

## Penerapan Alat Pengusir Hama (*Bird Exterm*) Berbasis IoT Dengan Tenaga Matahari Dan Pengawasan *Real-Time* Di Desa Windujaya

M. Lukman Leksono<sup>1</sup>, Fikra Titan Syifa<sup>2</sup>, Riyatno<sup>3</sup>, Hari Widi Utomo<sup>4</sup>, Achmad Sultoni<sup>5</sup>,  
Shintia Dwi Alika<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Telkom

Korespondensi: [lukmanl@telkomuniversity.ac.id](mailto:lukmanl@telkomuniversity.ac.id)

---

### Informasi Artikel

#### Riwayat artikel:

Diterima Jun 25<sup>th</sup>, 2025

Direvisi Jun 27<sup>th</sup>, 2025

Diterima Jun 28<sup>th</sup>, 2025

---

### Kata kunci:

Hama burung; IoT; Tenaga Matahari; Kelompok Tani; Desa Windujaya

---

### ABSTRACT

Permasalahan serangan hama burung pada tanaman padi di Desa Windujaya menjadi tantangan serius bagi para petani karena menyebabkan penurunan hasil panen secara signifikan. Untuk menjawab permasalahan tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (Pengmas) ini menerapkan alat pengusir hama burung berbasis *Internet of Things (IoT)* yang diberi nama *Bird Exterm*, dilengkapi dengan sumber energi dari panel surya dan sistem pengawasan *real-time*. Alat ini dirancang untuk bekerja secara otomatis mendeteksi keberadaan burung dan menghasilkan suara pengusir hama secara responsif, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada metode tradisional. Penggunaan tenaga matahari memungkinkan alat beroperasi secara mandiri dan ramah lingkungan. Kegiatan ini dilaksanakan bersama Kelompok Tani Sido Urip di Desa Windujaya, Kabupaten Banyumas. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa alat ini mampu meningkatkan efektivitas perlindungan tanaman dan memberikan pemahaman baru kepada petani tentang penerapan teknologi tepat guna di bidang pertanian.



© 2025 Diterbitkan oleh PT SOLUTIVA KARYA. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

## PENDAHULUAN

Desa Windujaya merupakan desa yang terletak di Kecamatan Kedung Banteng, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Desa Windujaya mempunyai luas wilayah sebesar 314,31 Km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sebesar 991 jiwa. Pertanian memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia, terutama di wilayah pedesaan seperti Desa Windujaya. Masyarakat di area ini sangat bergantung pada hasil pertanian untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Namun, salah satu tantangan besar yang dihadapi para petani adalah serangan hama burung. Kerugian akibat serangan burung ini dapat mencapai 60% dari hasil panen, yang tidak hanya mengancam ketahanan pangan, tetapi juga mempengaruhi pendapatan serta kesejahteraan petani. Metode tradisional dalam mengusir burung, seperti menggunakan suara manusia atau alat manual, sering kali tidak memberikan hasil yang memuaskan dan memerlukan banyak waktu serta tenaga. Dengan perkembangan zaman, cara-cara tersebut menjadi semakin tidak efektif, sehingga dibutuhkan solusi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Inovasi teknologi yang mampu mengatasi permasalahan ini secara efektif menjadi sangat penting. Oleh karena itu, di tengah berbagai tantangan yang ada, diperlukan upaya yang inovatif dan berkelanjutan untuk melindungi hasil pertanian dari serangan hama burung. Inovasi dalam teknologi pertanian merupakan kunci untuk menciptakan solusi yang lebih baik. Kami mengusulkan pengembangan alat pengusir hama burung berbasis teknologi sebagai langkah strategis untuk mengatasi masalah ini. Tujuan Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan alat pengusir hama burung berbasis teknologi di Desa Windujaya, Kecamatan Kedung Banteng, Banyumas. Tujuan khususnya mencakup:

1. Mengidentifikasi dampak serangan hama burung terhadap hasil panen petani setempat.
2. Mendesain dan merakit sistem pengusir burung berbasis teknologi yang efisien dan berkelanjutan.
3. Mengukur efektivitas alat dalam mengurangi serangan hama burung serta dampaknya terhadap peningkatan hasil panen.

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi petani: Menyediakan solusi praktis dan berkelanjutan untuk mengurangi kerugian akibat hama burung, sehingga meningkatkan hasil panen dan kesejahteraan ekonomi.
2. Bagi desa: Mendukung ketahanan pangan lokal melalui perlindungan hasil pertanian.

3. Bagi akademisi dan pengembang teknologi: Menjadi referensi bagi pengembangan teknologi pertanian berbasis IoT atau otomasi sederhana untuk pengendalian hama.
4. Bagi pemerintah daerah: Menjadi masukan dalam perumusan kebijakan berbasis teknologi untuk sektor pertanian di wilayah pedesaan.

Inovasi teknologi dalam sektor pertanian telah menjadi fokus penting dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi (Saragih, 2020). Menurut Sutrisno et al. (2019), penggunaan alat otomatis berbasis suara atau sensor dalam pengusiran burung terbukti dapat menurunkan kerugian panen hingga 50%. Penelitian oleh Hartanto dan Wulandari (2021) menunjukkan bahwa sistem pengusir hama berbasis teknologi, seperti menggunakan Arduino dan panel surya, tidak hanya efisien secara energi tetapi juga ramah lingkungan dan mudah diterapkan di lahan pertanian skala kecil hingga menengah. Dalam konteks desa-desa agraris, inovasi seperti ini sangat dibutuhkan untuk menjawab tantangan ketahanan pangan dan keterbatasan tenaga kerja (Rahman, 2022). Maka dari itu, pemanfaatan teknologi tepat guna berbasis lokal menjadi solusi strategis bagi permasalahan pertanian di wilayah pedesaan seperti Desa Windujaya.

## METODE PENELITIAN

Pada langkah awal implementasi proyek sosial ini, koordinasi dengan pihak Desa Windujaya menjadi fokus utama dengan melibatkan unsur perangkat desa, serta kelompok tani padi "Sida urip". Tujuan dari koordinasi ini adalah untuk menyelaraskan visi dan misi proyek dengan kebutuhan masyarakat setempat, memperhatikan dinamika lokal, serta mematangkan perencanaan agar proyek dapat diterima dan memberikan manfaat nyata bagi para petani. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa solusi yang ditawarkan relevan dengan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat, khususnya dalam mengatasi serangan hama burung yang dapat menyebabkan kerugian hingga 60% dari hasil panen. Setelah koordinasi di tingkat lokal, tim proyek akan berkolaborasi dengan dosen pendamping dan mitra eksternal yang terlibat dalam berbagai tahapan implementasi. Mitra eksternal tersebut mencakup penyedia jasa pengembangan dan instalasi perangkat IoT, serta para ahli yang berperan sebagai narasumber dalam pendampingan teknis dan sosialisasi. Kolaborasi ini tidak hanya bertujuan untuk menangani aspek teknis dari pengembangan alat pengusir hama berbasis IoT, tetapi juga untuk memastikan bahwa teknologi yang diterapkan dapat diterima dengan baik oleh masyarakat, khususnya kelompok tani, dan mampu dioperasikan secara efektif.

Proyek sosial ini direncanakan untuk dilaksanakan dalam waktu 5 minggu, dengan serangkaian kegiatan yang terstruktur. Tahapan awal akan dimulai dengan *Focus Group Discussion (FGD)* bersama kelompok tani dan perangkat desa untuk menggali masukan dan pemahaman lebih dalam terkait kebutuhan spesifik serta harapan masyarakat terhadap alat pengusir hama. Masukan ini akan digunakan untuk menyesuaikan desain dan fungsi alat agar lebih sesuai dengan kondisi lokal. Tahap berikutnya meliputi perancangan dan pengembangan sistem, termasuk pemrograman mikrokontroler ESP32, pemasangan panel surya sebagai sumber energi, serta integrasi kamera untuk pemantauan alat. Setelah alat selesai dirancang, akan dilakukan implementasi di lapangan, yang disertai dengan pelatihan bagi petani tentang cara penggunaan dan pemeliharaan alat. Pendampingan teknis juga diberikan untuk memastikan bahwa teknologi dapat dioperasikan secara mandiri oleh masyarakat.

Tahap akhir proyek ini adalah monitoring dan evaluasi untuk menilai kinerja alat yang telah diimplementasikan, termasuk efektivitasnya dalam mengusir hama burung. Evaluasi akan didasarkan pada indikator keberhasilan seperti peningkatan hasil panen padi, berkurangnya kerugian akibat serangan hama, dan kemampuan petani untuk mengoperasikan alat secara mandiri. Dengan demikian, proyek sosial ini tidak hanya bertujuan untuk mengatasi masalah hama secara langsung, tetapi juga untuk memberdayakan petani melalui transfer pengetahuan dan keterampilan. Kolaborasi yang baik antara tim proyek, pihak desa, dan mitra eksternal diharapkan dapat memberikan dampak positif yang signifikan bagi kelompok tani, serta menciptakan model pengelolaan pertanian yang lebih berkelanjutan. Adapun uraian jenis penelitian, populasi penelitian, sampel/subjek penelitian, dan teknik analisis data di bawah ini.

### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan (*applied research*) dengan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi alat pengusir hama berbasis IoT serta mengevaluasi efektivitasnya dalam mengurangi serangan hama burung pada tanaman padi secara real-time.

2. Populasi Penelitian  
 Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petani padi anggota Kelompok Tani "Sido Urip" di Desa Windujaya, Kabupaten Banyumas, yang berpotensi terkena dampak hama burung.
3. Sampel/Subjek Penelitian  
 Sampel penelitian diambil secara purposive, yaitu sebanyak 10 petani padi yang lahan pertaniannya paling sering terdampak hama burung dan bersedia menjadi mitra uji coba pemasangan alat. Subjek tambahan adalah perangkat desa dan pengurus kelompok tani sebagai informan kualitatif.
4. Teknik Analisis Data  
 Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara, dokumentasi, dan sensor data dari alat *Bird Exterm*. Analisis kuantitatif digunakan untuk mengevaluasi efektivitas alat melalui data serangan hama sebelum dan sesudah pemasangan alat. Analisis kualitatif dilakukan terhadap respons dan persepsi petani melalui wawancara mendalam untuk menilai kebermanfaatan teknologi secara sosial dan teknis. Data sensor dianalisis dengan log sistem monitoring untuk melihat frekuensi deteksi dan respon otomatis alat terhadap kehadiran hama burung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan alat pengusir hama *Bird Exterm* berbasis IoT dan tenaga surya di Desa Windujaya menunjukkan hasil yang signifikan dalam mengurangi serangan burung pada tanaman padi. Dalam kurun waktu 4 minggu setelah pemasangan, intensitas serangan burung berkurang secara konsisten. Penggunaan teknologi sensor gerak dan suara ultrasonik terbukti efektif dalam mendeteksi serta menghalau kehadiran burung secara otomatis, tanpa mengganggu aktivitas petani. Sistem pengawasan real-time yang terintegrasi melalui IoT memungkinkan petani dan tim monitoring untuk memantau aktivitas alat serta kondisi lahan secara langsung melalui aplikasi *mobile*. Ini meningkatkan respons cepat terhadap gangguan, serta memberikan data historis untuk evaluasi efektivitas. Selain itu, pemanfaatan panel surya sebagai sumber energi menjadikan alat ini ramah lingkungan dan hemat biaya operasional. Dari sisi produktivitas, kelompok tani Sido Urip mencatat peningkatan hasil panen rata-rata sebesar 12,6% dibanding musim sebelumnya. Hal ini dikarenakan pengurangan kehilangan hasil akibat gangguan burung, serta kondisi tanaman yang lebih sehat dan optimal. Wawancara dengan petani juga mengungkapkan kepuasan terhadap kemudahan penggunaan dan manfaat ekonomis jangka panjang dari teknologi ini. Analisis teknis juga menunjukkan tingkat kestabilan perangkat mencapai 96,4% uptime selama masa uji coba, dengan hanya sedikit gangguan teknis yang cepat tertangani. Hal ini menunjukkan bahwa desain sistem cukup andal untuk dioperasikan secara mandiri di lahan terbuka. Hasil tersebut sesuai dengan kajian referensi dari Setiawan dan Nugroho (2021) yang berjudul Desain dan Implementasi Alat Pengusir Hama Burung Berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan Panel Surya. Perangkat juga mampu bertahan pada kondisi cuaca ekstrim berkat penggunaan material pelindung yang sesuai standar IP rating. Secara keseluruhan, penerapan alat *Bird Exterm* tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil panen, tetapi juga mengedukasi petani mengenai pemanfaatan teknologi digital dan energi terbarukan dalam pertanian. Program ini menjadi contoh konkret penerapan teknologi tepat guna yang mendukung ketahanan pangan, efisiensi energi, dan keberlanjutan lingkungan di tingkat desa.

**Tabel 1. Pencapaian Penerapan Alat *Bird Exterm* di Desa Windujaya**

No	Indikator	Sebelum Penerapan	Setelah Penerapan	Peningkatan (%)
1	Serangan burung per hari	15–20 kali	3–5 kali	± 75% berkurang
2	Hasil panen per hektar	5,2 ton	5,85 ton	+12,6%
3	Biaya tenaga kerja pengusir	Rp500.000/musim	Rp100.000/musim	-80%
4	Kepuasan petani (skala 1–5)	2,8	4,5	+60,7%
5	Stabilitas alat ( <i>uptime</i> )	–	96,4%	–

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa penerapan alat pengusir hama burung (*Bird Exterm*) berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan sumber energi dari tenaga matahari serta dilengkapi sistem pengawasan real-time, efektif dalam membantu para petani di Desa Windujaya dalam melindungi tanaman padi dari gangguan hama burung. Teknologi ini terbukti ramah lingkungan, hemat energi, dan dapat dioperasikan serta dimonitor secara efisien tanpa kehadiran fisik petani di lahan. Penggunaan panel surya sebagai sumber energi utama memungkinkan alat beroperasi secara mandiri dan berkelanjutan, sedangkan integrasi IoT memungkinkan pemantauan kondisi alat dan aktivitas hama secara langsung melalui perangkat digital. Dampak positif dari penerapan inovasi ini terlihat dari berkurangnya intensitas serangan hama, meningkatnya kenyamanan kerja petani, dan potensi peningkatan hasil panen. Dengan demikian, *Bird Exterm* dapat menjadi solusi teknologi tepat guna yang aplikatif dalam mendukung pertanian modern yang lebih cerdas dan berkelanjutan di daerah pedesaan.

## REFERENSI

- Maulidi, K., Syifa, F. T., & Wibisono, G. (2023). Pemanfaatan sensor arus untuk efektivitas penggunaan daya listrik pada ruangan kelas menggunakan Internet of Things. *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)*, 5(1), 41–49. <https://doi.org/10.20895/jtece.v5i1>
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. (2022). Peran energi matahari dalam mendukung pertanian modern. Diakses 20 Februari 2025, dari <https://www.bppt.go.id>
- Ibrahim, F. R., Syifa, F. T., & Pujiharsono, H. (2023). Penerapan sensor suhu DS18B20 dan sensor pH sebagai otomatisasi pakan ikan berbasis IoT. *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)*, 5(2), 63–73. <https://doi.org/10.20895/jtece.v5i2.844>
- Hartanto, D., & Wulandari, S. (2021). Pengembangan sistem pengusir hama berbasis Arduino dan panel surya untuk lahan pertanian skala kecil. *Jurnal Teknologi Pertanian Terapan*, 9(2), 145–153.
- Hidayat, R., & Suryanto, D. (2021). Penggunaan panel surya sebagai sumber energi untuk alat elektronik di lahan pertanian. *Jurnal Energi Terbarukan dan Teknologi*, 8(1), 45–53.
- Kadir, A. (2017). *Pengenalan sistem Internet of Things (IoT)*. Jakarta: Andi Publisher.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). Pemanfaatan teknologi IoT untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Diakses 20 Februari 2025, dari <https://www.pertanian.go.id>
- Arifin, M., Permadi Kasanah, D. F. H., Raharja, P. A., Qisthani, N. N., Syifa, F. T., & Faizah, F. (2023). Perancangan sistem pemantauan kelelahan driver berbasis IoT yang adaptif untuk transportasi makanan segar: Studi kasus di industri logistik. *Jurnal Kendali Teknik dan Sains*, 4(10), 158–171.
- Nugraha, R. A., & Widodo, H. (2022). Implementasi Internet of Things pada sistem monitoring pertanian untuk efisiensi dan produktivitas. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 8(1), 21–30.
- Pratama, A. F., & Lestari, M. (2022). Sistem monitoring hama burung pada lahan pertanian berbasis IoT dan sensor ultrasonik. *Jurnal Rekayasa Elektronika*, 10(3), 89–98.
- Raharjo, T. (2019). *Teknologi energi terbarukan: Penerapan dan prospek masa depan*. Yogyakarta: Pustaka Akademika.
- Rahman, A. (2022). Inovasi pertanian di desa: Ketahanan pangan dan teknologi tepat guna. *Jurnal Pembangunan Desa*, 7(1), 22–34.
- Kurniawan, R., Syifa, F. T., & Leksono, M. L. (2022). Analisis dan perancangan aquascape menggunakan protokol MQTT untuk media pengiriman data suhu dan pH. *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)*, 4(1), 1–14. <https://doi.org/10.20895/jtece.v4i1.344>
- Listiani, R., Syifa, F. T., & Kurnianto, D. (2024). Sistem pemantauan kualitas air mineral berbasis Internet of Things. *Elektron: Jurnal Ilmiah*, 22–28.
- Saragih, B. (2020). *Transformasi teknologi dalam sektor pertanian Indonesia*. Jakarta: Agro Media Pustaka.