

Penerapan Teknologi Smart Farming Berbasis Irigasi Tetes Otomatis Untuk Optimalisasi Budidaya Melon Pada BumDes Bumi Mentari Desa Kampak Bangkalan

Achmad Fiqhi Ibadillah¹, Monika Faswia Fahmi², Jihannuma Adibiah Nurdini³,
Achmad Fajar Bahrudin⁴, Muhammad Zamanul Khoir⁵, Mukhammad Aditia Ilham⁶,
Muhammad Zakky Rahmadhani⁷, Dani Hatta Prayoga⁸

^{1,2,4,5,6,7,8} Teknik Elektro/Universitas Trunojoyo, Bangkalan, Indonesia

³ Ilmu Perikanan/Universitas Trunojoyo, Bangkalan, Indonesia

Penulis Korespondensi:

Monika Faswia Fahmi

monika.faswiaf@trunojoyo.ac.id

Abstrak:

Permasalahan utama dalam budidaya melon di BumDes Bumi Mentari Desa Kampak, Bangkalan meliputi sistem irigasi yang masih dilakukan secara manual, pemberian air dan nutrisi yang tidak terukur, tingginya kadar PPM air, serta belum tersedianya sistem pemantauan kondisi tanaman secara real-time, yang berdampak pada ketidakteraturan pertumbuhan tanaman dan rendahnya efisiensi pengelolaan budidaya. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk menerapkan teknologi smart farming berbasis irigasi tetes otomatis sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut. Metode pelaksanaan meliputi tahapan identifikasi masalah melalui survei dan wawancara, perancangan dan pembuatan satu unit teknologi smart farming berbasis mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor kelembaban tanah dan sensor PPM, instalasi sistem di greenhouse mitra, pelaksanaan pelatihan dan pendampingan serta evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu mengontrol penyiraman secara otomatis berdasarkan kondisi aktual kelembaban tanah dan memantau nutrisi secara real-time, serta berhasil dioperasikan secara langsung di satu unit greenhouse budidaya melon. Hasil evaluasi pelatihan menunjukkan seluruh indikator berada pada kategori sangat baik dengan persentase di atas 81%, dengan nilai tertinggi pada aspek pemahaman pengaturan sensor sebesar 89,09%, serta indikator manfaat pelatihan, peningkatan kepercayaan diri, dan rekomendasi masing-masing sebesar 87,27%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan PKM ini berhasil membangun dan mengimplementasikan teknologi smart farming secara fungsional serta meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan kesiapan mitra dalam mengadopsi teknologi pertanian digital untuk mendukung pengelolaan budidaya melon yang lebih efisien, terukur, dan berkelanjutan.

Kata Kunci : *Smart Farming*, Melon, Kelembaban, PPM, Irigasi Tetes Otomatis

Pendahuluan

Budidaya melon (*Cucumis melo L.*) merupakan salah satu sektor hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat di Indonesia. Komoditas ini banyak diminati karena rasanya yang manis, kandungan air yang tinggi, serta manfaat gizinya yang baik bagi kesehatan. Berdasarkan data Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2023), produksi melon nasional mencapai lebih dari 150 ribu ton per



Diterbitkan oleh :

Perkumpulan Dosen Muslim Indonesia
Sulawesi Selatan

<https://dmi-journals.org/jai/>

tahun dan tersebar di berbagai daerah sentra hortikultura seperti Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Jawa Barat. Potensi ini menjadikan melon sebagai komoditas unggulan yang mampu mendorong peningkatan pendapatan petani sekaligus memperkuat ketahanan pangan dan ekonomi lokal. Selain memiliki nilai ekonomi strategis, melon juga menjadi salah satu komoditas yang berpeluang besar untuk ekspor, terutama ke negara-negara Asia Timur dan Timur Tengah seiring meningkatnya permintaan buah tropis berkualitas (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2022).

Di Kabupaten Bangkalan, BumDes Bumi Mentari Desa Kampak merupakan salah satu lembaga ekonomi desa yang tengah berupaya mengembangkan sektor pertanian melalui budidaya melon sebagai komoditas unggulan lokal. Berdasarkan Sertifikat Pendirian dari Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia Nomor AHU-00359.AH.01.33.Tahun 2024, BumDes ini resmi berdiri pada tanggal 24 Januari 2024. Dengan jumlah anggota sebanyak 11 orang, BumDes Bumi Mentari hadir sebagai wujud semangat kemandirian ekonomi masyarakat desa, yang berfokus pada pengelolaan potensi lokal secara berkelanjutan.

Sebagai langkah awal penguatan usaha produktif desa, BumDes Bumi Mentari membangun greenhouse budidaya melon yang dirancang untuk meningkatkan kualitas, kuantitas, dan keberlanjutan produksi. Sistem budidaya yang diterapkan mengadopsi teknologi *protected cultivation*, yaitu penanaman dalam lingkungan terkontrol menggunakan greenhouse untuk menjaga tanaman dari fluktuasi cuaca ekstrem, serangan hama, dan kontaminasi patogen (Putra & Susanto, 2020). Greenhouse tersebut mendukung penerapan dua teknik utama: budidaya melon berbasis media tanam (*soiless culture*) dan sistem irigasi tetes (*drip irrigation*) yang efisien, sebagaimana terlihat pada instalasi polybag, rangka bambu, sistem ajir, serta jaringan selang irigasi di lapangan. Teknologi ini memungkinkan pemberian nutrisi yang presisi dan konsisten, sehingga pertumbuhan tanaman dapat terstandar sesuai fase vegetatif dan generatif (Haryanto et al., 2019).

Selain itu, BumDes Bumi Mentari menanam beberapa varietas melon unggulan, seperti *Golden Melon*, *Sky Rocket*, *Rock Melon*, dan *Snow White Melon*, yang dikenal memiliki daya adaptasi baik dan permintaan pasar yang tinggi di Jawa Timur (Sutrisno, 2021). Keberagaman varietas ini memberikan peluang diferensiasi produk serta peningkatan nilai ekonomi hasil panen. Dokumentasi lapangan (Gambar 1) menunjukkan tahapan perkembangan tanaman mulai dari fase pembibitan, pertumbuhan vertikal, hingga pemanenan buah berukuran konsumsi.



Gambar 1. Greenhouse Melon BumDes Bumi Mentari, Desa Kampak, Bangkalan

Beberapa studi menyebutkan bahwa pengelolaan greenhouse hortikultura, termasuk budidaya melon, masih menghadapi berbagai hambatan teknis maupun manajerial yang

berdampak pada produktivitas. Salah satu kendala utama adalah ketidakstabilan iklim mikro di dalam greenhouse, terutama terkait suhu dan kelembaban yang sering melebihi batas optimum akibat sistem ventilasi yang kurang memadai (Fajri et al., 2023). Kondisi ini dapat memicu stres tanaman, menurunkan laju fotosintesis, serta meningkatkan risiko serangan patogen. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa manajemen nutrisi dalam sistem irigasi tetes kerap belum terstandarisasi, sehingga konsentrasi larutan hara tidak konsisten pada setiap fase pertumbuhan melon (Suryadi & Prakoso, 2021). Ketidakakuratan komposisi unsur hara ini menyebabkan pertumbuhan vegetatif tidak seragam dan ukuran buah bervariasi. Studi lain menegaskan bahwa pengendalian hama dan penyakit di lingkungan greenhouse juga masih menjadi tantangan, terutama ketika sanitasi area tanam kurang optimal dan sisa tanaman tidak dikelola dengan baik, sehingga menjadi sumber inokulum penyakit (Hasanah et al., 2022).

Melalui wawancara dan survei awal dengan Bapak Nafian selaku Ketua BumDes Bumi Mentari, diketahui beberapa persoalan pokok yang dihadapi dalam operasional greenhouse. Kondisi suhu dan kelembaban di dalam greenhouse belum terukur dan tidak terkontrol, sehingga perubahan iklim mikro sepenuhnya bergantung pada cuaca luar dan kerap berada di luar kisaran optimal pertumbuhan melon. Selain itu, sistem irigasi yang masih manual menyebabkan volume dan frekuensi pemberian air tidak seragam antar tanaman, menimbulkan risiko kekeringan maupun kelebihan air serta meningkatkan beban kerja operator. Permasalahan lain yang teridentifikasi adalah tingginya nilai PPM air yang digunakan, yang berpotensi mengganggu penyerapan nutrisi, menurunkan stabilitas pH media, serta menyebabkan akumulasi garam yang dapat menghambat pertumbuhan akar. Kombinasi ketiga faktor tersebut berdampak langsung pada ketidakteraturan pertumbuhan tanaman, rendahnya efisiensi nutrisi, dan belum optimalnya produktivitas budidaya melon di greenhouse BumDes Bumi Mentari.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penerapan Teknologi Smart Farming berbasis irigasi tetes otomatis menjadi sangat relevan untuk diimplementasikan pada Budidaya Melon BumDes Bumi Mentari Desa Kampak sebagai upaya optimalisasi produktivitas dan efisiensi operasional. Penggunaan sistem irigasi otomatis terbukti mampu menjaga konsistensi suplai air dan nutrisi sesuai kebutuhan fisiologis tanaman, sekaligus menekan risiko kesalahan akibat penyiraman manual (Hartono et al., 2021). Sejumlah studi juga menunjukkan bahwa integrasi sensor suhu, kelembaban, pH, dan EC dalam greenhouse dapat meningkatkan akurasi pengendalian iklim mikro, sehingga tanaman berada pada kondisi optimal secara lebih stabil (Amin & Kurniawan, 2022). Implementasi teknologi pengendalian lingkungan berbasis IoT bahkan dilaporkan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 30–40% serta meningkatkan hasil panen hortikultura secara signifikan (Wijaya et al., 2020). Selain itu, penelitian terdahulu mengonfirmasi bahwa otomatisasi sistem irigasi tetes pada tanaman melon dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih seragam, meningkatkan bobot buah, serta memperbaiki kualitas pascapanen dibandingkan metode manual (Pradipta & Lazuardi, 2023).

Harapan dari kegiatan penerapan Teknologi Smart Farming berbasis irigasi tetes otomatis ini terutama diarahkan pada peningkatan aspek produksi budidaya melon. Secara khusus, kegiatan ini diharapkan dapat: (1) Meningkatkan efisiensi dan konsistensi proses produksi, di mana pemberian air dan nutrisi dilakukan secara terukur sehingga pertumbuhan tanaman lebih seragam dan risiko stres tanaman akibat kekeringan atau kelebihan air dapat diminimalkan; (2) Mengoptimalkan kondisi iklim mikro dalam greenhouse, sehingga tanaman melon dapat tumbuh pada lingkungan yang lebih stabil dan mendukung pembentukan buah dengan ukuran, berat, dan kualitas yang lebih tinggi; (3) Mendorong peningkatan produktivitas per tanaman maupun per luas greenhouse,

melalui pengaturan irigasi berbasis kebutuhan aktual tanaman, pengurangan losses produksi, serta peningkatan akurasi pemupukan. Dengan tercapainya ketiga aspek tersebut, kegiatan ini diharapkan mampu menghasilkan peningkatan jumlah panen, kualitas buah yang lebih baik, serta efisiensi biaya produksi yang lebih tinggi, sehingga budidaya melon BumDes Bumi Mentari dapat lebih kompetitif dan berkelanjutan secara ekonomi.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian Masyarakat berupa Penerapan Teknologi Smart Farming Budidaya Melon Berbasis Irigasi Tetes Otomatis dilaksanakan di Balai Desa Kampak, Kecamatan Geger, Kabupaten Bangkalan pada hari Sabtu, 8 November 2025. Pemilihan mitra dilakukan melalui pendekatan purposive sampling, dengan mempertimbangkan kapasitas kelembagaan, kesiapan lahan, serta urgensi penerapan teknologi dalam peningkatan produktivitas. Berdasarkan kriteria tersebut, BumDes Bumi Mentari dipilih sebagai mitra utama karena memiliki greenhouse melon aktif, kendala efisiensi irigasi, serta komitmen terhadap penerapan inovasi teknologi untuk meningkatkan hasil produksi. Berikut tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode Pelaksanaan Penerapan Teknologi Smart Farming

1) Identifikasi Masalah

Tahap awal difokuskan pada pemetaan kebutuhan teknologi melalui observasi langsung di greenhouse serta wawancara dengan pengurus BumDes dan kelompok tani. Dari proses ini ditemukan permasalahan utama berupa penyiraman yang masih manual dengan intensitas tidak terukur, pemborosan air, kesulitan memantau tingkat kelembaban dan nutrisi tanah, serta ketergantungan terhadap intuisi petani dalam pengambilan keputusan. Temuan tersebut menjadi dasar dalam merumuskan solusi teknologi yang spesifik, yaitu penerapan sistem irigasi tetes otomatis berbasis sensor agar budidaya melon lebih efisien, tepat guna, dan terukur.

2) Pembuatan Teknologi Smart Farming

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pembuatan sistem *smart farming* yang terdiri dari mikrokontroler sebagai pusat kendali, sensor kelembaban tanah dan sensor PPM untuk memonitor kebutuhan air dan nutrisi, serta solenoid valve sebagai aktuator distribusi irigasi. Perangkat dirakit dan diuji di laboratorium untuk memastikan akurasi pembacaan sensor serta ketepatan logika kontrol sebelum dipasang di greenhouse mitra. Modul panduan instalasi dan operasional juga disusun untuk mendukung kemudahan transfer teknologi kepada pengguna.

3) Pelaksanaan Pelatihan dan Pendampingan

Pelatihan dilaksanakan dalam bentuk *workshop* yang mencakup pemaparan konsep smart farming, demonstrasi alat, serta praktik langsung mengoperasikan sistem. Peserta diberi kesempatan menguji kendali irigasi otomatis, memahami interpretasi data sensor, serta melakukan kalibrasi perangkat. Setelah pelatihan, pendampingan lapangan dilakukan secara berkala untuk memastikan petani mampu mengoperasikan dan merawat perangkat secara mandiri, sekaligus memberikan solusi teknis apabila muncul kendala di lapangan.

4) Instalasi Teknologi Smart Farming

Instalasi sistem dilakukan di greenhouse melon milik BumDes Bumi Mentari. Kegiatan meliputi pemasangan jaringan pipa tetes, integrasi perangkat sensor dengan tanah pada titik pengamatan yang representatif, serta penghubungan sistem ke panel kendali yang telah diprogram. Uji operasional lapangan dilakukan untuk memastikan respon otomatis terhadap perubahan kelembaban dan nutrisi tanah berjalan sesuai kebutuhan pertumbuhan melon. Keterlibatan petani pada proses instalasi menjadi strategi penguatan kapasitas teknis dan rasa kepemilikan terhadap teknologi.

5) Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengukur efektivitas pelaksanaan program serta tingkat pemahaman peserta terhadap teknologi smart farming yang diperkenalkan. Metode evaluasi menggunakan angket skala Likert (1–5) yang diisi oleh seluruh peserta setelah pelatihan selesai dilaksanakan. Instrumen evaluasi disusun dalam tiga aspek utama, yaitu: (a) Kualitas Pelatihan, yang menilai kejelasan materi, kemudahan penyampaian, serta dukungan media pelatihan; (b) Pemahaman dan Keterampilan Peserta, meliputi pemahaman peserta terhadap konsep smart farming, kemampuan mengoperasikan perangkat, membaca data sensor, serta interpretasi hasil monitoring; dan (c) Manfaat dan Dampak Pelatihan, yang menilai relevansi pelatihan bagi peningkatan budidaya melon, potensi efisiensi waktu kerja, peningkatan produktivitas, serta niat aplikasi dan penyebaran pengetahuan kepada petani lain. Hasil pengisian angket dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh gambaran tingkat kepuasan peserta dan dampak pelatihan terhadap kesiapan penerapan teknologi di lapangan.

Hasil dan Pembahasan

Keseluruhan rangkaian kegiatan pengabdian berjalan dengan baik dan sesuai dengan rencana yang telah disusun oleh tim pelaksana, dimulai dari tahap identifikasi masalah, pembuatan teknologi smart farming, pelaksanaan pelatihan dan pendampingan, instalasi teknologi smart farming hingga evaluasi. Hasil pelaksanaan kegiatan mengacu pada

Gambar 2, yang menggambarkan metode pelaksanaan pengabdian melalui lima tahapan utama dijelaskan sebagai berikut:

1) Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah kegiatan dilakukan melalui wawancara langsung dengan Kepala Desa Kampak, Bapak Jupri, serta Ketua BumDes Bumi Mentari, Bapak Nafian, yang kemudian dilanjutkan dengan survei lapangan pada area greenhouse melon milik BumDes. Berdasarkan hasil diskusi, diketahui bahwa proses budidaya melon masih menghadapi beberapa kendala teknis yang berdampak pada rendahnya efisiensi produksi. Ketergantungan pada metode manual, khususnya dalam pengaturan irigasi, menyebabkan pemberian air tidak terukur dan dilakukan berdasarkan perkiraan petani. Hal tersebut sering menimbulkan kondisi tanaman yang mengalami stres air, baik akibat kekurangan maupun kelebihan kelembaban tanah. Selain itu, monitoring mikroklimat seperti suhu dan kelembaban udara di dalam greenhouse belum dilakukan secara real-time, sehingga potensi peningkatan kualitas lingkungan tumbuh tidak dimanfaatkan secara optimal.



Gambar 3. Tim Pengabdi Melakukan Survei dan Inisiasi Kerja Sama

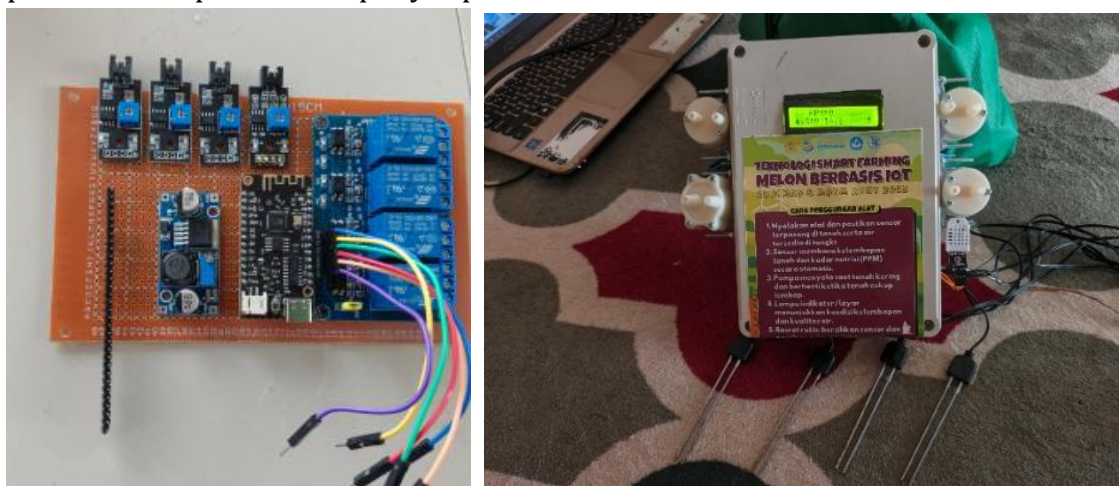
Survei lapangan menunjukkan bahwa sistem penyiraman masih menggunakan pompa sederhana yang dioperasikan secara manual pada jam-jam tertentu tanpa mempertimbangkan kebutuhan aktual tanaman di setiap fase pertumbuhan. Pengukuran nutrisi larutan (PPM) dilakukan hanya sesekali menggunakan alat portabel ketika tanaman menunjukkan gejala visual, sehingga sering kali kadar nutrisi sudah berada pada ambang batas yang dapat menurunkan kualitas buah. Di sisi lain, tidak tersedianya sistem pencatatan data pertumbuhan menyebabkan pengambilan keputusan budidaya masih bergantung pada intuisi petani, bukan berdasarkan data terukur. Kondisi tersebut turut mengakibatkan variasi ukuran dan bobot buah saat panen, serta peningkatan risiko gagal produksi.



Gambar 4. Tim Pengabdian Melakukan Survei Lapangan di Green House

2) Pembuatan Teknologi Smart Farming

Pada tahap ini, tim pengabdian berhasil membuat teknologi smart farming berbasis irigasi tetes otomatis yang mampu mengontrol penyiraman sesuai kondisi aktual kelembaban tanah serta memantau konsentrasi nutrisi (PPM) secara real-time. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor kelembaban tanah kapasitif dan sensor PPM sebagai input, serta pompa irigasi tetes sebagai aktuator sehingga air dan nutrisi dapat diberikan secara presisi pada area akar tanaman. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga kelembaban tanah pada kisaran optimal, mengurangi pemborosan air, dan menekan kebutuhan tenaga kerja dibanding metode manual, sehingga efisiensi produksi meningkat. Kendala teknis seperti gangguan pembacaan sensor akibat endapan mineral dan fluktuasi jaringan Wi-Fi dapat diatasi melalui pembersihan probe serta penyimpanan data lokal.



Gambar 5. Pembuatan Teknologi Smart Farming

3) Pelaksanaan Pelatihan dan Pendampingan

Tim pengabdian bersama mahasiswa MBKM KKNT melaksanakan kegiatan pelatihan penggunaan teknologi smart farming budidaya melon dengan irigasi tetes otomatis pada hari Sabtu, 8 November 2025 di lahan sawah budidaya melon BumDes Bumi Mentari Desa Kampak Bangkalan. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menerapkan sistem pertanian modern berbasis teknologi, khususnya melalui penerapan smart farming dengan sistem irigasi tetes otomatis yang efisien dan ramah lingkungan. Pelatihan diawali dengan penyampaian materi pengantar mengenai konsep smart farming dan sistem irigasi tetes otomatis yang dikombinasikan dengan sensor kelembapan tanah untuk mengatur aliran air dan nutrisi tanaman melon secara tepat. Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi langsung di lahan budidaya melon milik BumDes Bumi Mentari, di mana peserta berkesempatan mempraktikkan pemasangan selang tetes, pengaturan aliran air, serta pengoperasian sistem kontrol otomatis. Tim pengabdian juga memberikan penjelasan mengenai perawatan sistem, cara membaca data dari sensor, dan pemeliharaan perangkat agar tetap optimal digunakan.



Gambar 6. Pelatihan dan Pendampingan Teknologi Smart Faming Berbasis Irigasi Tetes Otomatis

4) Instalasi Teknologi Smart Farming

Tim pengabdian melakukan instalasi teknologi smart farming di dalam green house dengan memasang sistem irigasi tetes otomatis berbasis sensor dan controller IoT. Perangkat utama dihubungkan dengan tandon nutrisi serta jaringan pipa yang akan menyalurkan air dan larutan pupuk secara presisi sesuai kebutuhan tanaman. Proses pemasangan meliputi penempatan sensor kelembapan tanah, pengaturan kabel, hingga kalibrasi alat agar mampu memonitor kondisi lahan secara real-time dan mengaktifkan penyiraman otomatis pada ambang batas tertentu. Penerapan teknologi ini menjadi langkah modernisasi pertanian di Desa Kampak untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan budidaya, mengurangi beban kerja petani, serta mendorong peningkatan produktivitas secara berkelanjutan.



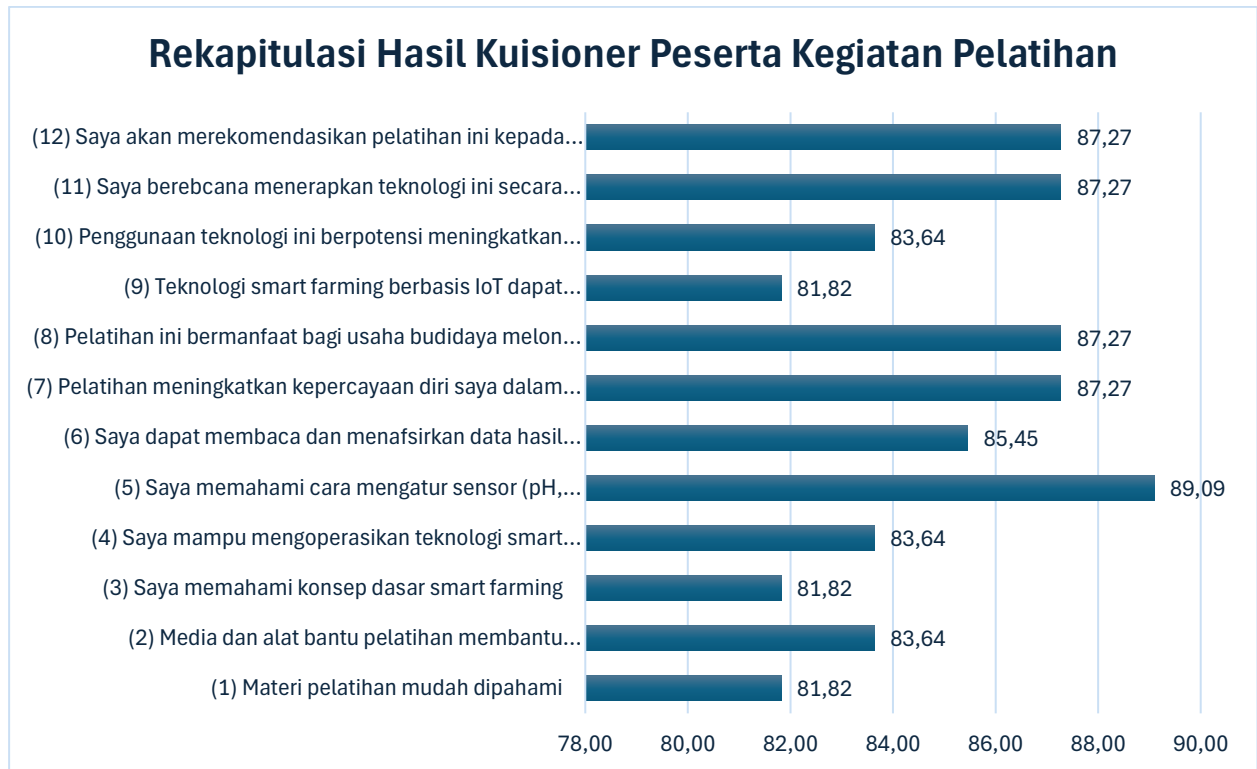
Gambar 7. Tim Pengabdian Memasang Teknologi Smart Farming di Greenhouse Melon Desa Kampak

5) Evaluasi

Evaluasi kegiatan pengabdian ditunjukkan pada Gambar 8 yang merupakan hasil rekap kuisisioner pelatihan penerapan teknologi smart farming berbasis irigasi tetes otomatis yang telah dilaksanakan. Adapun untuk pertanyaan kuisisioner terdiri dari 12 pertanyaan yaitu: (1) Materi pelatihan mudah dipahami; (2) Media dan alat bantu pelatihan membantu pemahaman saya; (3) Saya memahami konsep dasar smart farming; (4) Saya mampu mengoperasikan teknologi smart farming berbasis IoT yang diajarkan; (5) Saya memahami cara mengatur sensor (pH, kelembaban, suhu) dalam sistem budidaya melon; (6) Saya dapat membaca dan menafsirkan data hasil monitoring tanaman dari sistem; (7) Pelatihan meningkatkan kepercayaan diri saya dalam menerapkan teknologi pertanian digital; (8) Pelatihan ini bermanfaat bagi usaha budidaya melon saya; (9) Teknologi smart farming berbasis IoT dapat meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga; (10) Penggunaan teknologi ini berpotensi meningkatkan hasil panen melon; (11) Saya berencana menerapkan teknologi ini secara berkelanjutan; (12) Saya akan merekomendasikan pelatihan ini kepada petani lain.

Sedangkan evaluasi pelatihan menggunakan skala likert 1-5 untuk pengukuran setiap pertanyaan dengan interpretasi skor berdasarkan interval adalah sebagai berikut:

- 0% - 19,99% : Sangat Tidak Setuju
- 20% - 39,99% : Tidak Setuju
- 40% - 59,99% : Netral
- 60% - 79,99% : Setuju
- 80% - 100% : Sangat Setuju



Gambar 8. Diagram Hasil Rekapitulasi Kuisisioner Peserta Kegiatan Pelatihan Penerapan Teknologi Smart Farming Berbasis Irigasi Tetes Otomatis

Berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner peserta kegiatan pelatihan penerapan teknologi smart farming berbasis irigasi tetes otomatis, diperoleh gambaran bahwa tingkat pemahaman, keterampilan, serta penerimaan peserta terhadap teknologi yang diterapkan berada pada kategori sangat baik. Hal ini ditunjukkan oleh seluruh indikator penilaian yang memiliki persentase di atas 81%. Indikator dengan nilai tertinggi adalah pemahaman peserta dalam mengatur sensor (pH dan kelembaban) yang mencapai 89,09%, menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu memahami aspek teknis utama dalam sistem smart farming secara optimal. Selain itu, indikator rekomendasi peserta terhadap pelatihan, manfaat pelatihan bagi usaha budidaya melon, serta peningkatan kepercayaan diri peserta masing-masing memperoleh nilai 87,27%, yang mengindikasikan bahwa pelatihan tidak hanya meningkatkan kapasitas teknis, tetapi juga berdampak positif terhadap motivasi dan kesiapan pelaku usaha BUMDes. Pada aspek kompetensi teknis lainnya, seperti kemampuan membaca dan menafsirkan data hasil pemantauan, diperoleh nilai 85,45%, sedangkan kemampuan mengoperasikan teknologi smart farming serta pemahaman media dan alat bantu pelatihan masing-masing mencapai 83,64%. Sementara itu, pemahaman terhadap konsep dasar smart farming dan

potensi peningkatan hasil pertanian melalui teknologi masing-masing menunjukkan nilai 81,82%, yang tetap berada pada kategori sangat baik.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian melalui penerapan teknologi smart farming berbasis irigasi tetes otomatis di BUMDes Bumi Mentari Desa Kampak, Bangkalan berhasil meningkatkan kompetensi teknis, pemahaman teknologi, serta kesiapan mitra dalam mengadopsi sistem pertanian modern. Capaian ini menjadi indikator kuat bahwa program pengabdian tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga efektif dalam mendorong transformasi praktik budidaya melon menuju sistem yang lebih efisien, presisi, dan berkelanjutan.

Simpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) melalui penerapan teknologi smart farming berbasis irigasi tetes otomatis di BumDes Bumi Mentari Desa Kampak, Bangkalan telah terlaksana dengan baik dan sesuai dengan permasalahan mitra, khususnya terkait penyiraman manual yang tidak terukur, tingginya PPM air, serta belum optimalnya monitoring kondisi lahan. Kegiatan ini berhasil membangun satu unit teknologi smart farming berbasis mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor kelembaban tanah dan sensor PPM sebagai input, serta pompa dan solenoid valve sebagai aktuator pengatur irigasi tetes otomatis, yang selanjutnya telah terpasang dan beroperasi di greenhouse budidaya melon mitra. Selain itu, kegiatan pelatihan dan pendampingan juga telah dilaksanakan kepada 11 peserta dengan hasil evaluasi kuesioner menunjukkan tingkat pemahaman, keterampilan, dan penerimaan teknologi berada pada kategori sangat baik, ditandai dengan seluruh indikator penilaian berada di atas 81%, dengan nilai tertinggi pada aspek pemahaman pengaturan sensor sebesar 89,09%, serta indikator manfaat pelatihan, peningkatan kepercayaan diri, dan rekomendasi pelatihan masing-masing sebesar 87,27%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan PKM tidak hanya berhasil dalam aspek pembangunan dan implementasi teknologi, tetapi juga efektif dalam meningkatkan kapasitas mitra dalam mengadopsi teknologi smart farming untuk mendukung optimalisasi budidaya melon secara lebih terukur, efisien, dan berkelanjutan.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), Universitas Trunojoyo Madura atas dukungan pendanaan melalui Program Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025 dengan nomor kontrak 387/UN46.4.1/PT.01.03/ABDIMAS/2025, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

Referensi

- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2023*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian; 2023.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. *Outlook Komoditas Hortikultura: Melon 2022*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia; 2022.
- Putra, R., & Susanto, A. (2020). Pengembangan budidaya hortikultura berbasis greenhouse di daerah tropis. *Agritech*, 40(1), 72–81.
- Haryanto, B., Sumarni, T., & Nugraha, A. S. (2019). Teknologi irigasi tetes dalam peningkatan produktivitas hortikultura di Indonesia. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 10(2), 145–153.

- Sutrisno, H. (2021). Analisis agribisnis melon Golden dan Rock Melon pada sistem budidaya intensif. *Jurnal Agribisnis Terapan*, 5(3), 210–220.
- Fajri, M. A., Lestari, P., & Nurfadila, S. (2023). Analisis kestabilan suhu dan kelembaban pada greenhouse hortikultura tropis. *Jurnal Agrikultura*, 18(1), 45–54.
- Suryadi, T., & Prakoso, D. (2021). Optimasi nutrisi dan irigasi tetes pada sistem budidaya melon intensif. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 12(2), 158–167.
- Hasanah, N., Yuliani, R., & Amrullah, M. (2022). Manajemen hama dan penyakit pada budidaya melon dalam lingkungan terkontrol. *Jurnal Proteksi Tanaman Nusantara*, 4(3), 201–210.
- Hartono, B., Suprayogi, A., & Firmansyah, D. (2021). Efektivitas sistem irigasi tetes otomatis pada peningkatan efisiensi air tanaman hortikultura. *Jurnal Irigasi Indonesia*, 15(2), 89–98.
- Amin, M., & Kurniawan, R. (2022). Pengendalian iklim mikro greenhouse berbasis IoT untuk peningkatan produktivitas hortikultura. *Jurnal Teknologi Pertanian Nusantara*, 11(3), 245–256.
- Wijaya, S., Hidayat, T., & Nurkholis, M. (2020). Implementasi IoT pada sistem budidaya tanaman untuk efisiensi air dan peningkatan hasil panen. *Jurnal Smart Agriculture Indonesia*, 3(2), 102–112.
- Pradipta, R., & Lazuardi, T. (2023). Pengaruh irigasi tetes otomatis terhadap pertumbuhan dan kualitas buah melon. *Jurnal Agronomi Terapan*, 7(1), 55–64.