

LAPORAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT INTERNAL
DOSEN



PENYULUHAN PENERAPAN TEKNOLOGI *SMART FARMING* UNTUK
OPTIMALISASI HASIL PANEN PETANI *GREENHOUSE* CV JAYA
ABADI

Tim Pengusul:

Faisal Ashari.,S.Pd.,MT
Nayla Farikha Zahra

Dibiayai oleh:

Universitas Bojonegoro

Periode 1 Tahun Anggaran 2025

Nomor : 046/LPPM-PENGMAS/UB/V/2025

UNIVERSITAS BOJONEGORO

2025

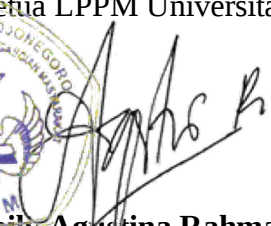
HALAMAN PENGESAHAN

PROPOSAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT PENDANAAN PERGURUAN TINGGI

1. **Judul Pengabdian** : Penyuluhan Penerapan Teknologi Smart Farming untuk Optimalisasi Hasil Panen Petani Greenhouse CV Jaya
2. **Ketua**
 - a. Nama Peneliti : Faisal Ashari, S.Pd., M.T.
 - b. NIDN : 0719019501
 - c. Program Studi : Teknik Industri
 - d. E-mail : faisal.gaxes@gmail.com
 - e. Bidang Keilmuan : Desain dan Pengembangan Produk
3. **Anggota 1**
 - a. Nama (Dosen/ Mahasiswa) : Nayla Farikha Zahra
 - b. NIDN/NIM : 23262011040
 - c. Program Studi : Teknik Industri
 - d. E-mail : naylarik937@gmail.com
 - e. Bidang Keilmuan : Teknik Industri
- Anggota 2**
 - a. Nama (Dosen/ Mahasiswa) : -
 - b. NIDN/NIM : 0
 - c. Program Studi : -
 - d. E-mail : -
 - e. Bidang Keilmuan : -
4. **Jangka Waktu Pengabdian** : 6 bulan
6. **Lokasi Pengabdian** : CV Jaya Abadi, Kabupaten Bojonegoro
7. **Dana Diusulkan** : Rp. 2.000.000

Mengetahui,

Ketua LPPM Universitas Bojonegoro



Laily Agustina Rahmawati, S.Si., M.Sc.

NIDN 07 2108 8601

Bojonegoro, 05 Maret 2024

Pengusul,



Faisal Ashari, S.Pd., M.T.

NIDN. 0719019501

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan proposal pengabdian masyarakat ini dengan baik. Proposal pengabdian masyarakat ini berjudul “PENYULUHAN PENERAPAN TEKNOLOGI *SMART FARMING* UNTUK OPTIMALISASI HASIL PANEN PETANI *GREENHOUSE* CV JAYA”. Proposal ini disusun untuk memenuhi salah satu tridarma perguruan tinggi, yaitu pengabdian kepada masyarakat.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa pengabdian masyarakat hingga penyusunan proposal ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah terlibat dan memberikan dukungan dalam pembuatan proposal pengabdian kepada masyarakat ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga pengabdian masyarakat ini dapat membawa manfaat yang nyata bagi seluruh pihak dan memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi pembibitan di Desa Sidomukti.

Bojonegoro, 29 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
DAFTAR GAMBAR.....	v
ABSTRAK	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Isu dan Fokus Pengabdian.....	1
1.2 Lokasi Pendampingan.....	4
BAB II SOLUSI PERMASALAHAN	6
2.1 Solusi Permasalahan Pendampingan	6
2.2 Riset Terdahulu dan Teori Yang Relevan	7
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	9
3.1 Teknik Pendampingan.....	9
3.2 Strategi Yang Digunakan	10
3.3 Tahapan Kegiatan.....	11
BAB IV KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
BAB IV LUARAN DAN TARGET CAPAIAN	13
4.1 Luaran Pendampingan.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
4.2 Target Capaian	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
BAB V JADWAL DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA	14
5.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
5.2 Rencana Anggaran Biaya.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
DAFTAR PUSTAKA.....	20

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Uraian masalah mitra	6
Table 2. 2 Justifikasi solusi permasalahan yang diusulkan.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Table 5. 1 Jadwal Pelaksanaan PKM	6
Table 5. 2 Justifikasi kegiatan yang akan diusulkan	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Teknik Pendampingan PKM	10
Gambar 3. 2 Diagram strategi dalam mencapai solusi untuk mengatasi permasalahan Mitra	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 3. 3 Tahapan kegiatan PKM.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
 Gambar 4. 1 Road Map Penelitian dan pengabdian Masyarakat UNIGORO	 13
Gambar 4. 2 Alur rencana strategis PKM studi Teknik Industri UNIGORO	13
 Gambar 5. 1 Pelatihan pengoprasian alat smart farming	 Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.7
Gambar 5. 2 Pelatihan instalasi dan pengoprasian alat smart farming.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.8

ABSTRAK

Petani di CV Jaya Abadi menghadapi tantangan dalam mencapai hasil panen yang optimal. Hal ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kondisi lingkungan dalam *greenhouse* yang tidak stabil. Penerapan teknologi Smart Farming menawarkan solusi untuk mengatasi masalah ini dengan memantau dan mengendalikan kondisi lingkungan secara presisi.

Pengabdian ini bertujuan untuk menyuluh dan melatih petani di CV Jaya Abadi dalam menerapkan teknologi Smart Farming. Harapannya, mereka dapat mengoptimalkan hasil panen, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya (seperti air), dan meminimalkan risiko gagal panen.

Kegiatan ini mencakup penyuluhan interaktif tentang konsep Smart Farming, demonstrasi penggunaan teknologi, dan pendampingan praktis di *greenhouse*. Teknologi yang diperkenalkan meliputi sensor lingkungan (suhu, kelembaban) dan sistem irigasi otomatis yang dapat dikendalikan melalui mikrokontroler. Melalui kegiatan ini, petani diharapkan memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk mengelola *greenhouse* mereka dengan lebih cerdas. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen, serta menjadi model bagi petani lain dalam mengadopsi teknologi pertanian modern.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Isu dan Fokus Pengabdian

Petani greenhouse di CV Jaya Abadi menghadapi serangkaian tantangan operasional yang signifikan, menghambat optimalisasi hasil panen meskipun telah mengadopsi sistem budidaya dalam naungan. Permasalahan fundamental yang teridentifikasi mencakup kesulitan dalam pengelolaan kualitas air, khususnya parameter krusial seperti pH dan konduktivitas elektrik (EC), yang berpotensi memicu perkembangan mikroorganisme patogen dan mengganggu serapan nutrisi tanaman.¹ Lebih lanjut, manajemen pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman dilaporkan masih bersifat konvensional, tidak terukur, dan kurang terjadwal, sehingga seringkali mengakibatkan ketidakseimbangan unsur hara yang berdampak buruk pada pertumbuhan dan kualitas hasil.¹ Kondisi greenhouse yang bersifat semi-tertutup juga menjadi celah bagi kontaminasi hama dan penyakit dari lingkungan eksternal, diperparah oleh belum optimalnya sistem deteksi dini, yang tidak jarang berujung pada kerusakan tanaman masif dan bahkan gagal panen.¹ Selain itu, petani juga mengalami kendala dalam pengendalian suhu dan kelembaban lingkungan mikro greenhouse secara konsisten, faktor abiotik yang sangat mempengaruhi metabolisme dan produktivitas tanaman.¹ Berbagai kendala operasional ini, mulai dari kesulitan dalam pengelolaan kualitas air, pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman secara presisi, kontaminasi dari lingkungan eksternal, hingga kegagalan dalam mendeteksi dini serangan hama dan penyakit serta kesulitan mengontrol suhu dan kelembaban, merupakan tantangan umum yang sering dihadapi oleh petani dalam budidaya hidroponik maupun sistem greenhouse, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan hasil produksi tidak optimal (Masyhura & Arianty, 2019, sebagaimana dikutip dalam Maulana et al., 2023). Rentetan persoalan ini bersifat saling terkait; sebagai contoh, suhu dan kelembaban yang tidak terkontrol dapat menciptakan kondisi ideal

bagi hama, sementara kualitas air yang buruk akan menghambat penyerapan nutrisi sekalipun telah diberikan. Investasi pada struktur greenhouse yang "semi-tertutup" tanpa sistem kontrol yang memadai justru dapat menjadi kurang efektif dibandingkan lahan terbuka karena masalah dapat terakumulasi tanpa terdeteksi dini, menunjukkan adanya kebutuhan intervensi teknologi yang lebih mendasar sebelum implementasi solusi yang lebih kompleks.

Sebagai respons terhadap kompleksitas permasalahan tersebut, teknologi smart farming hadir sebagai paradigma solusi inovatif yang berpotensi mentransformasi praktik pertanian di CV Jaya Abadi. Smart farming merupakan pendekatan manajemen pertanian modern yang mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), sensor pintar, Internet of Things (IoT), aktuator, analitik data, hingga kecerdasan buatan (AI) untuk menciptakan siklus operasional pertanian yang lebih termonitor, terkontrol, dan terotomatisasi.² Inti dari smart farming adalah perwujudan pertanian presisi, di mana pengelolaan input dan lingkungan dilakukan secara tepat, terukur, dan disesuaikan dengan kebutuhan aktual tanaman secara real-time.³ Dalam konteks greenhouse di CV Jaya Abadi, aplikasi smart farming dapat meliputi sistem monitoring dan kontrol lingkungan mikro (suhu, kelembaban, pH, EC, CO₂) secara otomatis menggunakan jaringan sensor IoT dan aktuator;² sistem fertigasi cerdas yang mengatur pemberian nutrisi berdasarkan data kebutuhan spesifik tanaman;³ serta sistem deteksi dini hama dan penyakit melalui sensor dan analisis citra berbasis AI.² Penerapan teknologi ini tidak hanya menjanjikan optimalisasi penggunaan sumber daya seperti air dan pupuk, tetapi juga peningkatan kuantitas dan kualitas hasil panen, serta efisiensi kerja.² Penerapan konsep smart greenhouse yang mengintegrasikan berbagai teknologi pemantauan dan sistem kendali otomatis memiliki potensi untuk secara signifikan meningkatkan efisiensi proses pengelolaan usaha tani serta produktivitas tanaman yang dibudidayakan (Maulana et al., 2023). Adopsi teknologi ini memungkinkan pergeseran dari manajemen yang bersifat reaktif menjadi

proaktif bahkan prediktif, di mana keputusan didasarkan pada data akurat. Meskipun investasi awal mungkin menjadi pertimbangan, tren global menunjukkan penurunan biaya sensor dan pengembangan platform modular, yang dengan dukungan ekosistem memadai (konektivitas, layanan teknis, pasar), berpotensi menjadikan teknologi ini lebih aksesibel di masa depan.

Meskipun teknologi smart farming menawarkan potensi solusi yang besar, keberhasilan adopsi dan implementasinya di tingkat petani, termasuk di CV Jaya Abadi, sangat bergantung pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia. Keterbatasan pemahaman konseptual dan teknis mengenai teknologi baru, ditambah dengan tingkat kesadaran dan kemauan untuk mengadopsi inovasi yang mungkin belum optimal, menjadi kendala utama.⁷ Efektivitas teknologi pertanian sangat dipengaruhi oleh kesiapan petani dalam menerima dan menggunakan inovasi tersebut, yang seringkali memerlukan perubahan perilaku dan persepsi dari praktik tradisional menuju pertanian berbasis data.⁴ Oleh karena itu, fokus utama kegiatan pengabdian ini adalah pelaksanaan penyuluhan yang terstruktur dan partisipatif. Penyuluhan pertanian, sebagai sistem pendidikan non-formal, bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan menumbuhkan sikap positif petani terhadap perubahan dan teknologi baru.⁹ Peran strategis penyuluh pertanian sebagai edukator dalam menyampaikan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta sebagai inovator dalam memperkenalkan hal-hal baru kepada petani, menjadi sangat penting dalam memfasilitasi proses transfer teknologi dan peningkatan kapasitas petani untuk mengadopsi praktik-praktik pertanian modern yang lebih produktif dan efisien (Tumbel et al., 2024). Kegiatan penyuluhan ini akan difokuskan pada sosialisasi komprehensif mengenai konsep dan manfaat spesifik smart farming bagi CV Jaya Abadi, pelatihan teknis dasar pengenalan dan penggunaan alat sensor sederhana, serta fasilitasi diskusi untuk menjawab keraguan dan mendorong perubahan mindset. Pendekatan yang partisipatif dan adaptif, di mana materi dan metode disesuaikan dengan kebutuhan riil

petani, menjadi krusial. Kegiatan penyuluhan ini diposisikan sebagai investasi strategis dalam SDM pertanian dan langkah inisiasi yang diharapkan dapat memicu adopsi teknologi secara bertahap, yang idealnya akan dilanjutkan dengan pendampingan berkelanjutan untuk mencapai optimalisasi hasil panen dan peningkatan kesejahteraan petani.

1.2 Lokasi Pendampingan

Kegiatan pendampingan ini akan dilaksanakan secara terfokus di CV Jaya Abadi. Pemilihan CV Jaya Abadi sebagai lokasi mitra didasarkan pada observasi bahwa perusahaan ini beroperasi di sebuah kawasan dengan tren perkembangan sektor pertanian yang pesat, khususnya untuk komoditas bernilai tinggi yang dibudidayakan dalam sistem *greenhouse*. Secara lebih spesifik, CV Jaya Abadi memiliki atau tengah mengembangkan fasilitas *greenhouse* dengan sistem hidroponik Nutrient Film Technique (NFT) yang didedikasikan untuk budidaya tanaman melon. Ketersediaan area dan sistem pertanian yang sudah cukup spesifik inilah yang menjadi modal penting dan menjadikannya lokasi ideal untuk penerapan serta demonstrasi teknologi *smart farming*, sehingga upaya optimalisasi hasil panen melon dapat direalisasikan secara efektif.

Selain potensi dan kesiapan fasilitas *greenhouse* tipe NFT untuk melon tersebut, pemilihan lokasi di CV Jaya Abadi juga mempertimbangkan tantangan riil yang dihadapi dalam operasional sistem pertanian modern ini. Pengelolaan presisi nutrisi dalam sistem NFT, serta pengendalian aspek iklim mikro seperti suhu dan kelembapan yang optimal untuk pertumbuhan melon, masih menjadi kendala signifikan yang memerlukan solusi inovatif. Tantangan-tantangan inilah yang menjadi justifikasi kuat untuk memperkenalkan dan mendampingi penerapan sistem pertanian cerdas (*smart farming*) berbasis *Internet of Things* (IoT). Diharapkan, melalui intervensi teknologi ini, berbagai kendala terkait efisiensi dan presisi dalam pengelolaan *greenhouse* NFT untuk tanaman melon dapat diatasi, yang pada akhirnya akan berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan kualitas hasil panen di CV Jaya Abadi.

1.3 Keterkaitan Hasil Penelitian Yang Sudah Dilakukan

Kegiatan Berbagai hasil penelitian ilmiah yang telah dipublikasikan secara konsisten menunjukkan bahwa penerapan teknologi smart farming memiliki kontribusi signifikan terhadap optimalisasi berbagai aspek dalam pertanian modern, khususnya pada sistem budidaya terkontrol seperti greenhouse. Studi-studi terdahulu telah banyak membuktikan bagaimana implementasi sensor, sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT), dan aktuator otomatis dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi, mengoptimalkan kondisi iklim mikro (seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya), serta menekan risiko serangan hama dan penyakit secara lebih presisi. Temuan-temuan ini menggarisbawahi bahwa intervensi teknologi cerdas mampu meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen secara nyata, sekaligus mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan. Oleh karena itu, kegiatan penyuluhan mengenai penerapan smart farming di CV Jaya Abadi ini didasarkan pada landasan ilmiah yang kuat dan bukti empiris mengenai manfaat positif teknologi tersebut dalam mencapai optimalisasi hasil panen di lingkungan greenhouse.

BAB II

SOLUSI PERMASALAHAN

2.1 Solusi Permasalahan Pendampingan

Masalah yang diidentifikasi mencerminkan analisis situasi yang dihadapi oleh mitra. Masalah ini dianggap signifikan dan perlu diselesaikan secara kolaboratif. Bersama mitra, telah disepakati untuk menangani masalah ini selama pelaksanaan program pengabdian masyarakat berlangsung. Detail permasalahan mitra diuraikan dalam Tabel 2.1.

Table 2. 1 Uraian masalah mitra

Permasalahan	Uraian Masalahan
Proses monitoring dan pencampuran nutrisi pupuk secara manual	1. Proses pengecekan pupuk nutrisi dilakukan manual dan memakan waktu. 2. Pencampuran nutrisi masih manual dan terkadang telat penanganan.

Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh mitra, CV Jaya Abadi, dalam operasional pertanian greenhouse mereka adalah terkait proses monitoring ketersediaan dan kualitas nutrisi untuk tanaman. Saat ini, pengecekan kadar serta komposisi pupuk nutrisi yang terlarut dalam sistem hidroponik masih bergantung sepenuhnya pada metode manual. Proses ini tidak hanya membutuhkan alokasi waktu dan tenaga kerja yang signifikan dari petani, tetapi juga memiliki potensi ketidakakuratan akibat faktor human error. Ketergantungan pada pengecekan manual ini dapat menyebabkan respons yang lambat terhadap perubahan kebutuhan nutrisi tanaman yang dinamis, sehingga berisiko mempengaruhi pertumbuhan optimal tanaman.

Selain kendala pada tahap monitoring, permasalahan juga ditemukan dalam proses pencampuran nutrisi pupuk. CV Jaya Abadi masih melakukan pencampuran berbagai komponen nutrisi secara manual, yang juga memakan waktu dan memerlukan ketelitian tinggi agar sesuai dengan formulasi yang dibutuhkan tanaman pada setiap fase pertumbuhannya. Proses manual ini rentan terhadap ketidakkonsistenan takaran, yang dapat mengakibatkan larutan nutrisi menjadi

kurang optimal, entah itu kekurangan atau kelebihan unsur hara tertentu. Hal ini secara langsung berdampak pada efisiensi penggunaan pupuk dan potensi pemborosan sumber daya.

Akumulasi dari proses monitoring dan pencampuran nutrisi yang dilakukan secara manual seringkali berujung pada keterlambatan dalam penanganan kebutuhan nutrisi tanaman. Keterlambatan ini bisa berarti tanaman tidak mendapatkan pasokan nutrisi yang tepat pada waktu yang dibutuhkan, terutama saat terjadi perubahan kondisi lingkungan atau fase pertumbuhan yang memerlukan penyesuaian nutrisi secara cepat. Konsekuensinya, potensi pertumbuhan tanaman menjadi tidak maksimal, kualitas hasil panen dapat menurun, dan secara keseluruhan produktivitas greenhouse belum mencapai tingkat optimal. Keterlambatan ini juga meningkatkan risiko stres pada tanaman, yang membuatnya lebih rentan terhadap serangan penyakit.

Menghadapi berbagai kendala terkait proses monitoring dan pencampuran nutrisi yang masih manual di CV Jaya Abadi, solusi yang ditawarkan melalui kegiatan pengabdian ini adalah pengenalan dan penyuluhan mengenai penerapan teknologi smart farming yang berfokus pada sistem manajemen nutrisi otomatis atau semi-otomatis. Melalui pendekatan ini, petani akan diperkenalkan pada penggunaan sensor-sensor yang dapat memantau parameter kunci kualitas air dan kadar nutrisi secara real-time, serta sistem fertigasi sederhana yang dapat membantu proses pencampuran dan pemberian nutrisi menjadi lebih presisi, konsisten, dan tepat waktu. Diharapkan dengan transfer pengetahuan dan pemahaman mengenai teknologi ini, CV Jaya Abadi dapat mengurangi ketergantungan pada metode manual yang memakan waktu dan rentan kesalahan, sehingga efisiensi penggunaan pupuk meningkat, penanganan kebutuhan nutrisi tanaman menjadi lebih responsif, dan pada akhirnya berkontribusi pada optimalisasi kualitas serta kuantitas hasil panen melon mereka.

2.2 Riset Terdahulu dan Teori Yang Relevan

Penyuluhan pertanian memainkan peran sentral dan multifaset dalam mendorong petani untuk mengadopsi inovasi dan teknologi pertanian baru, yang esensial untuk peningkatan produktivitas dan kesejahteraan. Riset terdahulu secara

konsisten menunjukkan bahwa peran penyuluh lebih dari sekadar transfer informasi, melainkan sebuah proses pemberdayaan yang kompleks. Sebagai contoh, Sari et al. (2023) ¹ mengidentifikasi peran penyuluh sebagai fasilitator, inovator, motivator, edukator, dan komunikator dalam menyebarkan inovasi. Hal ini didukung oleh Tumbel, Manginsela, & Rori (2024) ² yang meneliti peran penyuluh sebagai inovator dalam memperkenalkan ide dan teknologi baru, serta sebagai edukator dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap petani, meskipun studi mereka juga mencatat bagaimana keterbatasan sumber daya penyuluh dapat mempengaruhi intensitas bimbingan. Efektivitas penyuluhan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, sebagaimana diungkapkan dalam studi di Desa Trimulyo, Jetis (Jurnal Optimasi Manajemen, 2024) ³, yang menekankan pentingnya ketepatan sasaran program, sosialisasi yang efektif, dan pencapaian tujuan penyuluhan, sekaligus menggarisbawahi bahwa karakteristik petani seperti tingkat pendidikan yang lebih rendah atau usia lanjut dapat menjadi penghambat adopsi teknologi modern, sehingga menuntut metode penyuluhan yang lebih sederhana dan intensif. Menariknya, sementara pendidikan dan pengalaman umumnya dianggap positif, Hasim et al. (2025) ⁴ menemukan dalam konteks petani cengkeh bahwa tingkat pendidikan dan pengalaman petani yang lebih tinggi justru dapat berkorelasi negatif dengan efektivitas penyuluhan, mengisyaratkan perlunya pendekatan yang disesuaikan dan mungkin lebih kolaboratif untuk segmen petani tertentu; studi ini juga menyoroti bahwa strategi komunikasi, seperti penggunaan media massa dan elektronik, secara signifikan meningkatkan efektivitas penyuluhan. Lebih lanjut, layanan penyuluhan juga bekerja melalui mekanisme tidak langsung, seperti yang ditunjukkan oleh penelitian dalam Journal of Environmental Management and Sustainability (2025) ⁵, yang mengungkapkan bahwa penyuluhan dapat mendorong adopsi teknologi dengan meningkatkan persepsi efikasi adaptasi petani dan pemahaman mereka terhadap risiko pasar serta teknologi, sekaligus mengurangi persepsi risiko alam. Secara kolektif, riset-riset ini menggarisbawahi kontribusi vital dari layanan penyuluhan pertanian yang dirancang dengan baik, adaptif secara kontekstual, dan multifaset dalam memfasilitasi adopsi teknologi untuk kemajuan sektor pertanian.

BAB III

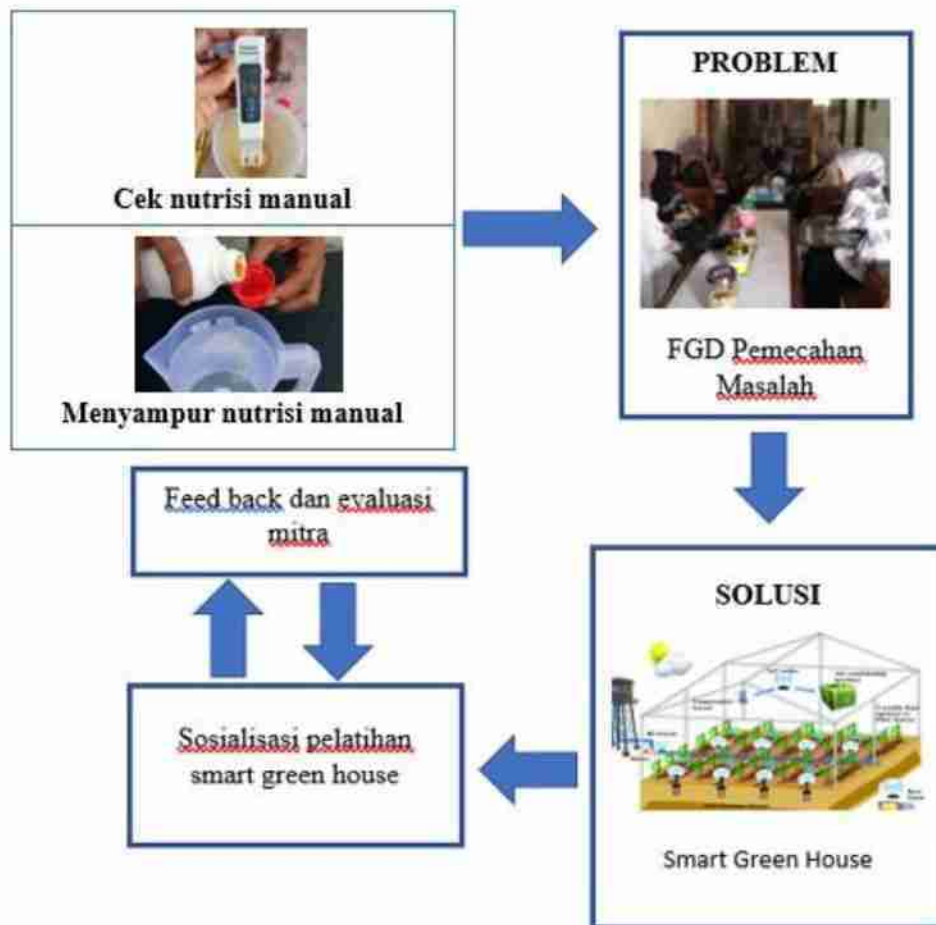
METODE PELAKSANAAN

3.1 Teknik Pendampingan

Proses penyuluhan ini dirancang berdasarkan kebutuhan petani di CV Jaya Abadi dalam memahami dan mulai menerapkan teknologi Smart Farming untuk mendukung optimalisasi hasil panen tanaman melon (atau tanaman spesifik Anda) di greenhouse mereka. Observasi awal telah dilakukan melalui pengumpulan informasi primer dengan metode direct observation dan diskusi dengan pihak CV Jaya Abadi guna mengetahui kebutuhan spesifik serta tantangan yang dihadapi terkait teknologi pertanian dan manajemen greenhouse.

Penyuluhan ini akan diselenggarakan melalui kegiatan pembelajaran dan diskusi dalam bentuk forum yang melibatkan pemilik atau pengelola CV Jaya Abadi beserta para petani/karyawan yang bertanggung jawab langsung atas operasional greenhouse. Pelibatan aktif dari pihak-pihak kunci di CV Jaya Abadi ini diharapkan dapat memastikan pemahaman yang komprehensif dan mendorong penerapan pengetahuan yang diperoleh pasca kegiatan, sehingga mendukung keberlanjutan upaya optimalisasi hasil panen. Tim Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dari [Nama Universitas Anda/Institusi Anda] akan bertindak sebagai fasilitator dan narasumber dalam penyuluhan ini.

Sesi praktik dalam penyuluhan akan difokuskan pada pengenalan dan simulasi dasar pengoperasian beberapa komponen Smart Farming yang relevan untuk CV Jaya Abadi, misalnya terkait monitoring lingkungan greenhouse atau dasar-dasar sistem manajemen nutrisi/irigasi yang lebih presisi. Pengenalan praktik ini, seperti pemahaman fungsi sensor suhu dan kelembapan, atau cara kerja sistem fertigasi sederhana, akan dilakukan secara interaktif dengan panduan langsung dari tim PKM. Gambar 3.1 menunjukkan teknik pendampingan yang akan diterapkan dalam kegiatan ini.



Gambar 3. 1 Teknik Pendampingan PKM

3.2 Strategi Yang Digunakan

Strategi pelaksanaan kegiatan pengabdian ini mengadopsi pendekatan siklus yang dimulai dari identifikasi masalah mendasar yang dihadapi mitra, yaitu proses pengecekan dan pencampuran nutrisi yang masih dilakukan secara manual. Berangkat dari temuan ini, langkah selanjutnya adalah melakukan diskusi terfokus atau Focus Group Discussion (FGD) bersama mitra untuk memecahkan masalah secara kolaboratif dan menggali kebutuhan spesifik mereka. Hasil dari diskusi ini kemudian mengarah pada perumusan solusi berupa pengenalan teknologi Smart Green House atau Smart Farming. Untuk mengimplementasikan solusi tersebut, dilakukan sosialisasi dan pelatihan mengenai Smart Green House, di mana terjadi transfer pengetahuan dan keterampilan kepada mitra. Proses ini tidak berhenti di situ, melainkan dilanjutkan

dengan pengumpulan umpan balik (feedback) dan evaluasi dari mitra untuk menilai efektivitas kegiatan dan mengidentifikasi area perbaikan atau pengembangan lebih lanjut, yang kemudian dapat menjadi masukan untuk siklus pemecahan masalah berikutnya, menciptakan proses perbaikan berkelanjutan.

3.3 Tahapan Kegiatan

Tahapan kegiatan penyuluhan ini dirancang secara sistematis untuk memastikan pengenalan dan pemahaman mengenai penerapan teknologi Smart Farming di CV Jaya Abadi dapat berjalan efektif dan memberikan dampak positif. Pertama, dilakukan observasi awal dan identifikasi kebutuhan spesifik mitra melalui direct observation serta diskusi mendalam dengan pemilik/pengelola dan petani di CV Jaya Abadi. Dari tahap ini, tim memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai kondisi operasional greenhouse saat ini, tantangan yang dihadapi dalam upaya optimalisasi hasil panen (misalnya, terkait manajemen nutrisi, monitoring lingkungan, atau efisiensi sumber daya), dan tingkat pemahaman awal mitra terhadap teknologi pertanian modern. Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis kebutuhan ini, tim pengabdian mempersiapkan materi penyuluhan yang relevan dan mudah dipahami, mencakup konsep dasar Smart Farming, pengenalan berbagai jenis sensor yang aplikatif untuk greenhouse (seperti sensor suhu, kelembapan, pH, EC meter untuk nutrisi), serta prinsip dasar sistem monitoring dan kontrol sederhana yang dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

Kegiatan penyuluhan akan terdiri dari dua sesi utama: pemaparan materi dan diskusi interaktif, serta sesi pengenalan praktik. Pada sesi pemaparan materi dan diskusi, mitra akan dikenalkan pada berbagai komponen dan manfaat utama sistem Smart Farming yang dapat diterapkan untuk optimalisasi hasil panen di greenhouse mereka. Tim PKM dari [Nama Universitas/Institusi Anda] akan memandu seluruh sesi ini secara detail, mendorong partisipasi aktif, dan menjawab pertanyaan dari para petani/pengelola CV Jaya Abadi. Setelah pemahaman teoritis terbentuk, mitra akan diajak untuk melihat dan memahami cara kerja dasar beberapa perangkat atau sistem Smart Farming secara langsung. Dalam sesi ini, peserta dapat dikenalkan pada cara penggunaan alat ukur digital untuk nutrisi,

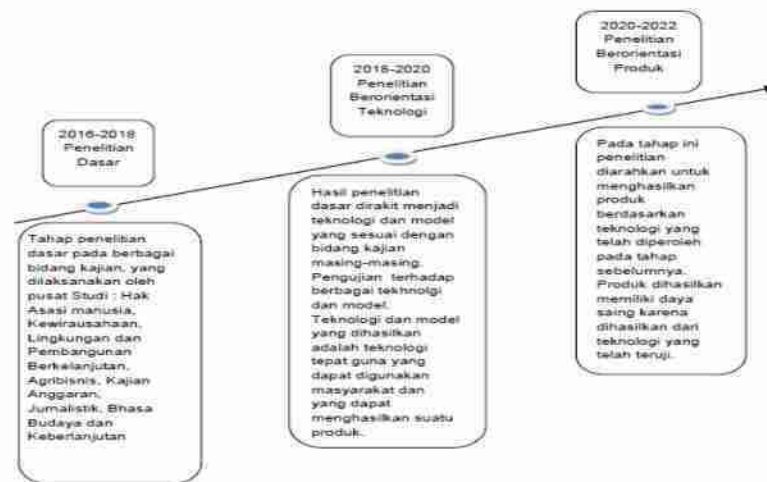
prinsip pembacaan data dari sensor lingkungan, atau simulasi sistem monitoring sederhana, yang seluruhnya dilakukan dengan bimbingan tim agar mitra mendapatkan gambaran praktis dan menumbuhkan minat untuk adopsi teknologi.

Tahapan terakhir adalah monitoring awal, evaluasi, dan rencana pendampingan berkelanjutan. Monitoring awal dilakukan untuk mengamati respons dan pemahaman mitra pasca penyuluhan. Evaluasi akan dilaksanakan bersama perwakilan CV Jaya Abadi untuk mendapatkan umpan balik mengenai materi dan pelaksanaan penyuluhan, serta mengidentifikasi minat atau kebutuhan pendampingan lebih lanjut. Berdasarkan hasil evaluasi, akan dirumuskan rencana pendampingan lanjutan jika diperlukan, agar mitra merasa didukung dalam mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh atau mengatasi kendala teknis awal yang mungkin muncul, sehingga program penyuluhan ini dapat memberikan kontribusi nyata dan berkelanjutan terhadap peningkatan keterampilan teknologi pertanian serta optimalisasi hasil panen di CV Jaya Abadi.

BAB IV

KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI

Proses pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan mengikuti Road Map LPPM Universitas Bojonegoro, yang merujuk pada hasil-hasil riset UNIGORO dalam lima tahun terakhir, isu-isu global, isu-isu nasional, isu-isu wilayah, dan rencana pembangunan jangka menengah daerah (RPJMD) 2026, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1..



Gambar 4. 1 Road Map Penelitian dan pengabdian Masyarakat UNIGORO

Analisis kebutuhan PKM didasarkan pada informasi mengenai masalah-masalah prioritas dari setiap wilayah, termasuk Provinsi Jawa Timur, Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Tuban, dan Kabupaten Lamongan. Fokusnya terarah pada empat aspek utama, yaitu lingkungan, kesejahteraan masyarakat, dan penerapan teknologi. Rencana strategis pengabdian kepada masyarakat program studi Teknik Industri Universitas Bojonegoro tahun 2022-2026 ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 4. 2 Alur rencana strategis PKM studi Teknik Industri UNIGORO

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pelaksanaan Kegiatan PKM

Pelaksanaan kegiatan ditentukan berdasarkan perencanaan dalam tahapan kegiatan PKM. Alokasi waktu pelaksanaan kegiatan PKM ditentukan dengan mekanisme yang disepakati bersama antara civitas Universitas Bojonegoro dan mitra. Tabel 5.1 merupakan jadwal kegiatan PKM yang disepakati bersama antara pelaksana PKM dengan mitra.

Tabel 5. 1 Jadwal Pengabdian kepada Masyarakat

Waktu Kegiatan	Jenis kegiatan	Pihak yang terlibat
20 s/d 27 Mei 2025	Survei awal dan indentifikasi permasalahan mitra	Tim pelaksana PKM dan CV Jaya Abadi
7 s/d 10 Juli 2025	Proses pelatihan dengan materi: 1. Pengenalan konsep Smart Farming Green House 2. Praktik pemasangan dan pemrograman mikrokontroler 3. Evaluasi dan monitoring	Tim pelaksana PKM dan CV Jaya Abadi

Kegiatan pelatihan diikuti oleh 15 orang anggota kelompok tani Desa Sidomukti yang telah diundang untuk mengikuti pelatihan ini. Materi pelatihan yang diberikan mencakup: konsep dasar Smart Green House, teknik pemasangan sensor suhu dan kelembaban, pemrograman mikrokontroler, serta sistem irigasi otomatis berbasis mikrokontroler.

Setelah kegiatan pelatihan, peserta pelatihan dibagi menjadi 5 kelompok. Dalam dua minggu setelah pelatihan, peserta diberi tugas untuk menerapkan konsep Smart Green House pada lahan pertanian masing-masing. Monitoring dilakukan oleh tim PKM setiap tujuh hari sekali dengan menghubungi ketua kelompok peserta pelatihan.

Setelah dua minggu, dilakukan evaluasi dengan meninjau lokasi kegiatan dan mengobservasi efektivitas sistem yang telah diterapkan. Peserta pelatihan diberikan kuesioner mengenai manfaat dan dampak dari pelatihan ini serta kelebihan dan kekurangan dari sistem Smart Green House yang telah diterapkan.

5.2 Persoalan Prioritas

Permasalahan pada mitra diidentifikasi melalui diskusi antara civitas akademika Universitas Bojonegoro dengan masyarakat dan kelompok tani Desa Sidomukti. Survei awal yang dilakukan oleh tim PKM bertujuan untuk memetakan permasalahan dan solusi yang dapat ditawarkan. Penyusunan dan pengembangan program didasarkan pada tiga pertimbangan utama:

- a. Kebutuhan petani akan sistem pertanian yang lebih efisien dan modern.
- b. Kurangnya pemahaman masyarakat tentang teknologi pertanian berbasis smart farming.
- c. Pentingnya keberlanjutan dan efisiensi dalam sistem pertanian untuk meningkatkan hasil produksi.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan masyarakat, ditemukan bahwa kelompok tani menginginkan keterampilan dalam penerapan teknologi Smart Green House untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Oleh karena itu, tim PKM mengadakan pelatihan implementasi Smart Green House berbasis mikrokontroler dengan sensor otomatis.

5.3 Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Program pengabdian masyarakat ini dilakukan oleh Tim PKM di CV Jaya Abadi, Kabupaten Bojonegoro. Pelatihan dilakukan dalam tiga kali pertemuan.

Pertemuan pertama, Pengenalan konsep Smart Green House dan manfaatnya bagi pertanian. Pemilihan sensor suhu, pencampuran otomatis pupuk AB mix yang sesuai. Pengenalan dasar pemrograman mikrokontroler untuk Smart Green House.



Gambar 5. 1 Pemahaman konsep smart green house yang dilakukan oleh Tim PKM

Pertemuan kedua, Praktik pemasangan sensor suhu dan pencampuran AB MIX otomatis Implementasi sistem irigasi otomatis berbasis mikrokontroler. Simulasi pengoperasian Smart Green House.

Pertemuan ketiga. Demonstrasi pengoperasian Smart Green House. Evaluasi efektivitas sistem yang telah dipasang oleh peserta. Strategi pemasaran produk hasil pertanian yang menggunakan teknologi Smart Green House.



Gambar 5. 2 Instalasi dan Demonstrasi smart farming greenhouse yang dilakukan oleh Tim PKM

Setelah pelatihan, peserta mulai menerapkan sistem ini di lahan pertanian mereka masing-masing. Hasilnya menunjukkan peningkatan efisiensi dalam penggunaan air dan pencampuran AB mix menjadi otomatis dan akurat

5.4 Evaluasi Pelatihan

Pelatihan CV Jaya Abadi telah berhasil menerapkan Smart Farming Greenhouse melalui pelatihan. Meskipun demikian, dalam prosesnya, beberapa peserta menghadapi tantangan, terutama terkait pemrograman mikrokontroler dan pemasangan sensor. Untuk mengatasi kendala ini, tim PKM memberikan pendampingan tambahan dan menyusun panduan instalasi yang lebih sederhana.

Sebagai tindak lanjut, evaluasi dan diskusi rutin dilakukan setiap satu bulan sekali. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan mencari

solusi atas kendala yang muncul, serta melakukan perbaikan yang diperlukan.

5.5 Faktor Pendukung dan Penghambat Pelaksanaan Program PKM

Kegiatan pengabdian "Penyuluhan Penerapan Teknologi Smart Farming untuk Optimalisasi Hasil Panen Petani Greenhouse CV Jaya Abadi" mendapatkan dukungan penuh dari Universitas Bojonegoro, yang menyediakan tenaga ahli dan fasilitas pelatihan, serta antusiasme yang tinggi dari masyarakat. Ketersediaan lahan pertanian yang memadai juga menjadi faktor pendukung utama untuk menerapkan teknologi ini. Namun, dalam implementasinya, beberapa petani menghadapi tantangan, seperti kesulitan dalam memahami pemrograman mikrokontroler dan keterbatasan akses terhadap komponen teknologi. Selain itu, minimnya pengalaman digital menjadi penghambat. Untuk mengatasi hal tersebut, tim PKM memberikan pendampingan tambahan, panduan instalasi yang lebih sederhana, serta melakukan evaluasi dan diskusi rutin setiap satu bulan sekali. Upaya-upaya ini menunjukkan bahwa meskipun tujuan awal untuk optimalisasi hasil panen dengan Smart Farming berhasil, prosesnya membutuhkan adaptasi dan pendampingan berkelanjutan untuk memastikan teknologi tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh para petani di CV Jaya Abadi.

5.6 Rencana Tahapan Selanjutnya

Untuk memastikan keberlanjutan program "Penyuluhan Penerapan Teknologi Smart Farming untuk Optimalisasi Hasil Panen Petani Greenhouse CV Jaya Abadi", ada beberapa langkah tindak lanjut yang dapat dilakukan. Pertama, perlu diadakan sesi pendampingan tambahan secara berkala agar para petani di CV Jaya Abadi dapat mengoperasikan sistem Smart Green House secara mandiri. Kedua, koordinasi dengan perangkat desa sangat penting untuk mendukung penerapan Smart Farming dalam skala yang lebih luas, sehingga tidak hanya terbatas pada CV Jaya Abadi. Terakhir, menjalin kerja sama dengan pihak industri atau pemerintah daerah

dapat mempermudah akses petani terhadap komponen teknologi, yang selama ini menjadi salah satu kendala.

Dengan adanya tindak lanjut ini, diharapkan sistem Smart Green House berbasis mikrokontroler dapat terus berkembang dan memberikan manfaat nyata bagi petani, sehingga tujuan pengabdian untuk mengoptimalkan hasil panen dapat tercapai secara berkelanjutan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Secara keseluruhan, pelaksanaan program "Penyuluhan Penerapan Teknologi Smart Farming untuk Optimalisasi Hasil Panen Petani Greenhouse CV Jaya Abadi" berjalan dengan sukses dan sesuai dengan tujuan yang direncanakan. Program ini berfokus pada implementasi teknologi Smart Green House berbasis mikrokontroler di Desa Sidomukti, yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pertumbuhan tanaman.

Melalui kegiatan ini, masyarakat mendapatkan pemahaman baru tentang manfaat otomatisasi dalam pertanian, khususnya untuk mengontrol faktor-faktor penting seperti suhu, kelembaban, dan pencahayaan. Hal ini tidak hanya membuat proses pembibitan lebih efektif, tetapi juga memberikan wawasan tentang bagaimana Smart Farming dapat menjadi solusi untuk mengoptimalkan hasil panen secara berkelanjutan.

6.2 Saran

Untuk meningkatkan efektivitas program "Penyuluhan Penerapan Teknologi Smart Farming untuk Optimalisasi Hasil Panen Petani Greenhouse CV Jaya Abadi" di masa mendatang, ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan. Bagi pelaksana program, disarankan untuk memaksimalkan waktu observasi guna mengidentifikasi kebutuhan spesifik petani, meningkatkan komunikasi dan sosialisasi agar masyarakat lebih memahami manfaat teknologi, dan menjalin kerja sama yang lebih erat dengan perangkat desa serta kelompok tani untuk menjamin keberlanjutan. Selain itu, disiplin dalam pemeliharaan dan evaluasi sistem sangat krusial, dan pengembangan teknologi lanjutan bisa dilakukan untuk meningkatkan efisiensi.

Sementara itu, bagi masyarakat Desa Sidomukti, diharapkan mereka dapat mengadopsi teknologi Smart Green House untuk meningkatkan efisiensi pembibitan. Masyarakat juga diharapkan mampu menerapkan dan

mengembangkan sistem ini secara mandiri, serta membagikan pengetahuan yang sudah didapat kepada petani lain. Dengan demikian, tujuan utama pengabdian untuk mengoptimalkan hasil panen dapat tercapai secara berkelanjutan dan menyebar luas di komunitas petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Frima Yudha, P. S., & Sani, R. A. (2019). IMPLEMENTASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 SEBAGAI SENSOR PARKIR MOBIL BERBASIS ARDUINO. *EINSTEIN E-JOURNAL*, 5(3). <https://doi.org/10.24114/einstein.v5i3.12002>
- Isizoh AN, Nwankwo PN, Onwuzulike DA, & Chukwuemeka GF. (2022). *Design and Implementation of Solar Powered Automatic Sprinkler Irrigation System*. www.ijsred.com
- Khairiyakh, R., Irham, I., & Mulyo, J. H. (2016). Contribution of Agricultural Sector and Sub Sectors on Indonesian Economy. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 18(3). <https://doi.org/10.22146/ipas.10616>
- Purwanto, H., Dkk. (2019). Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Apikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air. *Jurnal SIMETRIS*, 10(2).
- Suhardi Rahman, E., Yusuf Mappeasse, M., & Fajryanisari, I. (2023). DEVELOPMENT OF AUTOMATIC IRRIGATION SYSTEM WITH SOLAR ENERGY-BASED TELEGRAM NOTIFICATION. In *Journal of Electrical Engineering & Informatics e-ISSN* (Vol. 1, Issue 1).
- Purwanto, H., Dkk. (2019). Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Apikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air. *Jurnal SIMETRIS*, 10(2).
- Suhardi Rahman, E., Yusuf Mappeasse, M., & Fajryanisari, I. (2023). DEVELOPMENT OF AUTOMATIC IRRIGATION SYSTEM WITH SOLAR ENERGY-BASED TELEGRAM NOTIFICATION. In *Journal of Electrical Engineering & Informatics e-ISSN* (Vol. 1, Issue 1).
- Frima Yudha, P. S., & Sani, R. A. (2019). IMPLEMENTASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 SEBAGAI SENSOR PARKIR MOBIL BERBASIS ARDUINO. *EINSTEIN E-JOURNAL*, 5(3). <https://doi.org/10.24114/einstein.v5i3.12002>
- Isizoh AN, Nwankwo PN, Onwuzulike DA, & Chukwuemeka GF. (2022). *Design and Implementation of Solar Powered Automatic Sprinkler Irrigation System*. www.ijsred.com
- Khairiyakh, R., Irham, I., & Mulyo, J. H. (2016). Contribution of Agricultural Sector and Sub Sectors on Indonesian Economy. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 18(3). <https://doi.org/10.22146/ipas.10616>