

## REVITALISASI DAN OPTIMALISASI *GREENHOUSE* MELALUI SISTEM IRIGASI OTOMATIS DI WISATA MERANTI

**Ahmad Jamil<sup>1\*</sup>, Muqimuddin<sup>1</sup>, Georal Alfa Sa'pang<sup>2</sup>, Muhammad Raditya Rangga<sup>2</sup>, Muhammad Ramadhan Afandi<sup>2</sup>, Tabah Waluyo<sup>2</sup>, Annisa Nur Zahran<sup>1</sup>, Achmad Fadhilah<sup>3</sup>, Frederika Daud<sup>3</sup>, Risti Dwi Pasesha<sup>3</sup>, Theresia Kania Rewisdhanita<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Industri, Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Rekayasa & Teknologi Industri, Institut Teknologi Kalimantan

<sup>2</sup>Teknik Mesin, Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Rekayasa & Teknologi Industri, Institut Teknologi Kalimantan

<sup>3</sup>Rekayasa Keselamatan, Jurusan Teknologi Industri, Fakultas Rekayasa & Teknologi Industri, Institut Teknologi Kalimantan

\*E-mail: ahmad.jamil@lecturer.itk.ac.id

### Abstrak

Wisata Meranti di Kelurahan Karang Joang, Balikpapan Utara memiliki fasilitas *greenhouse* seluas 36 m<sup>2</sup> yang dibangun sebagai sarana edukasi pertanian berkelanjutan. Namun, sejak awal operasionalnya, *greenhouse* tersebut tidak dapat berfungsi optimal karena tiadanya sistem irigasi yang memadai, sehingga mengakibatkan kematian tanaman dan pemborosan potensi edukasi. Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juni 2025 dengan tujuan merevitalisasi *greenhouse* melalui penerapan sistem irigasi otomatis berbasis irigasi tetes. Metode pelaksanaan meliputi survei kondisi infrastruktur, pembersihan area, perbaikan struktur fisik, instalasi sistem irigasi otomatis dengan pompa air, pemasangan pipa dan selang *drip*, budidaya tanaman beragam, serta edukasi masyarakat. Sistem irigasi tetes dipilih karena mampu menghemat penggunaan air hingga 30% lebih efisien dan mendistribusikan air secara merata ke seluruh tanaman. Hasil pelaksanaan menunjukkan *greenhouse* kembali berfungsi optimal dengan 35 tanaman yang terdiri dari tanaman herbal, hias, dan sayuran. Evaluasi kepuasan masyarakat melalui kuesioner pada 10 responden menunjukkan 70% menyatakan sangat puas terhadap program. Peningkatan pemahaman masyarakat tentang sistem irigasi tetes meningkat signifikan dari 10% menjadi 100% setelah sosialisasi. Program ini berhasil merealisasikan *greenhouse* sebagai sarana edukasi pertanian berkelanjutan sambil meningkatkan pemahaman teknologi irigasi modern di kalangan masyarakat sekitar.

**Kata kunci:** *Greenhouse, Irigasi Otomatis, Revitalisasi, Wisata Meranti*

### Abstract

The Meranti Tourism in Karang Joang Village, North Balikpapan has a 36 m<sup>2</sup> greenhouse facility built as a means of sustainable agricultural education. However, since its initial operation, the greenhouse could not function optimally due to the absence of an adequate irrigation system, resulting in plant death and the wastage of educational potential. This community service activity was implemented from March to June 2025 with the aim of revitalizing the greenhouse through the implementation of an automatic drip irrigation system. Implementation methods include infrastructure condition survey, area cleaning, physical structure improvement, automatic irrigation system installation with water pump, pipe and drip hose installation, cultivation of diverse plants, and community education. The drip irrigation system was chosen because it can save water usage by up to 30% more efficiently and distribute water evenly to all plants. The results of implementation show that the greenhouse functions optimally with 35 plants consisting of herbal, ornamental, and vegetable plants. Evaluation of community satisfaction through questionnaires from 10 respondents showed that 70% expressed high satisfaction with the program. Community understanding of drip irrigation systems increased significantly from 10% to 100% after socialization. This program successfully realized the greenhouse as a means of sustainable agricultural education while increasing understanding of modern irrigation technology among the surrounding community.

**Keywords:** *Greenhouse; Automatic Irrigation; Revitalization; Meranti Tourism*

## 1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara agraris memiliki potensi besar dalam pengembangan sektor pertanian yang berkelanjutan. Salah satu teknologi pertanian modern yang dapat mendukung produktivitas adalah *greenhouse*. Teknologi *greenhouse* memungkinkan pengendalian kondisi lingkungan optimal untuk pertumbuhan tanaman, perlindungan dari hama dan penyakit, serta efisiensi penggunaan air dan pupuk (Tando, 2019). Pemanfaatan teknologi ini di Indonesia masih terbatas, terutama di tingkat masyarakat pedesaan dan kawasan wisata.

Salah satu kawasan yang memiliki potensi besar untuk mengembangkan teknologi ini adalah Wisata Meranti, yang berlokasi di KM 15, Kelurahan Karang Joang, Kecamatan Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur. Kawasan ini menawarkan keindahan alam yang dapat dikombinasikan dengan edukasi pertanian berkelanjutan sebagai agrowisata. Potensi sumber daya yang dimiliki Wisata Meranti mencakup pengembangan agrowisata, produk lokal hasil pertanian dan hutan, pengelolaan wisata oleh warga lokal yang dapat menciptakan lapangan pekerjaan, pemanfaatan biomassa dari sisa tanaman dan hutan, serta edukasi lingkungan kepada pengunjung.

Sebagai lokasi pengabdian, Wisata Meranti memiliki beberapa keunggulan geografis dan sosial. Kawasan ini mencakup karakteristik geografis yang strategis dengan topografi yang mendukung pengembangan pertanian dan wisata, serta memiliki akses yang relatif mudah dari pusat kota Balikpapan dengan infrastruktur jalan yang cukup memadai. Iklim tropis lokal dengan curah hujan yang cukup memberikan potensi untuk pertanian tanaman hortikultura sepanjang tahun. Secara sosial, masyarakat lokal di sekitar kawasan Wisata Meranti sebagian besar memiliki tingkat penguasaan teknologi pertanian modern yang masih rendah, namun kawasan ini menjadi tujuan wisata edukatif yang menarik minat pengunjung dari berbagai latar belakang.

Pemilihan Wisata Meranti sebagai lokasi pengabdian didasarkan pada pertimbangan strategis yang komprehensif. Pertama, ketersediaan fasilitas *greenhouse* yang dibangun melalui program *Corporate Social Responsibility* (CSR) PT XYZ menunjukkan komitmen perusahaan dan pemerintah terhadap pengembangan pertanian berkelanjutan. Kedua, potensi kelompok masyarakat lokal yang terbuka terhadap inovasi pertanian dan memiliki motivasi untuk meningkatkan produktivitas lahan. Ketiga, lokasi yang menjadi destinasi agrowisata memberikan peluang untuk integrasi antara kegiatan produksi pertanian dan edukasi pengunjung. Berdasarkan pertimbangan ini, kelompok masyarakat yang menjadi subjek kegiatan pengabdian dipilih dengan kriteria: (1) keterlibatan aktif dalam pengelolaan kawasan wisata dan fasilitas pertanian, (2) kesediaan untuk mengikuti program pelatihan dan transfer teknologi, dan (3) potensi untuk menjadi agen perubahan dalam penerapan teknologi pertanian berkelanjutan di kawasan ini.



**Gambar 1. Kondisi Awal Greenhouse**

*Sumber: Penulis, 2025*

Terlepas dari potensi besar yang dimiliki kawasan Wisata Meranti, fasilitas *greenhouse* yang telah dibangun PT XYZ mengalami kondisi yang tidak optimal. Struktur bangunan masih dalam kondisi fisik yang kokoh dengan rangka yang tidak mengalami kerusakan berarti, namun sebagian besar tanaman di dalamnya mengalami kematian. Penyebab utama dari kondisi ini adalah tidak adanya sistem irigasi langsung dan kurangnya manajemen pemeliharaan yang memadai. Terdapat beberapa permasalahan spesifik yang teridentifikasi: tidak tersedianya sistem irigasi yang layak sehingga tanaman mengalami kekeringan dan kegagalan pertumbuhan, area sekitar *greenhouse* dipenuhi gulma dan terdapat genangan

air, kondisi lantai *greenhouse* yang tidak rata serta tidak memiliki drainase yang baik yang memperparah situasi ketika musim hujan, dan tidak adanya rak tanaman yang tertata dengan baik yang menyebabkan pemanfaatan ruang *greenhouse* tidak efisien. Secara keseluruhan, kondisi ini menunjukkan minimnya pengelolaan secara berkala yang berdampak pada keberlangsungan fungsi fasilitas tersebut.

Potensi Wisata Meranti tetap besar untuk dikembangkan sebagai sarana edukatif bagi masyarakat dalam mengenalkan metode budidaya tanaman yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, meskipun *greenhouse* saat ini mengalami kondisi yang belum optimal. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi *greenhouse* dapat meningkatkan produktivitas tanaman secara signifikan. Penerapan sistem irigasi otomatis berbasis teknologi modern dalam *greenhouse* dapat menghemat penggunaan air hingga 30% dibandingkan dengan sistem irigasi konvensional dan meningkatkan efisiensi energi dengan optimalisasi siklus penyiraman (Wahyudi et al., 2025). Selain itu, *greenhouse* juga dapat berfungsi sebagai solusi menghadapi perubahan iklim dalam budidaya tanaman hortikultura dengan memberikan perlindungan dari cuaca ekstrem (Tando, 2019). Oleh karena itu, *greenhouse* yang berfungsi optimal dapat menjadi wahana pembelajaran praktis tentang teknologi pertanian modern, konservasi air, dan penerapan sistem irigasi efisien (Setiawan et al., 2021).

Berdasarkan identifikasi permasalahan dan potensi yang ada, diperlukan program revitalisasi komprehensif untuk mengembalikan fungsi *greenhouse* sebagai fasilitas edukasi pertanian berkelanjutan. Revitalisasi lahan pertanian *greenhouse* merupakan proses penting untuk memaksimalkan hasil produksi, mempertahankan kualitas tanah, dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya (Nizar & Anindya, 2023). Program ini tidak hanya fokus pada perbaikan fisik, tetapi juga pada penerapan teknologi irigasi modern dan pemberdayaan masyarakat melalui transfer pengetahuan (Suprayitno et al., 2018). Revitalisasi ini diharapkan dapat mengoptimalkan potensi Wisata Meranti sebagai sarana edukasi pertanian berkelanjutan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal.

## 2. Metode Pelaksanaan

Metodologi pelaksanaan dibagi menjadi beberapa tahapan sistematis dan terstruktur untuk memastikan tercapainya tujuan program secara optimal. Setiap tahapan dirancang dengan mempertimbangkan aspek teknis, sosial, dan keberlanjutan program.

### 2.1 Tahap Persiapan dan Koordinasi

Tahap persiapan dimulai dengan rapat koordinasi intensif dengan mitra pengabdian pada tanggal 22 Maret 2025. Rapat ini dihadiri oleh 11 orang yang terdiri dari ketua mitra Bapak Sukardi dan anggota kelompok pengabdian. Dalam rapat tersebut disampaikan jadwal pelaksanaan pengabdian yang berlangsung dari 22 Maret hingga 14 Juni 2025 serta pembahasan detail program kerja yang akan dilaksanakan.

Survey kondisi *greenhouse* dilakukan secara komprehensif untuk mengukur dimensi bangunan, mengidentifikasi kerusakan, dan mengestimasi kebutuhan material. Pengukuran dilakukan dengan teliti untuk memastikan akurasi dalam perencanaan sistem irigasi. Data yang dikumpulkan meliputi panjang, lebar, dan tinggi *greenhouse*, kondisi struktur bangunan, topografi area sekitar, dan aksesibilitas terhadap sumber air.

Dari hasil survey diperoleh data bahwa *greenhouse* memiliki dimensi yang memadai untuk budidaya berbagai jenis tanaman. Estimasi panjang pipa yang diperlukan untuk instalasi sistem irigasi dihitung berdasarkan layout rak tanaman yang akan dipasang dan jarak optimal antar titik irigasi.

### 2.2 Tahap Pembersihan dan Penataan Area

Kegiatan pembersihan dan penataan area dilaksanakan pada tanggal 23 Maret dan 12 April 2025. Proses ini mencakup pembersihan menyeluruh area *greenhouse* dan sekitarnya dari sampah dan barang-barang bekas yang menumpuk selama bertahun-tahun. Tim melakukan pemilahan terhadap barang-barang bekas tersebut, memisahkan antara yang masih dapat dimanfaatkan dan yang harus dibuang.

Pencabutan rumput liar dan tanaman yang tumbuh tidak teratur dilakukan secara sistematis untuk menciptakan lingkungan yang bersih dan tertata. Perhatian khusus

diberikan pada area di sisi kanan *greenhouse* yang terdapat genangan air cukup mengganggu. Genangan ini ditimbun menggunakan tanah sisa polybag yang sudah tidak produktif untuk meratakan permukaan dan mencegah terjadinya genangan air yang dapat menyebabkan masalah pada struktur tanah dan tanaman.

Penataan ulang area sekitar *greenhouse* dilakukan untuk meningkatkan aksesibilitas dan estetika kawasan. Jalur akses dibersihkan dan diperbaiki untuk memudahkan aktivitas pemeliharaan dan kunjungan edukasi.



**Gambar 2. Pembersihan dan Penataan Area *Greenhouse***

*Sumber: Penulis, 2025*

### **2.3 Tahap Perbaikan Struktur Fisik *Greenhouse***

Perbaikan struktur fisik *greenhouse* meliputi beberapa komponen penting untuk memastikan fungsi optimal fasilitas. Pembuatan rak tanaman dilakukan dengan menggunakan material yang tahan lama dan dapat menopang beban tanaman dalam polybag. Desain rak dirancang bertingkat untuk memaksimalkan pemanfaatan ruang vertikal *greenhouse*.

Pengecoran lantai dilaksanakan pada tanggal 11 Mei 2025 untuk menciptakan permukaan yang rata, mudah dibersihkan, dan memiliki drainase yang baik. Lantai beton ini berfungsi mencegah pertumbuhan gulma di dalam *greenhouse* dan memudahkan aktivitas pemeliharaan tanaman.



**Gambar 3. Pengecoran Lantai Area *Greenhouse***

*Sumber: Penulis, 2025*

Pemasangan pintu dengan sistem pengunci berupa gembok dilakukan pada tanggal 13 Mei 2025 untuk meningkatkan keamanan *greenhouse*. Pintu dirancang dengan ventilasi yang memadai untuk menjaga sirkulasi udara optimal di dalam *greenhouse*.



**Gambar 4. Pemasangan Pintu dan Pengecatan Area *Greenhouse***

*Sumber: Penulis, 2025*

Pengecatan seluruh rak tanaman dan struktur pendukung dilaksanakan pada tanggal 18 dan 25 Mei 2025 menggunakan cat khusus yang tahan terhadap kelembaban tinggi. Pemilihan warna hijau untuk rak tanaman dimaksudkan untuk menciptakan harmoni visual dengan tanaman dan meningkatkan daya tarik estetika *greenhouse*.



## 2.4 Tahap Instalasi Sistem Irigasi Otomatis

Instalasi sistem irigasi otomatis merupakan inti dari program revitalisasi *greenhouse*. Sistem yang diterapkan adalah irigasi tetes (*drip irrigation*) yang dipilih berdasarkan pertimbangan efisiensi air, kemudahan perawatan, dan kesesuaian dengan kondisi *greenhouse*.

Komponen utama sistem irigasi meliputi pompa air sebagai sumber tekanan, tandon air sebagai *reservoir*, jaringan pipa distribusi utama, pipa sekunder untuk setiap rak tanaman, selang irigasi dengan *drip emitter*, dan timer otomatis untuk mengatur jadwal penyiraman. Proses instalasi dimulai dengan pemotongan dan pemasangan pipa utama pada tanggal 26 April 2025. Pipa dipotong sesuai dengan ukuran yang telah dihitung pada tahap perencanaan dan dipasang mengikuti jalur yang telah ditentukan. Setiap sambungan pipa dipastikan terpasang dengan rapat menggunakan lem PVC dan fitting yang berkualitas untuk mencegah kebocoran.



**Gambar 5. Pemasangan dan Pemotongan Pipa Sistem Irigasi**

*Sumber: Penulis, 2025*

Pemasangan pompa air dilakukan pada tanggal 31 Mei 2025 di lokasi yang strategis dekat dengan tandon air. Pompa yang digunakan memiliki kapasitas yang sesuai dengan kebutuhan sistem irigasi dan dilengkapi dengan sistem proteksi untuk mencegah kerusakan akibat *dry running*.



**Gambar 6. Pemasangan Pompa Air**

*Sumber: Penulis, 2025*

Tahap pemasangan selang dan *drip* tetes dilaksanakan pada tanggal 1, 7, dan 8 Juni 2025. Proses ini dimulai dengan pembuatan lubang pada pipa distribusi menggunakan drill dengan mata bor berukuran sesuai diameter ulir *drip*. Pemasangan ulir *drip* dan selang disesuaikan dengan jumlah dan posisi tanaman pada setiap rak untuk memastikan distribusi air yang optimal.



**Gambar 7. Pemasangan Selang dan Drip Tetes**

*Sumber: Penulis, 2025*

## 2.5 Tahap Budidaya Tanaman

Setelah sistem irigasi selesai dipasang dan diuji coba, dilakukan budidaya berbagai jenis tanaman pada tanggal 10 dan 11 Juni 2025. Pemilihan jenis tanaman didasarkan pada nilai edukatif, kemudahan perawatan, dan potensi ekonomi.

Tanaman herbal yang dibudidayakan meliputi kencur (*Kaempferia galanga*), jahe (*Zingiber officinale*), daun kelor (*Moringa oleifera*), sirih (*Piper betle*), miana (*Coleus scutellarioides*), dan kunyit (*Curcuma longa*). Tanaman hias terdiri dari anggrek (*Orchidaceae*), geranium hutan (*Lxorqa Coccinea*), bunga zinnia (*Zinnia elegans*), dan kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*). Sementara tanaman sayuran yang dipilih adalah cabai (*Capsicum annum*).

Proses budidaya dimulai dengan pemindahan tanaman ke polybag yang lebih besar untuk memberikan ruang pertumbuhan yang optimal. Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah, kompos, dan sekam padi dengan perbandingan yang sesuai untuk setiap jenis tanaman.

## **2.6 Tahap Monitoring Teknis Sistem Irigasi**

Monitoring sistem irigasi dilakukan pada tanggal 13 Juni 2025 untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik. Evaluasi meliputi pengukuran tekanan air, distribusi air ke setiap titik irigasi, dan pengamatan respon tanaman terhadap sistem irigasi yang diterapkan. Hasil monitoring menunjukkan bahwa sistem berfungsi optimal dengan tekanan air yang konsisten di semua titik *drip emitter*, aliran air merata ke seluruh tanaman, dan tidak terdapat kebocoran pada sambungan pipa.

## **2.7 Tahap Edukasi Kepada Masyarakat**

Program edukasi kepada masyarakat dirancang sebagai bagian integral dari kegiatan pengabdian untuk memastikan keberlanjutan program dan peningkatan kapasitas lokal. Edukasi dilaksanakan melalui dua mekanisme utama: edukasi berkelanjutan selama tahap pelaksanaan dan edukasi intensif pada tahap penutupan.

Selama tahap instalasi dan budidaya (Maret hingga Juni 2025), edukasi dilakukan secara informal melalui diskusi langsung dengan mitra dan masyarakat. Setiap kegiatan teknis digunakan sebagai kesempatan pembelajaran, mulai dari menjelaskan konsep dasar *greenhouse*, fungsi sistem irigasi, teknik pemasangan pipa, hingga cara budidaya tanaman yang tepat. Tim pelaksana secara aktif melibatkan masyarakat dalam setiap tahapan kerja sehingga masyarakat dapat memahami alasan teknis di balik setiap keputusan dan metode yang diterapkan. Pendekatan pembelajaran ini memungkinkan transfer pengetahuan yang lebih efektif karena masyarakat langsung melihat dan ikut terlibat dalam proses.

Program edukasi intensif dilaksanakan bersamaan dengan kegiatan penutupan pengabdian pada tanggal 14 Juni 2025. Kegiatan ini melibatkan seluruh stakeholder lokal termasuk masyarakat sekitar Wisata Meranti, pengelola kawasan, dan perwakilan dari institusi pendidikan setempat. Edukasi intensif ini dirancang dengan metode kombinasi antara penyampaian materi teori dan demonstrasi praktik langsung di lapangan. Materi edukasi mencakup: (1) konsep dasar dan pentingnya *greenhouse* untuk pertanian berkelanjutan, (2) prinsip kerja sistem irigasi tetes dan keunggulannya dibandingkan sistem irigasi konvensional, (3) manfaat teknologi pertanian modern dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan sumber daya, (4) teknik pemeliharaan dan perawatan sistem irigasi untuk memastikan daya tahan jangka panjang, dan (5) panduan budidaya tanaman di *greenhouse* berbasis irigasi tetes. Selain itu, peserta edukasi juga diberikan informasi tentang potensi ekonomi dari *greenhouse* sebagai wahana agrowisata edukasi dan sumber produksi tanaman bernilai tinggi.

## **2.8 Tahap Evaluasi Kepuasan dan Pemahaman Masyarakat**

Untuk mengukur keberhasilan program edukasi dan kepuasan masyarakat terhadap pelaksanaan program pengabdian, dilakukan penyebaran kuesioner yang terstruktur dengan baik.

Kuesioner disusun dengan 6 pertanyaan utama yang dirancang untuk mengukur dua aspek penting: pemahaman masyarakat tentang sistem irigasi tetes dan kepuasan terhadap program kerja yang telah dilaksanakan. Kuesioner menggunakan skala likert dengan 4 pilihan jawaban (Tidak Paham, Kurang Paham, Paham, Sangat Paham) untuk pertanyaan terkait pemahaman, dan (Tidak Puas, Kurang Puas, Puas, Sangat Puas) untuk

pertanyaan terkait kepuasan.

Responden kuesioner dipilih dari dua kelompok utama: (1) masyarakat sekitar Wisata Meranti yang terlibat atau memiliki potensi untuk terlibat dalam pengelolaan *greenhouse*, dan (2) pengelola kawasan Wisata Meranti. Kriteria pemilihan responden adalah sebagai berikut: (a) kehadiran aktif dalam minimal 50% dari total kegiatan pengabdian yang dilaksanakan, (b) usia minimal 18 tahun dan memiliki kapasitas kognitif untuk memahami pertanyaan kuesioner, (c) bersedia untuk mengisi kuesioner secara jujur dan komprehensif, dan (d) representatif terhadap berbagai latar belakang pendidikan dan pekerjaan di komunitas lokal. Total responden yang berhasil dikumpulkan adalah 10 orang yang memenuhi kriteria tersebut.

Pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner dirancang untuk menggali informasi mendalam tentang pemahaman sistem irigasi dan kepuasan program. Pertanyaan pertama hingga kelima fokus pada pemahaman masyarakat tentang: (1) pengetahuan dasar tentang sistem irigasi tetes, (2) pemahaman fungsi sistem irigasi tetes, (3) pemahaman tentang prinsip kerja sistem irigasi tetes, (4) pengetahuan tentang keuntungan irigasi tetes dibandingkan metode lain, dan (5) pemahaman tentang dampak revitalisasi *greenhouse* terhadap efisiensi penggunaan air. Pertanyaan keenam mengukur kepuasan secara keseluruhan terhadap program kerja yang telah dilaksanakan. Untuk setiap pertanyaan pemahaman, dilakukan pengukuran dua kali: *pre-test* (sebelum sosialisasi dan demonstrasi praktik) dan *post-test* (setelah sosialisasi dan demonstrasi praktik) untuk melihat peningkatan pemahaman yang signifikan.

Kuesioner disebar pada saat penutupan kegiatan pengabdian pada tanggal 14 Juni 2025 di lokasi Wisata Meranti. *Pre-test* diberikan sebelum acara edukasi intensif dimulai, sementara *post-test* diberikan setelah semua materi edukasi dan demonstrasi praktik selesai. Pendampingan diberikan kepada responden yang memerlukan klarifikasi pertanyaan untuk memastikan data yang dikumpulkan akurat dan representatif.

Data hasil kuesioner dianalisis secara deskriptif dengan menghitung frekuensi dan persentase dari setiap pilihan jawaban. Perbandingan antara hasil *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk menunjukkan peningkatan pemahaman masyarakat setelah dilakukan edukasi. Selain itu, data kepuasan dianalisis untuk mengidentifikasi tingkat kepuasan keseluruhan dan mengukur efektivitas program dari perspektif masyarakat penerima manfaat.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan program revitalisasi dan optimalisasi *greenhouse* di Wisata Meranti telah mencapai hasil yang signifikan dan melampaui target yang ditetapkan. Transformasi yang terjadi tidak hanya pada aspek fisik fasilitas, tetapi juga pada peningkatan kapasitas dan pemahaman masyarakat tentang teknologi pertanian modern.

#### 3.1 Hasil Revitalisasi Fisik *Greenhouse*

Revitalisasi fisik *greenhouse* berhasil mengubah kondisi fasilitas dari yang sebelumnya terbengkalai menjadi fasilitas modern yang siap digunakan untuk berbagai aktivitas edukasi pertanian. Area *greenhouse* yang sebelumnya dipenuhi gulma dan genangan air kini telah tertata rapi dengan akses yang mudah dan aman.

Struktur fisik *greenhouse* mengalami perbaikan menyeluruh. Lantai yang sebelumnya berupa tanah tidak rata kini telah menjadi lantai beton yang rata, bersih, dan mudah untuk dibersihkan. Sistem drainase yang baik mencegah terjadinya genangan air di dalam *greenhouse*. Rak tanaman bertingkat yang telah dipasang dapat menampung hingga 35 tanaman dengan pemanfaatan ruang yang optimal.

Pemasangan pintu dengan sistem pengunci meningkatkan keamanan fasilitas dan memungkinkan pengendalian akses untuk kegiatan edukasi yang terstruktur. Ventilasi yang memadai menjaga sirkulasi udara optimal untuk pertumbuhan tanaman.



**Gambar 8. Budidaya Tanaman**

*Sumber: Penulis, 2025*

### 3.2 Kinerja Sistem Irigasi Otomatis

Sistem irigasi tetes yang diimplementasikan menunjukkan kinerja yang excellent dalam mendistribusikan air secara efisien dan merata. Sistem ini terdiri dari pompa air dengan kapasitas 125 watt, jaringan pipa PVC diameter 0.5 inci sepanjang 75 meter, dan 35 titik *drip emitter* yang disesuaikan dengan jumlah tanaman.

Pengujian sistem menunjukkan bahwa distribusi air mencapai seluruh titik irigasi dengan tekanan yang konsisten. Debit air pada setiap *drip emitter* rata-rata 2 liter per jam, yang sesuai dengan kebutuhan optimal untuk tanaman dalam polybag berukuran sedang. Sistem timer otomatis diatur untuk melakukan penyiraman dua kali sehari pada pagi dan sore hari selama 30 menit setiap sesi.

Efisiensi penggunaan air sistem irigasi tetes ini mencapai 70% dibandingkan dengan sistem penyiraman manual. Dengan efisiensi yang lebih tinggi ini, penghematan volume air keseluruhan yang dapat dicapai sekitar 30% dibandingkan dengan sistem penyiraman manual.



**Gambar 9. Monitoring Sistem Irigasi**

*Sumber: Penulis, 2025*

### 3.3 Proses Keterlibatan Masyarakat dan Evaluasi Dampak Sosial serta Edukasi

Program edukasi yang dilaksanakan bersamaan dengan kegiatan penutupan kegiatan pengabdian melibatkan masyarakat secara aktif melalui berbagai mekanisme partisipasi. Keterlibatan masyarakat dimulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan revitalisasi fisik, hingga pengelolaan berkelanjutan *greenhouse*. Masyarakat sekitar Wisata Meranti dan pengelola kawasan dilibatkan dalam setiap tahapan kegiatan untuk memastikan pemahaman mendalam dan rasa kepemilikan terhadap program.

Sosialisasi dan demonstrasi langsung menjadi strategi utama dalam transfer pengetahuan tentang sistem irigasi otomatis. Tim pengabdian memberikan pelatihan praktis kepada kelompok masyarakat, dengan penekanan pada cara kerja sistem, fungsi setiap komponen, dan teknik perawatan yang tepat. Strategi ini menggabungkan pendekatan teori dengan praktik langsung untuk memaksimalkan pemahaman peserta.

Evaluasi dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada 10 responden yang berasal dari masyarakat sekitar Wisata Meranti dan pengelola kawasan. Data evaluasi menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap pemahaman masyarakat tentang teknologi pertanian modern, khususnya sistem irigasi tetes.

Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman yang sangat signifikan tentang sistem irigasi tetes. Kondisi awal sebelum sosialisasi menunjukkan bahwa 10% responden yang menyatakan paham tentang sistem irigasi tetes, 60% kurang paham, dan 30% tidak



paham sama sekali. Setelah sosialisasi dan demonstrasi langsung dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat, terjadi peningkatan nyata menjadi 30% responden menyatakan paham dan 70% menyatakan sangat paham tentang sistem irigasi tetes. Pemahaman tentang fungsi dan manfaat sistem irigasi tetes juga mengalami peningkatan dari kondisi awal yang sama menjadi 30% paham dan 70% sangat paham. Hal ini menunjukkan efektivitas metode edukasi yang menggabungkan teori dan praktik langsung melalui keterlibatan aktif masyarakat. Aspek yang paling menggembirakan adalah pemahaman tentang prinsip kerja sistem irigasi tetes yang meningkat drastis dari kondisi awal 10% cukup paham, 80% kurang paham, dan 10% tidak paham, menjadi 50% paham dan 50% sangat paham setelah proses pembelajaran dengan partisipasi penuh masyarakat.

Evaluasi kepuasan masyarakat terhadap program yang dilaksanakan menunjukkan hasil yang sangat positif. Sebanyak 70% responden menyatakan sangat puas dengan program revitalisasi *greenhouse*, sedangkan 30% menyatakan puas. Tidak ada responden yang menyatakan kurang puas atau tidak puas, hal ini menunjukkan penerimaan yang baik dari masyarakat dan efektivitas proses keterlibatan yang telah dilaksanakan.



**Gambar 10. Edukasi Kepada Masyarakat**

*Sumber: Penulis, 2025*

### 3.4 Analisis Keberlanjutan Program

Analisis keberlanjutan program menunjukkan potensi yang sangat baik untuk pengembangan jangka panjang. Sistem irigasi yang telah dipasang dirancang dengan komponen yang tahan lama dan mudah perawatan. Pemilihan material berkualitas tinggi memastikan sistem dapat beroperasi optimal minimal 5 tahun dengan perawatan rutin.

Transfer pengetahuan kepada masyarakat setempat memastikan keberlanjutan program. Pelatihan yang diberikan mencakup aspek teknis perawatan sistem, identifikasi dan penanganan masalah sederhana, serta manajemen budidaya tanaman. Pengetahuan yang telah ditransferkan kepada masyarakat melalui proses partisipasi aktif memungkinkan masyarakat untuk mengelola *greenhouse* secara mandiri.

Potensi pengembangan lebih lanjut sangat terbuka, mulai dari diversifikasi tanaman bernilai ekonomi tinggi, pengembangan program wisata edukasi berbayar, hingga replikasi model di lokasi lain. *Greenhouse* dapat berfungsi sebagai pusat pembelajaran teknologi pertanian modern bagi masyarakat sekitar dan pelajar dari berbagai institusi pendidikan.

## 4. Kesimpulan

Program revitalisasi dan optimalisasi *greenhouse* melalui sistem irigasi otomatis di Wisata Meranti telah berhasil dilaksanakan dengan capaian yang melampaui target. Sistem irigasi tetes yang diimplementasikan mampu mendistribusikan air secara efisien ke 35 tanaman dengan penghematan air 30%. Dampak sosial menunjukkan peningkatan pemahaman masyarakat tentang teknologi irigasi tetes dari 10% menjadi 100% dengan tingkat kepuasan 70% sangat puas. *Greenhouse* kini berfungsi optimal sebagai fasilitas edukasi pertanian berkelanjutan yang dapat menjadi model pengembangan agrowisata dan katalis ekonomi lokal melalui wisata edukasi serta produksi tanaman bernilai ekonomi tinggi.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Teknologi Kalimantan (LPPM ITK) yang telah memberikan kepercayaan dan dukungan pendanaan melalui skema PMMD dengan Nomor 2590/IT10/PPM.04/2025. Dukungan institusi sangat penting dalam mewujudkan program pengabdian kepada masyarakat yang berkualitas dan berkelanjutan. Penghargaan khusus disampaikan kepada Bapak Sukardi selaku Ketua RT dan mitra utama program pengabdian yang telah memberikan dukungan penuh sejak tahap perencanaan hingga implementasi. Kerjasama yang baik dengan masyarakat Kelurahan Karang Joang menjadi kunci keberhasilan program ini. Partisipasi aktif masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan menunjukkan antusiasme dan kepedulian tinggi terhadap pengembangan Kawasan. Terima kasih kepada pengelola Wisata Meranti yang telah menyediakan akses dan fasilitas pendukung selama pelaksanaan program. Dukungan logistik dan koordinasi yang baik memperlancar setiap tahapan kegiatan revitalisasi *greenhouse*.

### Daftar Pustaka

- Nizar, M., & Anindya, A. A. (2023). Pemanfaatan lahan green house dengan penanaman bawang merah sebagai media pembelajaran panen bawang merah di Desa Purworejo. *ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian dan Kegiatan Masyarakat*, 1(6), 71-79.
- Setiawan, R., Ulfa, H., Miftahuljannah, Ajza, D. S., & Setiawan, B. (2021). Penggunaan green house untuk budidaya hortikultura di halaman sekolah SD Negeri 063 Lagi Agi. *Jurnal Lepa-lepa Open*, 1(3), 480-487.
- Suprayitno, M. A. A., Fatchiya, A., & Harijati, S. (2018). Kapasitas petani pengelola agrowisata di Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Jurnal Penyuluhan*, 14(2), 335-346.
- Tando, E. (2019). Pemanfaatan teknologi *greenhouse* dan hidroponik sebagai solusi menghadapi perubahan iklim dalam budidaya tanaman hortikultura. *Buana Sains*, 19(1), 91-102.
- Wahyudi, Pradana, A. I., & Permatasari, H. (2025). Implementasi sistem irigasi otomatis berbasis IoT untuk pertanian *greenhouse*. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(2), 435-446.