tahapan pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada gambar 4.

### 3. Hasil Pelaksanaan

#### 3.1 Tahap Survey dan Sosialisasi Kegiatan

Tahap awal yang dilakukan oleh tim pengabdian adalah melakukan survei lapangan untuk mengidentifikasi kebutuhan serta kondisi aktual di lokasi mitra. Survei ini bertujuan untuk memahami secara mendalam permasalahan yang dihadapi Kelompok Tani, khususnya terkait proses penyiraman yang selama ini masih dilakukan secara manual. Melalui kegiatan survei ditemukan sejumlah kendala, seperti rendahnya efisiensi kerja, tingginya biaya operasional akibat penggunaan tenaga kerja yang besar, serta risiko gagal panen ketika musim kemarau. Setelah data kebutuhan dan kondisi teknis lapangan terkumpul, tim pengabdian melanjutkan kegiatan dengan melaksanakan sosialisasi kepada mitra. Sosialisasi ini memuat penjelasan mengenai tujuan program, manfaat penerapan Smart Sprinkler Irrigation System, serta tahapan implementasi yang akan dilakukan. Pada sesi ini, petani diberikan pemahaman mengenai cara kerja sistem sprinkler otomatis, dan bagaimana teknologi ini dapat meningkatkan efisiensi penyiraman. Kegiatan sosialisasi menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa mitra memiliki pemahaman yang jelas dan menyeluruh tentang teknologi yang akan diterapkan. Antusiasme dan keterlibatan petani sejak tahap awal diharapkan menjadi kunci keberhasilan implementasi Smart Sprinkler Irrigation System dalam meningkatkan produktivitas tanaman jambu kristal. Dokumentasi kegiatan sosialisasi dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



**Gambar 5. Survey Lokasi dan Sosialisasi Kegiatan Pengabdian**

### 3.2 Tahap Persiapan dan uji coba alat

Pada tahap ini, tim pengabdian mempersiapkan seluruh komponen utama *Smart Sprinkler Irrigation System* yang akan dipasang pada lahan mitra. Persiapan meliputi penyiapan perangkat keras seperti unit sprinkler otomatis, jaringan pipa irigasi, pompa air bertekanan, serta tangki penampung air yang akan menjadi sumber aliran untuk sistem penyiraman. Selain itu, tim juga menyiapkan perangkat pengendali yang memungkinkan sistem sprinkler dioperasikan secara otomatis sesuai jadwal dan kebutuhan penyiraman tanaman jambu kristal. Sistem ini dirancang agar proses penyiraman dapat dilakukan secara lebih efisien dan merata dibanding metode manual. Dengan pengaturan otomatis, petani tidak perlu lagi melakukan penyiraman secara langsung menggunakan alat tradisional yang memakan banyak waktu dan tenaga. Pengendalian jadwal penyiraman dapat dilakukan melalui panel kontrol atau perangkat digital sederhana, sehingga memudahkan petani dalam mengatur frekuensi dan durasi penyiraman sesuai tahap pertumbuhan tanaman. Bukti kegiatan persiapan teknologi ini dapat terlihat pada gambar 6 berikut.



**Gambar 6. Persiapan Pengabdian Kepada Masyarakat**

### 3.3 Tahap Uji coba Alat

Setelah seluruh perangkat siap, tahap berikutnya adalah uji coba lapangan. Pada sesi ini, tim memastikan bahwa aliran air berjalan lancar, tekanan pompa stabil, dan jangkauan sprinkler mampu menyiram seluruh area tanaman jambu kristal secara optimal. Uji coba ini juga bertujuan untuk mengevaluasi apakah distribusi air berlangsung secara merata, sehingga seluruh tanaman mendapatkan suplai air yang sesuai.

Melalui tahap uji coba ini, petani diajak untuk memahami langkah-langkah pengoperasian sistem, mulai dari cara menyalakan dan mematikan alat, mengatur jadwal penyiraman, hingga melakukan pengecekan rutin pada pompa dan jalur pipa. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan diri petani dalam mengoperasikan alat serta memaksimalkan manfaat teknologi dalam pengelolaan kebun jambu kristal. Dokumentasi kegiatan persiapan dan uji coba sistem dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini.



**Gambar 7. Pengujian Komponen IoT**

### 3.4 Tahap pelaksanaan dan serah terima alat

Setelah uji coba dinyatakan berhasil dan seluruh perangkat berfungsi dengan baik, tahap berikutnya adalah implementasi *Smart Sprinkler Irrigation System* di lokasi mitra. Pada tahap ini, tim pengabdian bersama kelompok tani melakukan pemasangan perangkat secara menyeluruh sesuai perencanaan yang telah disusun sebelumnya. Proses instalasi mencakup penempatan unit sprinkler pada titik strategis, penyusunan jaringan pipa air, pemasangan pompa bertekanan, serta pengaturan sistem kontrol otomatis yang mengatur waktu dan durasi penyiraman.

Selama proses instalasi, tim juga melakukan konfigurasi sistem kontrol agar penyiraman dapat berjalan sesuai kebutuhan tanaman jambu kristal. Penyesuaian ini mencakup pengaturan jadwal penyiraman, intensitas aliran air, serta jangkauan semprotan yang harus disesuaikan dengan kondisi lahan dan tata letak tanaman. Integrasi sistem dengan perangkat pengendali digital memastikan bahwa penyiraman dapat dilakukan secara otomatis tanpa memerlukan pengoperasian manual yang intensif.

Setelah instalasi selesai, tim melaksanakan pelatihan bagi mitra mengenai cara pengoperasian *Smart Sprinkler Irrigation System*. Pelatihan dilakukan secara langsung di lapangan melalui demonstrasi penggunaan panel kontrol, cara mengatur waktu penyiraman, langkah-langkah pengecekan pompa, serta prosedur perawatan rutin agar alat tetap bekerja optimal. Pendekatan praktik langsung ini membantu petani memahami fungsi dan mekanisme kerja sistem secara lebih mudah dan aplikatif. Pada akhir tahap implementasi, dilakukan serah terima alat secara simbolis sebagai tanda bahwa *Smart Sprinkler Irrigation System* telah resmi diserahkan kepada mitra dan siap digunakan dalam kegiatan budidaya jambu kristal sehari-hari. Dokumentasi kegiatan instalasi, pelatihan, dan serah terima dapat dilihat pada gambar 8 berikut.



**Gambar 8. Serah Terima alat kepada Ketua Kelompok Tani**



### 3.5 Tahap Monitoring dan Evaluasi

Tahap terakhir dalam kegiatan pengabdian ini adalah melakukan monitoring dan evaluasi terhadap penerapan teknologi *Smart Sprinkler Irrigation System* di lahan mitra. Pemantauan dilakukan secara berkala untuk menilai kinerja sistem serta efektivitasnya dalam meningkatkan efisiensi penyiraman tanaman jambu kristal. Pada tahap ini, tim pengabdian turun langsung ke lapangan untuk memastikan bahwa sprinkler bekerja stabil, distribusi air merata, dan jadwal penyiraman otomatis berfungsi sesuai dengan pengaturan awal. Selain observasi lapangan, evaluasi juga dilakukan menggunakan instrumen kuesioner yang diisi oleh mitra. Kuesioner ini bertujuan untuk mengukur tingkat pemahaman petani terhadap cara kerja sistem, tingkat kepuasan mereka, serta dampak penerapan *Smart Sprinkler Irrigation System* terhadap produktivitas tanaman dan efisiensi kerja. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai keberhasilan program serta menjadi masukan untuk perbaikan ke depan. Untuk menilai tingkat kepuasan pengguna terhadap alat (*usability*), digunakan kuesioner USE (*Usefulness, Satisfaction, Ease of Use, and Ease of Learning*) yang terdiri dari 16 pernyataan. Hasil monitoring dan evaluasi ini menjadi dasar untuk memastikan bahwa sistem bekerja optimal dan dapat terus dikembangkan demi mendukung peningkatan produktivitas kebun jambu kristal secara berkelanjutan.



**Gambar 9. Monitoring dan Evaluasi kepada Ketua Kelompok Tani**

Analisis data mengenai tingkat kepuasan pengguna terhadap *Smart Sprinkler Irrigation System* berbasis IoT menunjukkan bahwa rata-rata nilai kepuasan mencapai 87,93%. Hasil ini menggambarkan bahwa teknologi penyiraman modern tersebut memperoleh respons yang sangat positif dari para petani sebagai pengguna langsung di lapangan. Nilai kepuasan yang tinggi tersebut menandakan bahwa sistem sprinkler otomatis mampu memberikan kemudahan, kenyamanan, serta peningkatan efisiensi dalam proses penyiraman tanaman jambu kristal.

Temuan ini juga menegaskan bahwa *Smart Sprinkler Irrigation System* memiliki kualitas yang layak untuk diimplementasikan secara lebih luas sebagai solusi penyiraman modern di sektor hortikultura, khususnya pada budidaya jambu kristal. Dengan efektivitas penyiraman yang lebih merata dan terkendali, teknologi ini berpotensi mendukung terwujudnya pengelolaan kebun yang lebih efisien, hemat tenaga, serta berkelanjutan.

Hasil evaluasi ini menguatkan bahwa penggunaan sistem irigasi otomatis berbasis IoT dapat menjadi salah satu inovasi penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan mendorong petani untuk beradaptasi dengan teknologi modern secara lebih percaya diri.

**Tabel 1. Hasil Tanggapan Responden**

Tabel 1. Hasil Tanggapan Responden								
No.	Pernyataan	*Responden					Skor	% Skor
		1	2	3	4	5		
Usefulness ( Penggunaan )								

1	Alat ini membantu saya bekerja lebih efektif dan produktif	1	2	4	5	18	90	90
2	Alat ini sangat Berguna	0	1	3	7	19	97	97
3	Alat ini menghemat waktu saya saat menggunakannya	1	4	6	9	10	83	83
4	Alat ini sesuai dengan kebutuhan dan harapan saya	1	2	5	6	16	90	90
Ease of Use (Mudah digunakan)								
1	Alat ini mudah digunakan	0	2	5	9	15	97	97
2	Alat ini praktis untuk pengguna	2	3	4	9	12	83	83
3	Tidak ada kesulitan dalam menggunakan alat ini	1	2	3	7	17	90	90
4	Saya dapat menggunakan alat ini tanpa petunjuk tertulis	2	3	5	8	12	83	83
Ease of Learning (Mudah dipelajari)								
1	Saya belajar menggunakan alat ini dengan cepat	5	2	3	6	14	77	77
2	Saya mudah mengingat cara penggunaan alat ini	1	2	5	6	16	90	90
3	Saya mudah mempelajari penggunaan alat ini	1	1	5	6	17	93	93
4	Saya menjadi cepat terampil menggunakan alat ini	3	4	5	6	12	77	77
Satisfaction (Kepuasan)								
1	Saya puas dengan alat ini	0	2	3	6	19	93	93
2	Saya akan merekomendasikan alat ini ke orang lain	1	2	5	7	15	90	90
3	Alat ini bekerja seperti yang saya inginkan	2	2	6	6	14	87	87
4	Alat ini nyaman untuk digunakan	1	3	6	5	15	87	87
Total							1407	87.93%

**Keterangan**

1= Sangat tidak setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Cukup Setuju

4 = Setuju

5 = Sangat Setuju

\*Jumlah Responden sebanyak 30 orang

**4. Penutup**

Inovasi dalam pengembangan *Smart Sprinkler Irrigation System* berbasis IoT telah menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan efisiensi proses penyiraman pada tanaman jambu kristal. Sistem yang diterapkan mampu memberikan kendali yang baik terhadap waktu, intensitas, dan jangkauan penyiraman, sehingga penggunaan air menjadi lebih hemat namun tetap memenuhi kebutuhan tanaman. Tingkat kepuasan pengguna terhadap alat ini mencapai 87,93%, yang menegaskan bahwa *Smart Sprinkler Irrigation System* memperoleh respons positif dari petani sebagai teknologi yang efektif sekaligus mudah dioperasikan. Dengan mengadopsi konsep smart irrigation melalui integrasi sistem berbasis IoT, *Smart Sprinkler Irrigation System* mampu bekerja secara konsisten meskipun kondisi lingkungan berubah-ubah. Petani dapat memantau kinerja alat dan mengatur jadwal penyiraman secara real-time melalui perangkat digital seperti smartphone atau komputer. Hal ini memastikan proses penyiraman tetap stabil, akurat, dan sesuai dengan kebutuhan tanaman jambu kristal, sehingga risiko kekurangan atau kelebihan air dapat diminimalkan. Penerapan teknologi ini tidak hanya menghasilkan penyiraman yang lebih merata dan konsisten, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan kualitas buah jambu kristal. Lingkungan perakaran yang lebih stabil membuat tanaman tumbuh lebih sehat dan menghasilkan panen yang lebih optimal. Selain itu, teknologi ini mendukung terwujudnya sistem pertanian yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Dengan manfaat yang telah terbukti, *Smart Sprinkler Irrigation System* layak diadopsi secara luas sebagai bagian dari upaya modernisasi budidaya jambu kristal maupun komoditas hortikultura lainnya di berbagai daerah.

Untuk keberlanjutan program PKM *Smart Sprinkler Irrigation System* di Kelompok Tani Kita Jaya, diperlukan adanya pelatihan lanjutan agar petani semakin mahir dalam mengoperasikan, merawat, serta memanfaatkan teknologi ini secara optimal. Pembentukan tim teknis di tingkat kelompok tani juga sangat penting agar ada pihak yang bertanggung jawab dalam pemeliharaan rutin dan penanganan kendala teknis di lapangan. Selain itu, dukungan dari pemerintah daerah maupun lembaga terkait sangat dibutuhkan, baik berupa subsidi, pendampingan teknis, maupun akses pembiayaan untuk memperluas pemanfaatan alat ini.

### Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan dana dan fasilitasi yang telah diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Kelompok Tani Jambu Kristal Sapta Jaya (KITA JAYA) di Desa Suka Rahmat, Aceh Tamiang, atas kerjasama, keterbukaan, dan partisipasinya dalam seluruh rangkaian kegiatan. Tidak lupa, kami menghargai dedikasi tim mahasiswa yang terlibat aktif dalam pelaksanaan program ini.

Dukungan dari seluruh pihak telah berperan penting dalam keberhasilan kegiatan ini, yang diharapkan dapat memberikan manfaat berkelanjutan bagi masyarakat dan pengembangan agrowisata lokal.

### Daftar Pustaka

- Altas, Aldo. 2023. "Analisis Sinkronisasi RPJMD Kabupaten Karawang Tahun 2021-2026 Dengan Rencana Strategis Dinas Pariwisata Dan Kebudayaan Kabupaten Karawang Tahun 2021-2026." *Jurnal Ilmiah Administrasi Pemerintahan Daerah* 15(2):196–207. doi:10.33701/jiapd.v15i2.3814.
- Candra, Eki. 2022. "PERAN USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (UMKM) DALAM MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT MENURUT PERSPEKTIF EKONOMI ISLAM." *Jurnal Ar-Ribhu* 5(2). doi:10.46781/ar-ribhu.v5i2.664.
- Dzikriyah, Zakira Afifu, Avrihna Annavathiena Kusnadi, Ramadhanis Nova Marisca, Ardhia Regita Cahyani, Baroroh Ari Retnani, Deswita Syahda Firani, Iis Putri Oktavianingsih, Syaiful Khoiri, and Mustika Tripatmasari. 2024. "Pendampingan Implementasi Penggunaan Teknologi Irigasi Sprinkler Guna Peningkatan Produktivitas Bawang Merah Di Desa Sana Tengah." *Jurnal Abdimas Indonesia* 4(4). doi:10.53769/jai.v4i4.1165.
- Faradella, Tiya, and Trenda Aktiva Oktariyanda. 2021. "MANAJEMEN STRATEGI PENGEMBANGAN OBYEK WISATA KEBUN REFUGIA DI DINAS TANAMAN PANGAN HORTIKULTURA PERKEBUNAN DAN KETAHANAN PANGAN KABUPATEN MAGETAN." *Publika* 321–22. doi:10.26740/publika.v9n1.p321-322.
- Hadidi, Abdelkader, Djamel Saba, and Youcef Sahli. 2022. "Smart Irrigation System for Smart Agricultural Using IoT: Concepts, Architecture, and Applications." *The Digital Agricultural Revolution* 171–98.
- Hasibuan, Ade Zulkarnain, Munjiat Setiani Asih, Irwanda Syahputra, Cut Alna Fadhillah, and Chichi Rizka Gunawan. 2025. "Transformasi Cara Belajar Siswa Dengan Teknologi AI Di Genggamannya Menggunakan ChatGPT." *Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat (JURIBMAS)* 3(3):188–94. doi:10.62712/juribmas.v3i3.336.
- Irawan, Feri, S. Sumijan, and Y. Yuhandri. 2021. "Prediksi Tingkat Produksi Buah Kelapa Sawit Dengan Metode Single Moving Average." *Jurnal Informasi Dan Teknologi* 251–56. doi:10.37034/jidt.v3i4.162.
- Kaur, Amritpal, Devershi Pallavi Bhatt, and Linesh Raja. 2024. "Developing a Hybrid Irrigation System for Smart Agriculture Using IoT Sensors and Machine Learning in Sri Ganganagar, Rajasthan" edited by D. Sun. *Journal of Sensors* 2024:1–15. doi:10.1155/2024/6676907.
- Mahyuddin, Thursina, and Novi Windasari. 2017. "PERSEPSI PETANI TEHADAP PENGGUNAAN TEKNOLOGI PADA BUDIDAYA KACANG PANJANG (*Vigna Sinensis*) DI KECAMATAN MANYAK PAYED KABUPATEN ACEH TAMIANG." *Jurnal Penelitian Agrisamudra* 4(1):79–88. doi:10.33059/jpas.v4i1.263.
- Muttaqin, Khairul, Ahmad Ihsan, and Nurul Fadillah. n.d. "Empowerment of Farmer Groups Through the Development of Crystal Guava Agrotourism Management Information Systems to Support Edutourism."

- Nuruddin, Nuruddin, Miftahul Walid, and Masdukil Makruf. 2025. "SISTEM CERDAS IRIGASI SPRINKLER PADA TANAMAN BAWANG BERBASIS IOT MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY: SISTEM CERDAS IRIGASI SPRINKLER PADA TANAMAN BAWANG BERBASIS IOT MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY." *Jurnal SISKOM-KB (Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan)* 8(2):71–76. doi:10.47970/siskom-kb.v8i1.671.
- PANGESTU, DEVILENIA SRIWAHYUNINGRAT, I. MADE SUDARMA, and RATNA KOMALA DEWI. 2023. "Analisis Risiko Usahatani Buah Naga Pada Kelompok Tani Pucangsari Di Desa Jambewangi Kecamatan Sempu Kabupaten Banyuwangi." *Jurnal Agribisnis Dan Agrowisata (Journal of Agribusiness and Agritourism)* 553. doi:10.24843/jaa.2023.v12.i01.p51.
- Suyana, Hilma, Andika Nuraga Budiman, and Ely Nurhayati. 2020. "Inovasi Jambu Kristal Serta Pengolahan Sampah Jambu Kristal Menjadi Eco Enzim Di Desa Bantarsari Kabupaten Bogor." *Info Abdi Cendekia* 5(1):21–24. doi:10.33476/iac.v5i1.75.
- Tamiang, Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh. 2024. "Aceh Tamiang Regency Kecamatan Tamiang Hulu Dalam Angka 2024."