

Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering
Universitas Aisyah Pringsewu



Journal Homepage

<http://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/AJIEE>



ENVIRO TRAP: INTEGRASI PENGENDALIAN HAMA PENGGEREK BATANG PADI BERBASIS IOT

Teguh Kurniawan¹, Muhammad Erik², Furkhon Nurdiyanto³, Dika Nur Kholish⁴, Budiman Kurnia⁵, Reni Rahmadewi⁶

^{1,2,3,4,6}Teknik Elektro, ⁵Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Singaperbangsa Karawang

2110631160074@student.unsika.ac.id, 2110631160052@student.unsika.ac.id,
2110631160045@student.unsika.ac.id, 2310631160052@student.unsika.ac.id,
2310631150013@student.unsika.ac.id, reni.rahmadewi@ft.unsika.ac.id

ABSTRACT

Enviro Trap is a device designed to assist farmers in controlling rice stem borers (leafhoppers) in rice fields, especially in areas that are difficult to reach. This tool uses IoT technology for real-time monitoring when operated and relies on the Wemos D1 Mini as the main microcontroller that functions to manage the entire system and connect the device to the network. EnviroTrap utilizes solar panels as the main power source, making it environmentally friendly and able to operate independently. It is equipped with INA219 sensors to accurately monitor battery voltage and current, allowing users to efficiently monitor power conditions. With the Blynk app as an IoT monitoring platform, farmers can easily monitor the status of the device and its operation through a smartphone. The EnviroTrap system works at night by attracting pests using light and trapping them in containers of water. One week of testing showed the effectiveness of the device in capturing pests every night, although the catch was affected by weather factors and placement location.

Keywords: *Planthopper; Rice; Light; Pest*

ABSTRAK

Enviro Trap merupakan alat yang dirancang untuk membantu petani dalam pengendalian hama penggerek batang (wereng) padi pada area pesawahan, terutama pada area yang sulit dijangkau. Alat ini menggunakan teknologi IoT untuk pemantauan secara real-time saat dioperasikan dan mengandalkan Wemos D1 Mini sebagai mikrokontroler utama yang berfungsi mengatur seluruh sistem serta menghubungkan perangkat dengan jaringan. EnviroTrap memanfaatkan panel surya sebagai sumber daya utama, sehingga ramah lingkungan dan mampu beroperasi secara mandiri. Alat ini dilengkapi dengan sensor INA219 untuk memonitor tegangan dan arus baterai secara akurat, memungkinkan pengguna memantau kondisi daya secara efisien. Dengan aplikasi Blynk sebagai platform pemantauan IoT, para petani dapat dengan mudah memantau status alat dan pengoperasiannya melalui smartphone. Sistem EnviroTrap bekerja pada malam hari dengan menarik hama menggunakan cahaya dan menjebakanya di wadah berisi air. Pengujian selama satu minggu menunjukkan efektivitas alat dalam menangkap hama setiap malam, meskipun hasil tangkapan dipengaruhi oleh faktor cuaca dan lokasi penempatan.

Kata Kunci: *Wereng; Padi; Cahaya; Hama*

I. PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa L.*) merupakan tanaman yang menjadi komoditas utama di Indonesia [1]. Padi menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat Indonesia, karena padi menjadi sumber energi serta karbohidrat bagi masyarakat. Dikarenakan hal tersebutlah padi menjadi jenis tanaman yang sangat penting bagi masyarakat karena dari setengah penduduk di dunia, sangat bergantung dengan padi sebagai sumber kebutuhan pangan. Padi yang menjadi komoditas utama, menjadikan permintaan akan terpenuhinya beras menjadi terus meningkat dengan bertambahnya jumlah penduduk Indonesia [2].

Permintaan beras akan mudah terpenuhi karena di Indonesia banyak wilayah yang sangat luas untuk area persawahannya, salah satunya Karawang. Pertanian di Kabupaten Karawang, Jawa Barat, merupakan salah satu sentra produksi padi terbesar di Indonesia. Daerah Karawang memiliki lahan pertanian yang luas dan menjadi andalan dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Produksi padi dari Kabupaten Karawang mencapai 1,4 juta ton pada tahun 2024 [3]. Sebagian besar penduduk Karawang bekerja sebagai petani, dengan total luas lahan pertanian di wilayah tersebut mencapai lebih dari 130 ribu hektare [4]. Dengan banyaknya masyarakat yang berprofesi sebagai petani, sektor pertanian di Karawang sangatlah maju. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Barat, Karawang menjadi penghasil padi terbesar kedua di provinsi ini dan dikenal sebagai 'Lumbung Padi'. Hal ini menunjukkan pentingnya wilayah Karawang dalam mendukung ketahanan pangan daerah dan nasional [5].

Namun, petani padi di wilayah Karawang, termasuk di Kecamatan Cilebar Desa Cikande, sering menghadapi tantangan berupa serangan hama yang mengancam hasil panen petani. Hama pengancam tersebut yaitu penggerek batang padi yang mengganggu proses budidaya padi, yang secara signifikan dapat menurunkan produktivitas tanaman padi. Hama penggerek batang padi menjadi salah satu ancaman bagi petani di Cikande, berdasarkan wawancara dengan petani setempat, mereka melaporkan bahwa serangan hama ini dapat merusak hingga 20-50% tanaman padi.

Wereng merusak tanaman padi dengan cara *hopperburn*, yaitu menghisap cairan pada

padi secara berlebihan, sehingga padi akan menjadi kering dan berwarna coklat seperti terbakar [6]. Petani setempat menggunakan pestisida kimia sebagai upaya utama untuk mengendalikan hama tersebut, tetapi dampaknya terhadap lingkungan serta terjadi resistensi hama terhadap pestisida kimia yang menuntut petani untuk meningkatkan dosis dan tentunya penggunaan pestisida dengan dosis besar tidak akan baik untuk lingkungan.

Dari hal tersebutlah yang melatarbelakangi perancangannya EnviroTrap untuk mengatasi pengendalian hama penggerek batang padi pada area persawahan. EnviroTrap dirancang dengan konsep light trap yang memanfaatkan cahaya untuk menarik hama ke perangkap air. Alat ini menggunakan panel surya sebagai sumber energi utama, sehingga cocok untuk area persawahan yang sulit dijangkau listrik konvensional. Selain itu, EnviroTrap terhubung ke aplikasi seluler yang memungkinkan petani mengontrol dan memantau alat secara jarak jauh, termasuk menyalakan atau mematikan lampu perangkap dan memeriksa kapasitas baterai. Dengan EnviroTrap, diharapkan tingkat kerusakan tanaman akibat hama dapat berkurang secara signifikan, serta mengurangi ketergantungan pada pestisida yang berpotensi menimbulkan resistensi hama.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Energi Surya

Energi surya merupakan sumber daya yang tak terbatas. Energi surya dapat dipergunakan sebagai sumber energi alternatif yang dapat digunakan secara terus-menerus karena akan selalu tersedia. Karena hal tersebutlah energi surya menjadi opsi salah satu energi alternatif yang sering digunakan.

Panel surya merupakan perangkat yang mengkonversi energi surya atau mampu mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Panel surya dapat berubah menjadi dioda pada saat kondisi tidak memadai yaitu cahaya matahari tidak memadai (gelap) dan pada saat cahaya matahari memadai maka akan menghasilkan tegangan listrik dari perubahan cahaya matahari yang diterima [7]. Panel surya memiliki kemampuan mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik dengan tiga proses, yaitu proses heliokimia, helioelektrik, dan heliotermal. Panel surya merupakan perangkat semi-konduktif yang akan

melakukan perubahan energi cahaya matahari menjadi listrik pada saat matahari akan terbenam [8].

2.2 *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) merupakan konsep benda yang ditanamkan oleh sebuah teknologi seperti sensor maupun software yang menjadikan benda atau objek tersebut dapat berkomunikasi, pengendalian, konektivitas, serta pertukaran data dengan perangkat lain yang terhubung pada jaringan internet [9]. IoT beroperasi dengan alamat Internet Protocol (IP) yang membuat benda dapat diperintahkan dari benda lainnya dalam jaringan yang sama yang terkoneksi internet. Secara sederhananya, IoT memanfaatkan intruksi melalui pemrograman yang setiap perintah dalam program tersebut akan menghasilkan bahasa yang akan dipahami oleh sesama perangkat yang terhubung secara otomatis, sehingga dapat dikontrol secara jarak jauh sekalipun [10].

2.3 *Mikrokontroler*

ESP32 adalah sebuah mikrokontroler yang memiliki banyak sekali fungsi, namun ESP32 memiliki keunggulan dengan daya input yang rendah serta telah terdapat modul Wi-Fi terintegrasi dan *Bluetooth Low Energy (BLE)* [11]. ESP32 merupakan sebuah chip dengan adanya prosesor, penyimpanan serta adanya akses *GPIO (General Purpose Input Output)* yang menjadikan ESP32 chip yang lengkap [12].

ESP32 memiliki 2 versi yaitu versi board 30 GPIO serta 36 GPIO, kedua versi tersebut memiliki fungsi yang berbeda-beda seperti pada 30 GPIO terdapat 2 pin *ground*. Board ini juga memiliki antarmuka USB to UART yang dapat diprogram dengan aplikasi pengembangan seperti Arduino IDE. Sumber daya untuk board dapat disalurkan melalui konektor microUSB [12].

2.4 *Sensor INA129*

INA129 adalah modul sensor yang berfungsi untuk memantau tegangan dan arus pada suatu rangkaian listrik [13]. Sensor ini dilengkapi dengan antarmuka I2C atau SMBUS-COMPATIBLE, yang memungkinkan pengukuran tegangan shunt dan suplai tegangan bus, dengan tambahan fitur konversi waktu dan filtering [14]. INA129 memiliki kemampuan untuk mengukur tegangan hingga 26 volt DC dan arus hingga $\pm 3,2$ A, dengan ketelitian

berkat internal data 12-bit ADC yang menyediakan resolusi pada kisaran 3,2 A sebesar 0,8 mA [13]. Amplifier input sensor memiliki batas maksimum ± 320 mV, yang berarti arus maksimum yang dapat diukur mencapai $\pm 3,2$ A, sementara dengan pengaturan gain minimum div8, batas arus yang dapat diukur adalah ± 400 mA dengan resolusi 0,1 mA [14].

Sensor ini membutuhkan suplai daya sebesar 3 volt DC atau 5 volt DC untuk beroperasi. Namun, Arduino Uno sebagai mikrokontroler hanya dapat mengukur tegangan analog dalam rentang 0 hingga 5 volt. Oleh karena itu, diperlukan rangkaian pembagi tegangan untuk memungkinkan Arduino Uno mengukur tegangan di atas 5 volt. Dalam penelitian ini, rangkaian pembagi tegangan digunakan agar tegangan yang diukur dapat berkisar dari 0,02445 hingga 25 volt dengan resolusi tegangan analog sebesar 0,00489 volt [14].

2.5 *Blynk*

Blynk adalah platform yang dapat digunakan pada sistem operasi iOS maupun Android untuk mengendalikan modul-modul seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, dan perangkat sejenis lainnya melalui internet. Penggunaan aplikasi Blynk cukup mudah dan mendukung berbagai perangkat yang memiliki akses Wi-Fi agar dapat berkomunikasi dengan perangkat keras yang digunakan. Meskipun tidak terikat pada komponen atau chip tertentu, aplikasi ini kompatibel dengan berbagai jenis *board* yang terhubung ke jaringan Wi-Fi [15].

Aplikasi Blynk terdiri dari tiga komponen utama, yaitu Aplikasi, Server, dan *Libraries*. Server Blynk berfungsi untuk menangani semua komunikasi antara perangkat *smartphone* dan perangkat keras. Dengan arsitektur ini, aplikasi Blynk memungkinkan interaksi jarak jauh dan monitoring berbagai perangkat IoT secara efektif [15].

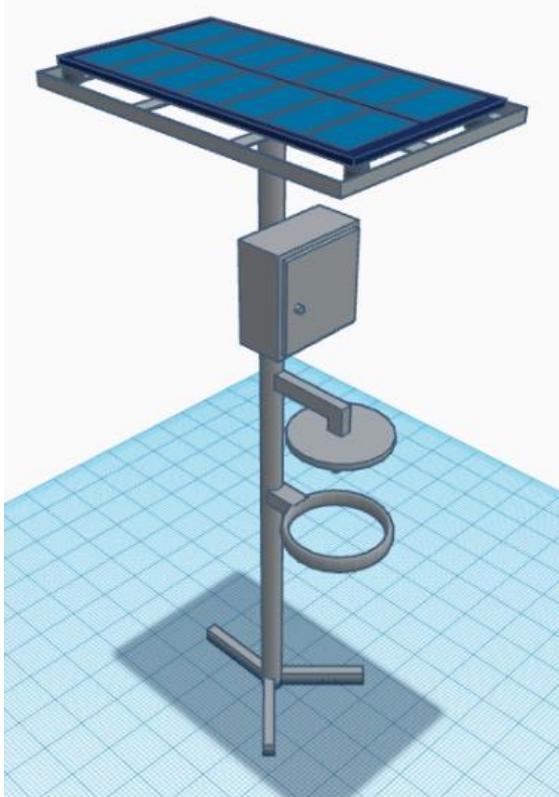
III. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan mengumpulkan data secara langsung pada alat yang telah dirancang. Penelitian ini juga didukung oleh berbagai studi literatur dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik yang serupa.

3.1 *Perancangan Hardware*

EnviroTrap adalah alat pengendali hama berbasis cahaya yang memanfaatkan energi surya dan teknologi IoT. Alat ini dirancang untuk mengaktifkan lampu yang menarik hama pada malam hari, mengarahkan mereka ke dalam wadah air yang menjerat hama sehingga tidak bisa terbang keluar. Alat ini dilengkapi dengan panel surya 20WP sebagai sumber energi, memastikan daya yang cukup untuk operasi di area sawah yang jauh dari listrik konvensional.

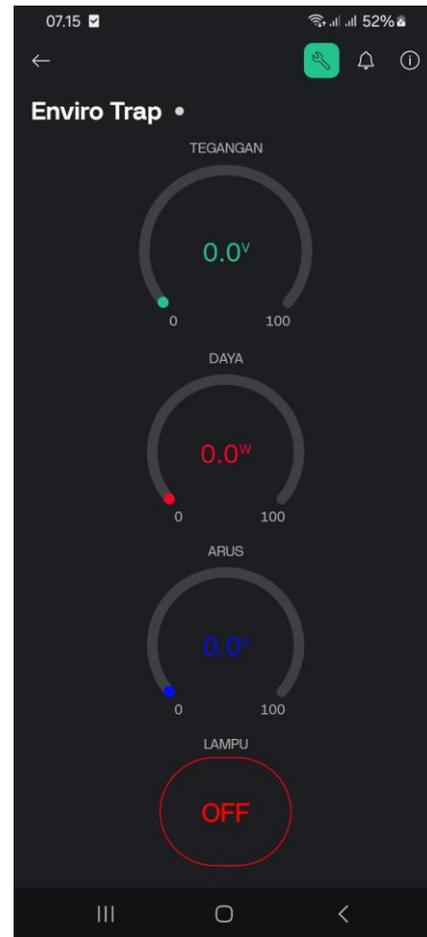
Sebelum pembuatan fisik, desain alat ini dirancang untuk mengoptimalkan proses pembuatan dan pemasangannya di area persawahan. Dengan perancangan ukuran 40 cm x 40 cm x 150 cm seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Desain Enviro Trap

3.2 Perancangan Software

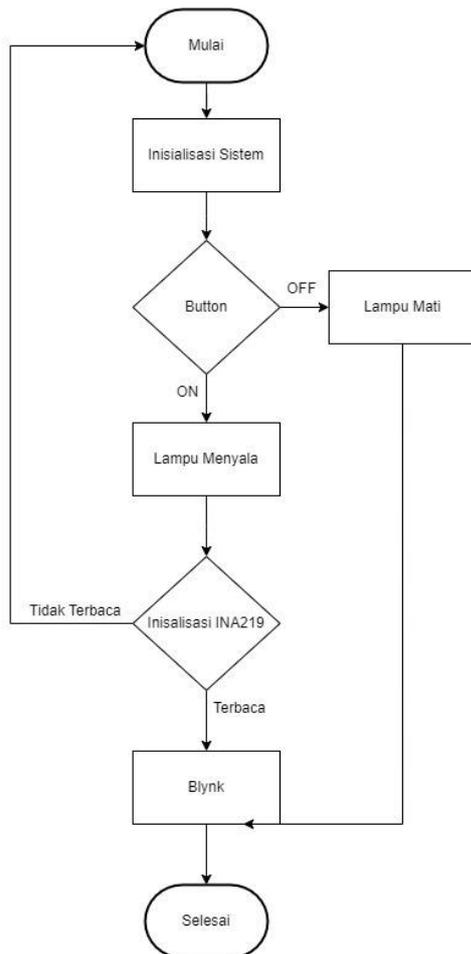
EnviroTrap juga dilengkapi dengan aplikasi monitoring berbasis Android yang memungkinkan petani untuk memantau kondisi alat dari jarak jauh. Aplikasi ini memiliki menu yang memudahkan pengguna untuk memantau kapasitas baterai, status operasional lampu (hidup/mati), serta memberikan kontrol langsung untuk menyalakan atau mematikan lampu sesuai kebutuhan. Tampilan desain aplikasi EnviroTrap ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Dashboard Aplikasi Enviro Trap

3.3 Flowchart Enviro Trap

EnviroTrap memanfaatkan IoT untuk mendukung pengoperasian dan pengawasan alat melalui aplikasi Android. Di dalam aplikasi, terdapat fitur untuk menghidupkan atau mematikan lampu secara otomatis pada malam hari, memantau kapasitas baterai, dan mengaktifkan atau menonaktifkan alat dari jarak jauh sesuai kebutuhan petani. Pengoperasian EnviroTrap ini dapat dilihat pada diagram alir di Gambar 3.



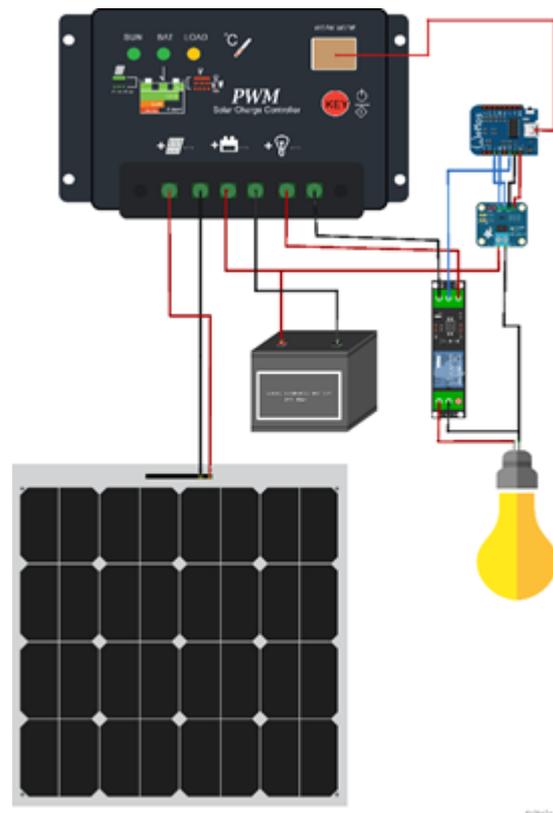
Gambar 3. Flowchart Rancang Bangun EnviroTrap

Pengontrolan otomatis lampu pada malam hari membantu menarik hama penggerek batang, mengarahkan mereka ke wadah air untuk mengatasi ancaman hama dengan efektif. Sementara itu, pemantauan kapasitas baterai dan status alat secara real-time di aplikasi memungkinkan petani memantau kondisi alat pada area persawahan.

3.4 Rangkaian Elektrik

EnviroTrap memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi utama dengan mengumpulkan daya dari sinar matahari pada siang hari. Energi yang diperoleh dialirkan melalui MCB DC untuk menjaga rangkaian dari risiko arus berlebih, kemudian dikontrol oleh Solar Charge Controller (SCC). SCC bertugas mengelola pengisian daya pada baterai 12V yang digunakan untuk menyimpan energi yang diperlukan untuk operasional saat panel surya tidak aktif, seperti pada malam hari atau cuaca berawan. Dengan adanya sistem

ini, EnviroTrap dapat beroperasi secara mandiri tanpa perlu suplai energi eksternal seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Elektrik Enviro Trap

Sistem ini dirancang dengan konsep hybrid agar dapat berfungsi sepanjang waktu. Pada siang hari, panel surya menangkap energi matahari dan menghasilkan arus listrik DC yang dialirkan melalui MCB DC ke SCC untuk mengisi daya baterai 12V. Ketika panel surya tidak aktif, misalnya pada malam hari, energi yang tersimpan di dalam baterai 12V akan menyuplai listrik untuk menjaga agar EnviroTrap tetap berjalan.

Setelah energi disalurkan, SCC akan menghubungkan daya ke mikrokontroler ESP32, yang terhubung ke jaringan WiFi agar pengguna bisa mengaksesnya melalui aplikasi. Aplikasi ini memungkinkan pengaturan jarak jauh untuk memantau kapasitas baterai, menghidupkan atau mematikan lampu pada waktu tertentu, serta memonitor status perangkat. Mikrokontroler ESP32 berperan sebagai pusat kontrol, mengolah data dari sensor-sensor yang terhubung. Pada malam hari, lampu akan aktif untuk menarik hama penggerek batang menuju wadah air, sehingga

membantu mengurangi jumlah hama di area persawahan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan *Hardware*



Gambar 5. Rangka Enviro Trap

Pada gambar 5 merupakan perangkat Enviro Trap dibuat dengan kerangka besi yang dirancang khusus untuk ketahanan terhadap berbagai kondisi cuaca, memungkinkan perangkat ini bekerja dengan andal di area terbuka seperti persawahan. Penggunaan material besi memberikan daya tahan ekstra, sehingga perangkat dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi lingkungan yang tidak menentu. Pada bagian kerangka, terdapat box panel sebagai tempat perlindungan bagi sistem kelistrikan utama, yang menjaga komponen listrik dari paparan air maupun gangguan cuaca lainnya.

4.2 Pengujian Perangkap Cahaya

Percobaan Enviro Trap pada penangkapan hama dilakukan selama 7 hari untuk mengamati jumlah hama yang terjebak pada perangkap cahaya. Alat beroperasi pada malam hari, mulai dari jam

18.00 hingga 06.00. Waktu tersebut merupakan jam aktifnya hama penggerek batang padi dan akan tertarik oleh cahaya lampu dari alat Enviro Trap. Setiap pagi harinya, jumlah hama akan dihitung untuk mengetahui berapa banyak hama yang terperangkap serta memastikan alat cukup baik dalam penanganan hama penggerek batang padi.

Tabel 1. Pengujian Penangkapan Hama

Hari	Jumlah Hama
1	23
2	25
3	22
4	20
5	19
6	22
7	24

Dari data tabel 1, diperlihatkan data penangkapan dari hari pertama hingga ketujuh. Pada hari pertama, hama yang terperangkap berkisar 23 hama. Jumlah untuk hari-hari berikutnya menunjukkan kenaikan serta penurunan, meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dari hari sebelumnya. Dari percobaan tersebut menunjukkan bahwa perangkat mampu bekerja secara stabil serta konsisten dalam pengendalian hama di area persawahan pada malam hari ketika aktivitas hama meningkat.

Hasil percobaan pula tetap dipengaruhi dengan cuaca serta lokasi penempatan alat di area persawahan. Cuaca cerah pada malam hari meningkatkan jumlah hama yang tertangkap, sementara hujan atau angin kencang dapat mengurangi aktivitas hama, sehingga mengurangi jumlah yang tertangkap. Selain itu, penempatan alat di area terbuka tanpa gangguan cahaya

eksternal serta jauh dari sumber cahaya lain dapat memaksimalkan penangkapan hama.

V. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian kinerja dari Enviro Trap telah berfungsi sesuai dengan tujuan perancangannya. Kinerja alat menunjukkan hasil yang cukup stabil, dengan beberapa faktor seperti responsivitas sensor dan kestabilan jaringan internet dalam sistem IoT turut mempengaruhi performa. Penggunaan panel surya sebagai sumber daya utama terbukti mampu mendukung operasional sensor dan komponen utama alat ini sepanjang waktu, serta penggunaan cahaya sebagai penarik perhatian hama penggerek batang padi pula terbukti dapat menarik hama hingga terperangkap pada air tampungan. Namun, pengembangan lebih lanjut masih sangat memungkinkan, seperti menambahkan sistem penyemprotan pestisida untuk membantu petani dalam penyiraman padi atau sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Makmur, H. A. Karim, H. K., and S. Suryadi, "Uji berbagai Sistem Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)," *AGROVITAL J. Ilmu Pertan.*, vol. 5, no. 2, p. 94, 2020, doi: 10.35329/agrovital.v5i2.1748.
- [2] Mergono Adi Ningrat, Carolina Diana Mual, and Yohanis Yan Makabori, "Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Sistem Tanam di Kampung Desay, Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari," *Pros. Semin. Nas. Pembang. dan Pendidik. Vokasi Pertan.*, vol. 2, no. 1, pp. 325–332, 2021, doi: 10.47687/snppvp.v2i1.191.
- [3] Antara News, "Dinas Pertanian Karawang: Produksi padi capai 1,4 juta dalam setahun." [Online]. Available: <https://www.antarane.ws.com/berita/3937425/dinas-pertanian-karawang%02produksi-padi-capai-14-juta-dalam-setahun>
- [4] Antara News, "Dinas: 137.965 hektare sawah di Karawang telah panen di tahun ini." [Online]. Available: <https://www.antarane.ws.com/berita/3797715/dinas-137965-hektare-sawah%02di-karawang-telah-panen-di-tahun-ini>
- [5] Badan Pusat Statistik (BPS), "Produksi Padi Menurut Kabupaten/Kota (Ton), 2023," jabar.bps.go.id. [Online]. Available: <https://jabar.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTIjMg==/produksi-padi-menurut-kabupaten-kota.html>
- [6] M. Rahmah and N. H. I. Fitriana, "Gerakan Pengendalian Hama Wereng pada Tanaman Padi di Kecamatan Cerme Kabupaten Gresik," *COMSERVA*, 2023, [Online]. Available: <https://comserva.publikasiindonesia.id/index.php/comserva/article/view/908/1170>
- [7] M. S. Amin, Emidiana, I. Kartika, and Y. Irwansi, "Penggunaan Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Pada Alat Pengereng Makanan," *J. Ampere*, vol. 7, no. 1, pp. 15–21, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/ampere/article/view/7703/5898>
- [8] J. Sardi, A. B. Pulungan, R. Risfendra, and H. Habibullah, "Teknologi Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Untuk Sistem Penerangan Pada Kapal Nelayan," *J. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. UNSIQ*, vol. 7, no. 1, pp. 21–26, 2020, doi: 10.32699/ppkm.v7i1.794.
- [9] M. Husein and A. Sobri, "Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musi Rawas MONITORING SISTEM PENDETEKSI KETINGGIAN BENCANA BANJIR DENGAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS IOT," *J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 8, no. 1, pp. 68–79, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.univbinainsan.ac.id/index.php/jusikom/article/view/2062>
- [10] A. Selay *et al.*, "Karimah Tauhid, Volume 1 Nomor 6 (2022), e-ISSN 2963-590X," *Karimah Tauhid*, vol. 1, no. 2963–590X, pp. 861–862, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.unida.ac.id/karimahtauhid/article/view/7633/3570>
- [11] A. Prafanto, E. Budiman, P. P. Widagdo, G. M. Putra, and R. Wardhana, "Pendeteksi Kehadiran

- menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis,” *JTT (Jurnal Teknol. Ter.*, vol. 7, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.31884/jtt.v7i1.318.
- [12] M. N. Nizam, Haris Yuana, and Zunita Wulansari, “Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 767–772, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5713.
- [13] H. T. Monda, Feriyonika, and P. S. Rudati, “Sistem Pengukuran Daya pada Sensor Node Wireless Sensor Network,” *Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 9, pp. 28–31, 2018.
- [14] D. Erwanto, D. A. K. Widhining, and T. Sugiarto, “Sistem Pemantauan Arus Dan Tegangan Panel Surya Berbasis Internet of Things,” *Multitek Indones. J. Ilm.*, vol. 14, pp. 1–12, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.24269/mtkind.v14i1.2195>.
- [15] I. Syukhron, “Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT,” *Electrician*, vol. 15, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n1.2158.

Hak Cipta

Semua naskah yang tidak diterbitkan, dapat dikirimkan di tempat lain. Penulis bertanggung jawab atas ijin publikasi atau pengakuan gambar, tabel dan bilangan dalam naskah yang dikirimkannya. Naskah bukanlah naskah jiplakan dan tidak melanggar hak-hak lain dari pihak ketiga. Penulis setuju bahwa keputusan untuk menerbitkan atau tidak menerbitkan naskah dalam jurnal yang dikirimkan penulis, adalah sepenuhnya hak Pengelola. Sebelum penerimaan terakhir naskah, penulis diharuskan menegaskan secara tertulis, bahwa tulisan yang dikirimkan merupakan hak cipta penulis dan menugaskan hak cipta ini pada pengelola.