

NASKAH ORISINAL

Perangkap Hama untuk Keberlanjutan Ekonomi Hijau di Desa Pakisrejo Kecamatan Rejotangan Tulungagung Jawa Timur

Berlian Al Kindhi* | Ilham Agung Wicaksono | Fauzi Imaduddin Adhim | Joko Susila | Faiza Alif Fakhrina | Arif Musthofa | Imam Wahyudi Farid | Ahmad Bayhaqi | Riski Bimo Alvrido Naranakubar | Rahadian Dwi Martina Putra | Aldan Prayogi | Reyhana Naufal El-Bahreisyi | Dzikry Ihsanuddin Sabilulhaq | Rakha Hanif Dzakwan | Muhammad Hisyam Herbiyan | Muhammad Arkan | Taufik Arrahman | Teddy Firman Saputra Supriyanto

Departemen Teknik Elektro Otomasi,
Institut Teknologi Sepuluh Nopember,
Surabaya, Indonesia

Korespondensi

*Berlian Al Kindhi, Departemen Teknik Elektro Otomasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: berlian@its.ac.id

Alamat

Cyber Physical, Robot dan Otomasi Industri, Departemen Teknik Elektro Otomasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia.

Abstrak

Di banyak daerah pedesaan, keterbatasan akses terhadap energi listrik dan serangan hama merupakan dua tantangan utama yang menghambat produktivitas pertanian. Desa Pakisrejo, sebagai salah satu wilayah yang terdampak, mengalami penurunan hasil panen padi akibat serangan hama seperti wereng batang coklat dan tikus. Untuk mengatasi permasalahan ini, diusulkan solusi teknologi yang meliputi pemasangan perangkap hama berbasis cahaya (*light trap*) dan perangkat ultrasonik yang didukung oleh sistem panel surya *off-grid*. *Light trap* dirancang untuk menarik dan menangkap hama serangga pada malam hari, sementara perangkat ultrasonik digunakan untuk mengusir hama tikus dengan gelombang suara frekuensi tinggi. Sistem ini tidak bergantung pada jaringan listrik PLN karena menggunakan energi terbarukan dari panel surya yang dihubungkan dengan baterai untuk menyimpan daya. Panel kontrol yang terintegrasi mengatur distribusi energi dan operasional perangkat secara efisien. Penerapan teknologi melalui survei, instalasi, dan pelatihan di Desa Pakisrejo terbukti signifikan meningkatkan pengendalian hama dan efisiensi energi. Hal ini berdampak positif pada hasil panen dan berpotensi direplikasi di wilayah lain.

Kata Kunci:

Penyedia Energi, Perangkap Hama, Pengusir Hama, Tenaga Surya.

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Pertanian di wilayah pedesaan, khususnya di area persawahan, kerap menghadapi tantangan serius berupa serangan hama yang dapat menurunkan produktivitas secara signifikan^[1]. Tanaman padi, sebagai komoditas utama, rentan terhadap berbagai jenis hama, seperti wereng batang coklat, pengerek batang padi kuning, dan tikus. Wereng batang coklat merupakan salah satu hama paling merusak karena kemampuannya berkembang biak dalam waktu singkat dan menyerang dengan sangat cepat. Dalam satu malam, hama ini dapat menghisap cairan tanaman hingga menyebabkan kematian tanaman padi secara massal^[2]. Serangan tikus juga tak kalah merugikan, karena menyerang hampir seluruh bagian tanaman mulai dari akar hingga bulir padi, terutama pada malam hari. Akibatnya, tanaman tidak dapat tumbuh optimal dan petani mengalami kerugian yang cukup besar.

Untuk menjawab permasalahan hama tersebut, dikembangkan solusi inovatif berupa sistem pengendalian hama terpadu yang memanfaatkan teknologi modern. Salah satu teknologi yang diusulkan adalah penggunaan *light trap*, yaitu alat penangkap hama berbasis cahaya yang efektif menarik serangga pada malam hari dan secara otomatis aktif saat cahaya redup. Selain itu, perangkat ultrasonik juga digunakan untuk mengusir hama seperti tikus dengan mengeluarkan gelombang suara berfrekuensi tinggi yang tidak disukai oleh hewan pengerat. Dengan menggabungkan dua jenis perangkat ini, diharapkan populasi hama di area pertanian dapat ditekan secara signifikan tanpa penggunaan bahan kimia berbahaya.

Namun, penerapan teknologi ini memerlukan pasokan energi listrik yang stabil untuk dapat beroperasi secara optimal. Sayangnya, di banyak desa, termasuk Desa Pakisrejo, masih terdapat keterbatasan akses terhadap energi listrik. Infrastruktur jaringan listrik PLN belum menjangkau seluruh wilayah pertanian secara merata, terutama yang berada di lokasi terpencil. Kondisi ini menyulitkan petani untuk memanfaatkan perangkat elektronik secara berkelanjutan, termasuk alat pengendali hama modern yang membutuhkan listrik sebagai sumber tenaga utama^[3].

Untuk mengatasi kendala tersebut, solusi yang ditawarkan adalah pemanfaatan sistem energi terbarukan berbasis panel surya. Sistem ini bekerja secara *off-grid*, yaitu tidak terhubung dengan jaringan listrik utama, melainkan menghasilkan listrik secara mandiri dari sinar matahari^[4]. Energi yang dihasilkan kemudian disimpan dalam baterai dan digunakan untuk mengoperasikan perangkat seperti *light trap* dan alat ultrasonik, sehingga tetap dapat berfungsi meskipun tanpa pasokan listrik dari PLN. Pendekatan ini tidak hanya menjawab tantangan keterbatasan akses listrik, tetapi juga mendukung prinsip ekonomi hijau dengan mendorong penggunaan sumber daya energi yang bersih dan berkelanjutan.

Dengan memadukan teknologi pengendalian hama dan energi terbarukan, solusi ini diharapkan dapat meningkatkan ketahanan dan produktivitas pertanian di Desa Pakisrejo secara berkelanjutan. Selain memberikan manfaat langsung bagi masyarakat setempat, konsep ini juga berpotensi untuk direplikasi di daerah lain yang menghadapi tantangan serupa dalam sektor pertanian.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Untuk mengatasi keterbatasan akses energi listrik dan ancaman serangan hama di Desa Pakisrejo, diusulkan beberapa solusi teknologi yang inovatif. Pertama, pemasangan perangkap hama otomatis berbasis cahaya (*light trap*) yang dirancang untuk menarik dan menangkap serangga yang tertarik pada sumber cahaya. Perangkap ini akan menyala secara otomatis pada malam hari ketika aktivitas serangga hama paling tinggi, sehingga dapat mengurangi populasi hama seperti wereng batang coklat yang merusak tanaman padi. Penggunaan perangkap ini juga mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, yang sering kali berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Selain itu, perangkat ultrasonik akan dipasang untuk mengusir tikus dan hama lainnya melalui gelombang ultrasonik frekuensi tinggi yang tidak terdengar oleh manusia, tetapi sangat mengganggu bagi hama. Teknologi ini dapat mengurangi serangan hama tikus yang aktif pada malam hari tanpa menggunakan racun atau bahan kimia berbahaya, sehingga lebih ramah lingkungan.

Untuk mendukung operasi perangkat tersebut, diintegrasikan sistem panel surya *off-grid*. Sistem ini memanfaatkan sinar matahari untuk menghasilkan listrik yang disimpan dalam baterai, sehingga perangkat-perangkat tersebut dapat beroperasi secara mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik PLN. Implementasi solusi ini akan diawali dengan pemetaan dan penentuan lokasi strategis pemasangan perangkat di area persawahan dengan intensitas serangan hama yang paling tinggi. Setelah lokasi ditentukan, akan dilakukan pengadaan dan instalasi teknologi yang diikuti dengan pelatihan bagi petani tentang cara mengoperasikan dan merawat perangkat tersebut. Selanjutnya, akan dilakukan *monitoring* dan evaluasi berkala untuk memastikan efektivitas

sistem dan melakukan penyesuaian jika diperlukan. Akhirnya, berdasarkan hasil evaluasi, diharapkan sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dan direplikasi di area lain yang menghadapi permasalahan serupa, dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan serta menjadi model bagi daerah lain.



Gambar 1 Desain Penyediaan Sumber Energi Terbarukan dan Perangkap Hama.

2 | TARGET LUARAN

Seperti telah dijelaskan sebelumnya dan dari analisa permasalahan yang ada maka target luaran pelaksanaan Abmas ini adalah:

1. Terbangunnya Perangkap hama padi dengan desain yang portabel.
2. Terbangunnya Penyedian Sumber Energi dengan tenaga surya.
3. Publikasi kegiatan Abmas pada jurnas Abmas Nasional (Sewagati atau lainnya).

3 | TINJAUAN PUSTAKA

Pengendalian hama dalam pertanian telah menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian. Wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) merupakan salah satu hama utama yang menyerang tanaman padi di Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Hama ini diketahui memiliki kemampuan reproduksi yang sangat cepat dan mampu menyebabkan kerusakan besar pada tanaman padi dalam waktu singkat. Dalam studi yang telah dilakukan, wereng batang coklat ditemukan dapat menurunkan hasil panen hingga 60% jika tidak dikendalikan dengan tepat. Selain wereng, tikus juga merupakan ancaman serius bagi petani padi, terutama karena sifatnya yang merusak akar, batang, daun, hingga bulir padi, yang dapat mengakibatkan gagal panen^[5].

Perangkap hama berbasis cahaya atau *light trap* telah lama digunakan sebagai metode pengendalian hama yang ramah lingkungan. Perangkap ini menarik serangga dengan cahaya dan menjeratnya, sehingga mengurangi populasi hama di area pertanian. *Light trap* efektif dalam mengendalikan populasi serangga pengganggu di berbagai tanaman. Penggunaan teknologi ini telah terbukti efektif di berbagai negara, dan pada beberapa kasus, *light trap* berhasil mengurangi penggunaan insektisida kimia hingga 83,86%, memberikan keuntungan besar bagi lingkungan dan kesehatan manusia^[6].

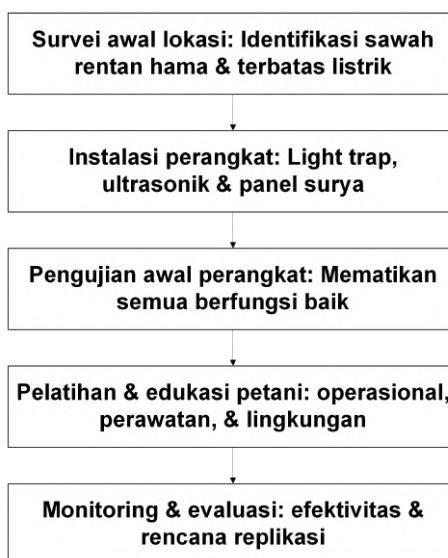
Teknologi ultrasonik adalah salah satu metode inovatif yang digunakan untuk mengusir hama, terutama tikus. Perangkat ini memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi yang tidak terdengar oleh manusia, tetapi sangat mengganggu bagi tikus dan hama sejenis. Menurut penelitian terdahulu, gelombang ultrasonik terbukti efektif mengurangi aktivitas tikus di area pertanian, meskipun efektivitasnya dapat bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan dan tipe hama. Teknologi ini menjadi pilihan populer karena tidak menggunakan bahan kimia, sehingga aman bagi manusia dan tidak merusak ekosistem^[7].

Penggunaan energi terbarukan, seperti energi surya, dalam sektor pertanian semakin berkembang seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan lingkungan. Panel surya *off-grid* merupakan solusi yang ideal untuk daerah pedesaan yang belum terjangkau oleh jaringan listrik utama. Energi surya dapat memberikan solusi energi yang bersih dan berkelanjutan, serta mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil^[8]. Sistem panel surya *off-grid* mampu menyediakan energi yang cukup untuk berbagai aplikasi di pedesaan, termasuk pengoperasian perangkat elektronik dan peralatan pengendalian hama di bidang pertanian^[9].

Konsep ekonomi hijau menekankan pentingnya penggunaan sumber daya alam secara berkelanjutan dan perlindungan lingkungan sebagai bagian dari strategi pembangunan ekonomi. Menurut laporan *Green Economy* 2018, transisi menuju ekonomi hijau di sektor pertanian dapat meningkatkan produktivitas sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan^[9]. Penggunaan teknologi ramah lingkungan seperti perangkap hama, perangkat ultrasonik, dan sistem energi terbarukan tidak hanya mendukung produktivitas pertanian, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian lingkungan^[10]. Penggabungan teknologi ini dalam praktik pertanian sehari-hari dapat menjadi model bagi pengembangan pertanian berkelanjutan di masa depan.

4 | METODE KEGIATAN

Metode kegiatan ini dirancang untuk menerapkan solusi inovatif dalam mengatasi keterbatasan akses energi dan pengendalian hama di area persawahan Desa Pakisrejo.



Gambar 2 Alur Metode Kegiatan.

Kegiatan ini dimulai dengan pemetaan dan penentuan lokasi strategis untuk pemasangan perangkat.

1. Langkah pertama adalah melakukan survei awal di Desa Pakisrejo, Kabupaten Tulungagung untuk mengidentifikasi lahan persawahan yang paling rentan terhadap serangan hama dan memiliki keterbatasan akses listrik. Data mengenai jenis hama, intensitas serangan, serta waktu serangan dikumpulkan untuk menentukan lokasi strategis pemasangan perangkap hama (*light trap*) dan perangkat ultrasonik.

2. Setelah lokasi ditentukan, perangkat tersebut dikembangkan dan diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan lapangan. Pemasangan panel surya dilakukan dengan orientasi optimal untuk menangkap sinar matahari secara maksimal, dan sistem ini dihubungkan dengan kontrol panel untuk memastikan daya yang cukup.
3. Setelah instalasi, dilakukan pengujian awal untuk memastikan semua perangkat berfungsi dengan baik.
4. Tahap berikutnya adalah pelatihan dan edukasi bagi petani. Pelatihan ini mencakup pengoperasian, perawatan perangkat, serta monitoring efektivitasnya. Petani juga diberikan edukasi tentang pentingnya teknologi ramah lingkungan dan manfaat jangka panjangnya bagi keberlanjutan pertanian.
5. Monitoring berkala dilakukan untuk mengevaluasi kinerja perangkat, seperti jumlah hama yang tertangkap dan ketersebaran energi dari panel surya. Evaluasi ini dilakukan untuk menilai efektivitas teknologi dalam mengendalikan hama dan menyediakan energi. Hasil evaluasi akan menjadi dasar untuk langkah pengembangan dan replikasi di lokasi lain. Jika program ini berhasil, rencana replikasi akan disusun, melibatkan sosialisasi dan pelatihan di desa lain yang menghadapi masalah serupa.

Metode ini diharapkan dapat memastikan penerapan solusi yang efektif dan berkelanjutan, serta membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut di daerah lain.

5 | HASIL DAN DISKUSI

Hasil dari penerapan solusi inovatif di Desa Pakisrejo menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengendalian hama dan efisiensi penggunaan energi. Perangkap hama (*light trap*) berhasil menangkap sejumlah besar serangga yang selama ini menjadi ancaman bagi tanaman padi, terutama wereng batang coklat. Selain itu, penggunaan perangkat ultrasonik terbukti efektif dalam mengurangi serangan tikus, yang sebelumnya sering merusak tanaman padi pada malam hari. Petani melaporkan bahwa tanaman padi dapat tumbuh lebih baik dengan sedikit gangguan dari hama, sehingga kualitas hasil panen pun meningkat.

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Pakisrejo, sebuah desa agraris yang terletak di wilayah dengan intensitas serangan hama yang cukup tinggi serta keterbatasan akses terhadap energi listrik. Pelaksanaan dimulai pada awal musim tanam tahun ini, agar perangkat pengendali hama dapat langsung diintegrasikan dengan siklus pertumbuhan tanaman padi. Lokasi ini dipilih berdasarkan survei dan analisis data lapangan yang menunjukkan kebutuhan mendesak terhadap solusi inovatif berbasis teknologi ramah lingkungan.

Proyek ini melibatkan tim pengabdian masyarakat dari perguruan tinggi, bekerja sama dengan kelompok tani dan pemerintah desa. Petani dilibatkan secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan, instalasi, hingga *monitoring* dan evaluasi. Proyek ini dilaksanakan sebagai upaya untuk menjawab tantangan utama pertanian desa, yaitu serangan hama dan keterbatasan energi, dengan pendekatan teknologi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Tujuan utamanya adalah meningkatkan ketahanan pertanian dan memberikan solusi praktis yang dapat direplikasi di wilayah lain dengan kondisi serupa.

Proses penggerjaan proyek dimulai dengan tahap perancangan sistem. Pertama, dilakukan pembuatan arsitektur sistem yang bertujuan untuk merancang struktur keseluruhan proyek, memastikan bahwa setiap komponen terintegrasi dengan baik sesuai dengan kebutuhan dan fungsinya. Setelah itu, dilakukan perhitungan kebutuhan sistem untuk menentukan spesifikasi teknis yang diperlukan, seperti daya, kapasitas, dan komponen lainnya, guna memastikan sistem dapat beroperasi dengan optimal.

Hasil dari penerapan solusi inovatif di Desa Pakisrejo menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengendalian hama dan efisiensi penggunaan energi. Perangkap hama (*light trap*) berhasil menangkap sejumlah besar serangga yang selama ini menjadi ancaman bagi tanaman padi, terutama wereng batang coklat. Selain itu, penggunaan perangkat ultrasonik terbukti efektif dalam mengurangi serangan tikus, yang sebelumnya sering merusak tanaman padi pada malam hari. Petani melaporkan bahwa tanaman padi dapat tumbuh lebih baik dengan sedikit gangguan dari hama, sehingga kualitas hasil panen pun meningkat.

Proses penggerjaan proyek dimulai dengan tahap perancangan sistem. Pertama, dilakukan pembuatan arsitektur sistem yang bertujuan untuk merancang struktur keseluruhan proyek, memastikan bahwa setiap komponen terintegrasi dengan baik sesuai dengan kebutuhan dan fungsinya. Setelah itu, dilakukan perhitungan kebutuhan sistem untuk menentukan spesifikasi teknis

yang diperlukan, seperti daya, kapasitas, dan komponen lainnya, guna memastikan sistem dapat beroperasi dengan optimal. Selanjutnya, dilanjutkan dengan pembuatan desain, yang mencakup dua aspek penting:

1. Desain *light trap* yang akan menjadi bagian integral dari sistem perangkap hama.
2. Desain panel kontrol yang akan mengatur operasional sistem secara keseluruhan.

Tiang *light trap* didesain sedemikian rupa agar lebih fleksibel dan tidak memakan tempat di area persawahan. Bahan yang digunakan adalah galvalum, yang ringan namun kuat. Selain itu, *light trap* dilengkapi dengan kap lampu untuk melindungi lampu dari air hujan yang dapat menyebabkan korsleting. Pada bagian atas perangkat ini, terdapat lampu ultraviolet yang berfungsi sebagai sumber cahaya untuk menarik perhatian hama. Lampu ultraviolet ini memancarkan cahaya dengan panjang gelombang 400 nm, yang efektif menarik berbagai jenis serangga, terutama serangga malam yang tertarik pada cahaya ultraviolet^[3]. Di bawah lampu ultraviolet, terdapat wadah yang dirancang untuk menampung hama yang terperangkap dan mati setelah mendekati lampu ultraviolet. Proses ini memastikan bahwa hama tidak lagi menjadi ancaman bagi tanaman atau lingkungan sekitar, dan wadah ini memudahkan pengelolaan serta pembersihan bangkai hama secara teratur. Dengan desain ini, *light trap* dapat efektif mengurangi populasi hama tanpa menggunakan bahan kimia berbahaya, menjadikannya pilihan yang ramah lingkungan untuk pengendalian hama.



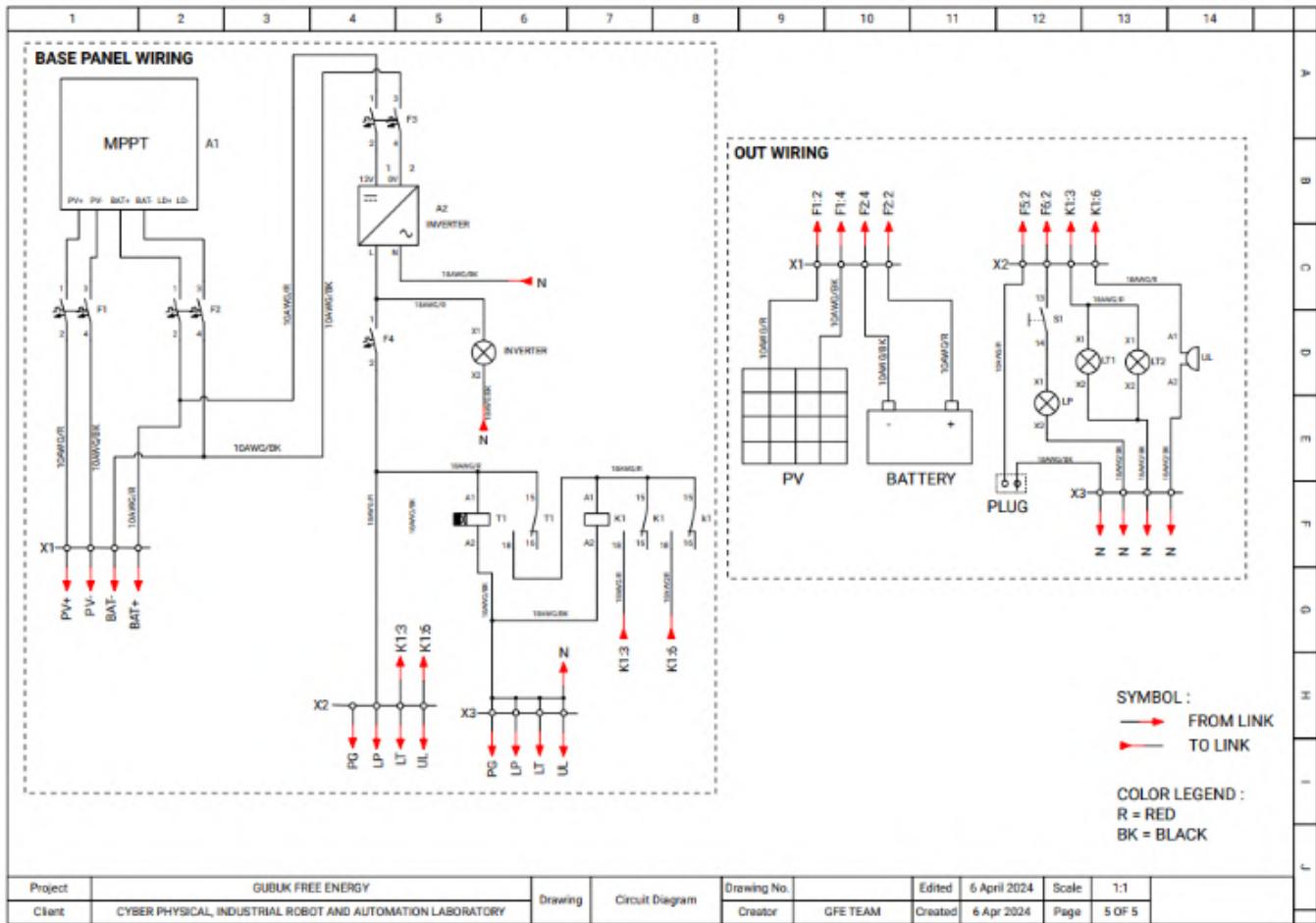
Gambar 3 Tiang perangkap hama.

Perangkap hama yang diterapkan di Desa Pakisrejo telah terbukti efektif. Beberapa jenis hama yang berhasil ditangkap oleh perangkap ini antara lain wereng coklat, penggerek batang, klaper, dan kepinding tanah (Gambar 3). Efektivitas ini menunjukkan bahwa penggunaan perangkap hama berbasis cahaya dapat menjadi solusi yang signifikan dalam mengendalikan hama tanpa bergantung pada bahan kimia berbahaya, sehingga meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan.

Sumber listrik pada perangkap hama bersumber dari baterai tanpa menggunakan listrik PLN. Proses kerja sistem pengisian daya dan dispengisian daya yang terintegrasi dengan solar panel, baterai, dan stasiun pengisian. Pada skema pengisian daya, solar panel menangkap energi matahari, mengubahnya menjadi energi listrik, dan MPPT (*Maximum Point Power Tracking*) mengoptimalkan daya yang diterima untuk mengisi baterai yang kosong. Dalam skema dispengisian daya, di mana baterai menyuplai daya ke sistem, *inverter* mengubah arus DC ke AC, dan mendistribusikannya ke *charging station* untuk berbagai keperluan seperti mengisi peralatan pertanian. Perangkap hama dan ultrasonik dikendalikan oleh *timer*, dan dimatikan setelah waktu pagi hingga sore hari. Proses ini memastikan manajemen energi yang efisien dan terkoordinasi dari solar panel ke baterai hingga pengguna akhir.

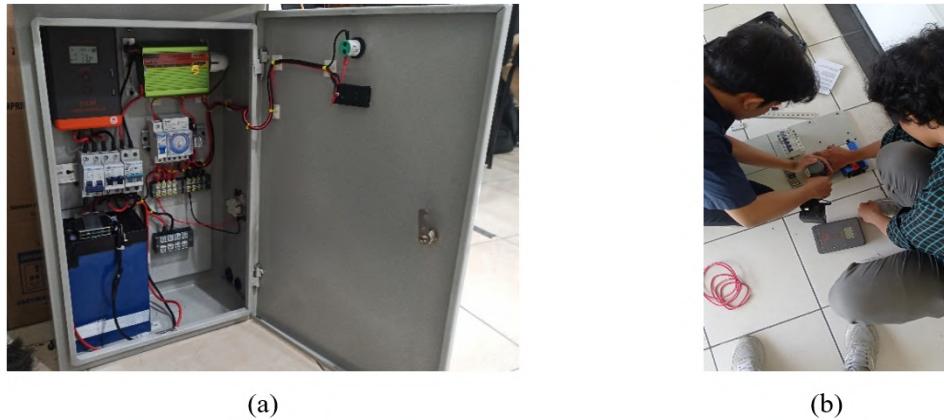


Gambar 4 Efektifitas perangkap hama.



Gambar 5 Wiring diagram untuk perangkap hama otomatis dan *charging station* bertenaga surya.

Selanjutnya, pembuatan panel kontrol dilakukan sebagai tempat untuk menata komponen (Gambar 5b) dan berfungsi sebagai stasiun pengisian. Di dalam panel kontrol (Gambar 5a), terdapat berbagai komponen penting seperti MPPT yang mengatur aliran arus untuk mengisi baterai secara optimal, *inverter* yang mengubah arus DC dari baterai menjadi arus AC yang dapat digunakan oleh perangkat lain, serta baterai yang menyimpan energi yang dihasilkan oleh panel surya. Selain itu, terdapat juga komponen kendali, seperti *timer* dan *relay*, yang mengatur waktu operasional perangkap hama dan perangkat ultrasonik, memastikan perangkat ini hanya beroperasi pada waktu yang tepat. Panel kontrol juga dirancang agar tahan terhadap kondisi lingkungan dan mudah diakses untuk perawatan rutin, sehingga mendukung keberlanjutan sistem secara keseluruhan.



Gambar 6 (a) panel kontrol; (b) perakitan komponen pada *panel box*.

Pada panel kontrol (gambar 6a), terdapat beberapa indikator penting yang dirancang untuk memantau status sistem secara *real-time*. Indikator pertama adalah indikator status tegangan AC, yang menampilkan tegangan keluaran dari *inverter*, memastikan bahwa arus yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan perangkat yang menggunakan daya dari sistem. Indikator kedua adalah indikator kapasitas baterai, yang menunjukkan sisa daya dalam baterai, membantu dalam memantau kondisi baterai dan menentukan kapan perlu dilakukan pengisian ulang. Selain itu, panel kontrol ini juga dilengkapi dengan tempat khusus untuk *charging station* (gambar 6b), yang berfungsi sebagai pusat untuk mengisi daya berbagai perangkat, seperti peralatan pertanian, yang memanfaatkan energi yang disimpan dalam baterai. Tempat untuk *charging station* ini dirancang agar mudah diakses dan aman, memastikan bahwa proses pengisian daya berjalan dengan lancar dan efisien.



Gambar 7 (a) *indicator panel* kontrol; (b) *charging station*.

Tahapan berikutnya dalam proyek ini adalah sosialisasi di Desa Pakisrejo. Sosialisasi ini bertujuan untuk memperkenalkan sistem yang telah dirancang kepada masyarakat setempat, memberikan pemahaman mengenai cara kerja perangkap perangkap hama, serta menjelaskan manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan energi terbarukan melalui panel surya dan sistem pengisian daya yang terintegrasi. Selain itu, sosialisasi ini juga akan mencakup pelatihan singkat tentang pengoperasian dan pemeliharaan perangkat, sehingga masyarakat dapat memanfaatkan sistem ini secara optimal dan berkelanjutan.



Gambar 8 Pelaksanaan sosialisasi perangkap hama untuk *sustainability* ekonomi hijau.

Setelah sosialisasi di Desa Pakisrejo, tahapan berikutnya adalah melakukan serah terima. Pada tahap ini, perangkat dan sistem yang telah dirancang dan dipasang akan diserahkan kepada perwakilan desa atau pihak yang bertanggung jawab. Serah terima ini juga mencakup penjelasan mengenai dokumentasi teknis, petunjuk operasional, serta prosedur pemeliharaan untuk memastikan keberlanjutan penggunaan sistem oleh masyarakat setempat.



Gambar 9 Pelaksanaan serah terima perangkap hama untuk *sustainability* ekonomi hijau.

6 | KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini memberikan kontribusi dalam mendukung *sustainability* ekonomi hijau, dengan melalui alat perangkap hama (*light trap*) dan perangkat ultrasonik yang didukung oleh sistem panel surya *off-grid* di Desa Pakisrejo telah menunjukkan hasil yang positif. Penggunaan *light trap* secara efektif mengurangi populasi hama seperti wereng coklat, penggerek batang, klaper, dan kepingding tanah, sementara perangkat ultrasonik berhasil mengusir hama tikus. Sistem ini tidak hanya membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen padi, tetapi juga memperkenalkan pendekatan ramah lingkungan yang tidak bergantung pada pestisida kimia dan jaringan listrik PLN. Dengan desain yang fleksibel dan komponen yang tahan lama, solusi ini berhasil mendukung keberlanjutan pertanian di desa tersebut. Agar program ini dapat berkelanjutan, disarankan adanya pembentukan kelompok petani mandiri yang diberi tanggung jawab dalam pengelolaan, pemeliharaan, dan pengembangan sistem yang telah dipasang. Selain itu, perlu dilakukan pelatihan lanjutan secara berkala serta pendampingan teknis dari pihak perguruan tinggi atau instansi terkait, sehingga kapasitas masyarakat lokal terus meningkat. Penguatan kerja sama antara pemerintah desa, kelompok tani, dan mitra akademik juga penting dilakukan guna menjamin keberlanjutan teknologi dan membuka peluang replikasi program ke desa-desa lain yang memiliki permasalahan serupa.

7 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Referensi

1. Dinas Pertanian Kabupaten Cilacap, Cegah Serangan Wereng Meluas, Petani Di Kecamatan Sampang Lakukan Gerakan Pengendalian OPT WBC; 2024. <https://dispertan.cilacapkab.go.id/2024/04/24/cegah-serangan-wereng-meluas-petani-di-kecamatan-sampang-lakukan-gerakan-pengendalian-opt-wbc/>.
2. Dagdougui. 2016 IEEE Power and Energy Society General Meeting (PESGM). In: 2016 IEEE Power and Energy Society General Meeting (PESGM) IEEE; 2016. .
3. Faradila, Nukmal, Pratami, Tugiyono. Keberadaan Serangga Malam Berdasarkan Efek Warna Lampu Di Kebun Raya Liwa. Bioma : Berkala Ilmiah Biologi 2020;22(2):130–135. URL: <https://ejournal.undip.ac.id/>.
4. Kindhi BA, et al. Mesin Pengering Hasil Pertanian Bertenaga Hybrid dan Portabel pada Pemukiman Terpencil di Desa Broto, Kec Slahung, Ponorogo Jawa Timur. Sewagati 2023;p. 1–7.
5. D H, Rostaman, Haryanto. Tingkat Serangan Wereng Batang Coklat Dan Penggerek Batang Padi Pada Beberapa Varietas Padi Di Purbalingga. Jurnal Pertanian Indonesia 2020;1(2).
6. Wahyuni, Rendo, Sarah. Penerapan Teknologi Light Trap Pada Pertanaman Padi Di Desa Detusoko Barat, Nusa Tenggara Timur. Jurnal Masyarakat Mandiri 2022;6(2):217–226. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i1.6259>.
7. Tito, Yanuwiadi, Sulistywa. Pengaruh Gelombang Ultrasonik Jangkrik (*Acheta domesticus*) terhadap Pola Perilaku Makan Pasif dan Gerak Pasif Tikus Sawah (*Rattus argentiventer*). Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari 2011;1(2):72–139. <https://jpjal.ub.ac.id/index.php/jpal/article/view/103>.
8. Jacobson, Delucchi. Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. Energy Policy 2011;1(3):1154–1169. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.11.040>.
9. UNEP - UN Environment Programme, Green economy; 2018. <https://www.unep.org/regions/asia-and-pacific/regional-initiatives/supporting-resource-efficiency/green-economy>.
10. Romero C, Teologo A, Nuesca AL. Arduino Rice Pest Trap using Laser Sensor. In: IEEE 13th Internasional Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communiaction, and Control, Environment, and Management

Cara mengutip artikel ini: Kindhi, B. A., Wicaksono, I. A., Adhim, F. I., Susila, J., Fakhrina, F. A., Musthofa, A., Farid, I. W., Bayhaqi, A., Naranakubar, R. B. A., Putra, R. D. M., Prayogi, A., El-Bahreisyi, R. N., Sabilulhaq, D. I., Dzakwan, R. H. Herbiyan, M. H., Arkan, M., Arrahman, T., Supriyanto, T. F. S., (2025), Perangkap Hama untuk Keberlanjutan Ekonomi Hijau di Desa Pakisrejo Kecamatan Rejotangan Tulungagung Jawa Timur, *Sewagati*, 9(5):1080–1090, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i5.2187>.