

**PENERAPAN SMART CONTROL BERBASIS IOT UNTUK  
PENGENDALIAN HAMA PADA KELOMPOK TANI PALAWAD,  
DESA KRONJO, KABUPATEN TANGERANG**

***IMPLEMENTATION OF IOT-BASED SMART CONTROL FOR PEST  
MANAGEMENT IN THE PALAWAD FARMERS GROUP, KRONJO  
VILLAGE, TANGERANG REGENCY***

Vina Oktaviani <sup>1, a)</sup>, Baso Maruddani <sup>2, b)</sup>, dan ZE. Ferdi Fauzan Putra <sup>3, c)</sup>, Agam Nizar  
Dwi Nur Fahmi <sup>4, d)</sup>

Email: <sup>a)</sup>[vina.oktaviani@unj.ac.id](mailto:vina.oktaviani@unj.ac.id), <sup>b)</sup>[baso.maruddani@unj.ac.id](mailto:baso.maruddani@unj.ac.id), <sup>c)</sup>[ferdifauzan@unj.ac.id](mailto:ferdifauzan@unj.ac.id),  
<sup>d)</sup>[agamnizardwinurfahmi@unj.ac.id](mailto:agamnizardwinurfahmi@unj.ac.id)

<sup>1</sup>Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur, Indonesia

<sup>4</sup>Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur, Indonesia

***Abstract***

Food security is a strategic issue in sustainable development, but one of the main challenges in agriculture is pest attacks that cause significant losses. The Palawad Farmers Group in Kronjo Village, Tangerang Regency, faces serious problems with rat pest attacks, which reduce yields by 33.7% each season. This community service program aims to improve farmers' capacity through the application of Smart Control systems based on the Internet of Things (IoT) as an appropriate technology for pest control. The implementation method includes socialization, technology literacy training, application of tools in demonstration plots, mentoring, and evaluation. The results showed an increase in technology literacy in more than 83.5% of farmers, a reduction in pest attacks by up to 33.7%, and an increase in yields by at least 10% in one planting season. This program is expected to be a sustainable technology-based smart farming model to support local food security. Keywords: IoT, smart farming, pest control, food security, sustainable agriculture

***Abstrak***

Ketahanan pangan menjadi isu strategis dalam pembangunan berkelanjutan, namun tantangan utama di sektor pertanian adalah serangan hama yang menyebabkan kerugian signifikan. Kelompok Tani Palawad di Desa Kronjo, Kabupaten Tangerang, menghadapi persoalan serius berupa serangan hama tikus yang menurunkan hasil panen hingga 25–

30% setiap musim. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan kapasitas petani melalui penerapan sistem Smart Control berbasis Internet of Things (IoT) sebagai teknologi tepat guna untuk pengendalian hama. Metode pelaksanaan mencakup sosialisasi, pelatihan literasi teknologi, penerapan alat di lahan percontohan, pendampingan, serta evaluasi hasil. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan literasi teknologi pada lebih dari 80% petani, berkurangnya serangan hama hingga 30%, serta peningkatan hasil panen minimal 10% dalam satu musim tanam. Program ini diharapkan dapat menjadi model pertanian cerdas berbasis teknologi yang berkelanjutan untuk mendukung ketahanan pangan lokal.

Kata kunci: smart farming, IoT, pengendalian hama, pertanian berkelanjutan, ketahanan pangan

## **PENDAHULUAN**

Pertanian merupakan sektor vital dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Salah satu tantangan serius yang dihadapi petani adalah serangan hama tikus yang menimbulkan kerugian hasil panen. Menurut BPS Kabupaten Tangerang (2023), Kecamatan Kronjo memiliki lahan pertanian seluas 199 hektar dengan komoditas utama padi dan hortikultura. Namun, kerugian akibat hama tikus mencapai 70–90%. Upaya pengendalian konvensional dengan pestisida kimia tidak hanya kurang efektif, tetapi juga berdampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan. Smart farming berbasis Internet of Things (IoT) menawarkan solusi inovatif melalui pemanfaatan sensor, aktuator, dan sistem kontrol otomatis. Sistem ini memungkinkan deteksi dini hama, pengendalian berbasis data, serta efisiensi penggunaan pestisida. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat, teknologi IoT diperkenalkan kepada Kelompok Tani Palawad sebagai upaya meningkatkan literasi digital petani dan efisiensi produksi.

Kelompok Tani Palawad merupakan salah satu kelompok tani produktif di Desa Kronjo dan merupakan salah satu komunitas petani yang masih aktif menjalankan kegiatan budidaya tanaman pangan, khususnya padi dan tanaman hortikultura. Kelompok ini beranggotakan 25 orang petani aktif yang terdiri dari petani dewasa, perempuan, dan pemuda. Meskipun telah cukup lama terbentuk dan aktif dalam kegiatan pertanian, kondisi bisnis dan usaha tani mereka masih mengalami beberapa kendala baik dari segi produksi, pengelolaan, maupun pemasaran. Penggunaan pupuk dan pestisida masih didominasi produk kimia, dengan pemahaman terbatas mengenai pemupukan berimbang atau penggunaan pestisida ramah lingkungan.

Dalam proses produksi, sistem pertanian yang digunakan masih bersifat manual dan konvensional. Petani melakukan pengolahan lahan, penanaman, penyemprotan, dan panen tanpa dukungan alat mekanisasi modern atau teknologi digital. Pekerjaan seperti penyemprotan hama dilakukan secara berkala berdasarkan pengalaman atau prediksi cuaca, bukan berdasarkan deteksi kondisi aktual di lahan. Hal ini menyebabkan penggunaan pestisida menjadi tidak efisien dan terkadang berlebihan, yang pada akhirnya berdampak pada biaya produksi dan kualitas hasil panen

Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun Kelompok Tani Palawad ini memiliki potensi sumber daya alam dan manusia yang cukup besar, mereka masih membutuhkan intervensi dalam bentuk pelatihan, pendampingan, dan penerapan teknologi pertanian tepat guna. Kegiatan pengabdian berbasis smart control berbasis IoT untuk pengendalian hama akan menjadi solusi tepat guna untuk meningkatkan efisiensi produksi, mutu hasil panen, dan daya saing kelompok tani secara berkelanjutan. Teknologi ini dapat mengurangi penggunaan pestisida secara berlebihan, sehingga mengurangi biaya produksi dan meningkatkan kualitas hasil panen. Penggunaan pendekatan smart farming berbasis data dapat mendukung pertanian berkelanjutan dan efisiensi proses produksi.

## **METODE**

Kegiatan dilaksanakan pada Kelompok Tani Palawad, Desa Kronjo, Kabupaten Tangerang, dengan anggota 25 petani aktif. Kegiatan ini dirancang dengan pendekatan berbasis pemecahan masalah (problem-solving approach) yang terstruktur dalam tujuh tahapan utama, yaitu: observasi lapangan, identifikasi permasalahan dan kelemahan mitra, sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan program. Setiap tahapan dilaksanakan untuk menjawab permasalahan mitra, khususnya dalam aspek produksi dan manajemen usaha pertanian dengan fokus pada penerapan sistem smart control berbasis IoT dan peningkatan literasi teknologi petani dalam pengendalian hama.

Tahapan atau langkah-langkah dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra sebagai berikut:

1. Observasi lapangan. Tahapan ini dilakukan langsung ke Kelompok Tani Palawad yang berada di Desa Kronjo.

2. Identifikasi permasalahan dan kelemahan mitra. Tahapan ini dilakukan ketika sudah melakukan observasi. Beberapa masalah dari umum ke khusus akan diidentifikasi sehingga ditemukan kelemahan mitra untuk ditawarkan solusi.
3. Sosialisasi. Pada tahap awal, dilakukan kegiatan sosialisasi program kepada seluruh anggota kelompok tani Palawad yang bertempat di lokasi mitra di Kronjo, Kabupaten Tangerang. Sosialisasi ini bertujuan untuk memperkenalkan secara umum tujuan kegiatan, permasalahan yang akan ditangani, dan teknologi Smart Control System berbasis IoT yang akan diterapkan. Disampaikan pula manfaat program dalam aspek produksi dan manajemen. Dalam sesi ini, dilakukan identifikasi kebutuhan lapangan, penyesuaian konteks teknologi dengan kondisi riil petani, serta diskusi terbuka mengenai tantangan yang dialami petani.
4. Pelatihan
  - a. Aspek Produksi

Pelatihan teknis diberikan terkait konsep dasar IoT, prinsip kerja alat Smart Control System, dan bagaimana sistem ini membantu mengendalikan hama tikus di lahan. Materi mencakup: penggunaan sensor gerak, cara membaca data aktivitas hama, mekanisme respon otomatis (ultrasonik atau pemicu perangkap) dan simulasi pemasangan alat
  - b. Aspek Manajemen

Pelatihan manajemen difokuskan pada: literasi digital dasar bagi petani, pencatatan kegiatan pengendalian hama secara digital (Google Form/Excel), penyusunan SOP operasional dan pemeliharaan alat dan
5. Penerapan teknologi
  - a. Aspek Produksi

Tim pengabdian melakukan instalasi langsung alat Smart Control di lahan pertanian mitra. Proses ini melibatkan petani secara aktif untuk: menentukan titik strategis pemasangan alat, menyesuaikan pengaturan alat dengan pola serangan hama, menguji fungsi dan efektivitas alat di lapangan
  - b. Aspek Manajemen

Selanjutnya dilakukan pengenalan aplikasi pengumpulan data (Google Form/Sheet) untuk pencatatan waktu serangan hama, hasil panen, serta tindakan yang diambil. Data tersebut menjadi basis untuk melakukan analisis dan evaluasi efektivitas pengendalian serta biaya produksi. Petani diajak melakukan pencatatan harian secara bergantian di bawah supervisi tim mitra.

6. Pendampingan dan evaluasi

Selama periode penerapan, dilakukan pendampingan intensif selama masa 1 musim tanam. Pendampingan dilakukan dalam bentuk: Kunjungan lapangan rutin oleh tim, Forum diskusi berkala untuk mencermati hasil penggunaan alat, Evaluasi dan troubleshooting teknis terhadap sistem IoT yang dipasang, Penguatan kemampuan petani dalam menganalisis data hasil pencatatan Evaluasi dilakukan menggunakan indikator hasil panen, frekuensi serangan hama, keterisian data catatan digital, dan tingkat keterlibatan petani.

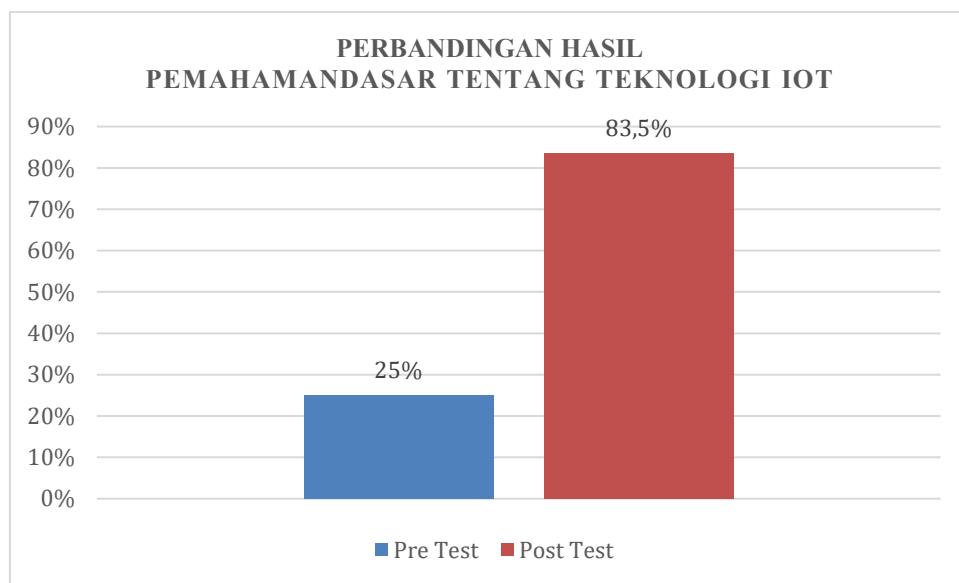
7. Keberlanjutan program

Untuk menjamin keberlanjutan kegiatan, dilakukan beberapa strategi: Membentuk tim petani lokal sebagai operator dan teknisi awal sistem IoT, Menyusun SOP pemeliharaan alat dan dokumentasi teknis secara mandiri, Penyusunan laporan hasil kegiatan sebagai bahan diseminasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

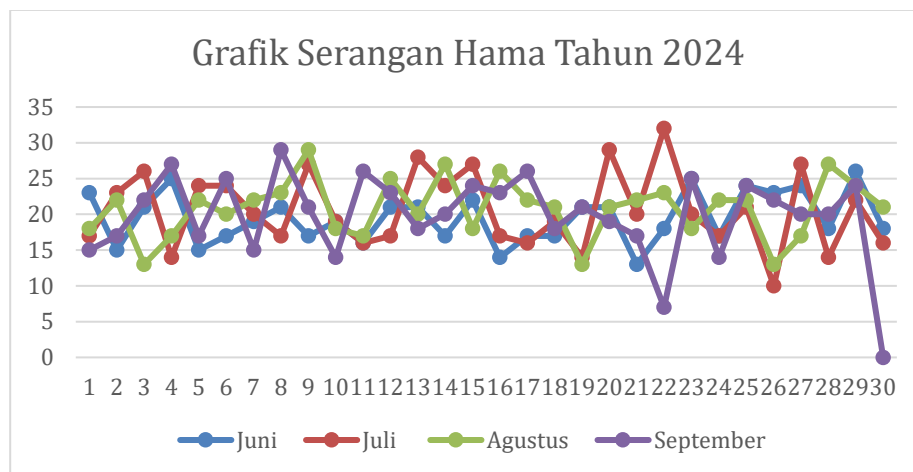
Kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan kapasitas dan keterampilan petani dalam pemanfaatan teknologi pertanian:

1. Peningkatan literasi teknologi di **Gambar1**. dari 25% hingga 83.5% petani mampu memahami prinsip kerja IoT dan mengoperasikan sistem *smart control*.

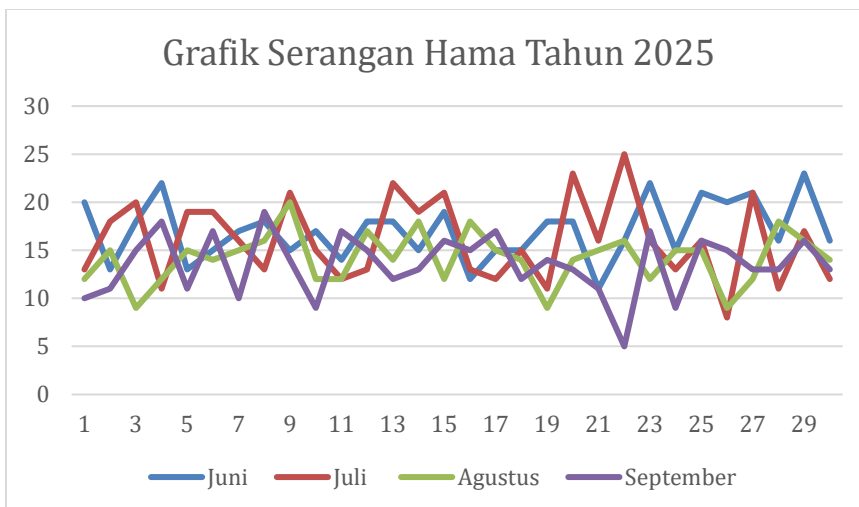


**Gambar 1.** Perbandingan Hasil Pre Test dan Post Test

2. Efektivitas sistem Smart Control IoT – penurunan serangan hama hingga 33.7%. Serangan hama yang dialami oleh kelompok tani Palawad mengakibatkan penurunan hasil panen yang ideal 1800 Kg menjadi 25 Kg. Gambar 2 merupakan grafik jumlah kasus serangan hama dari bulan juni hingga September 2024 dan Gambar 3 merupakan grafik serangan hama setelah diberikan alat *Smart Control* Pengendalian Hama Berbasis IoT. Sebaran jumlah serangan hama di Tabel 1. sebelum diberikan alat mencapai 2437 selama bulan juni hingga September 2024. Pemasangan alat *Smart Control* Pengendalian Hama Berbasis IoT menurunkan kasus menjadi 1823 kasus atau mencapai 33,7% dari jumlah serangan hama tahun 2024. Pada gambar 4 merupakan tren penurunan tiap bulan yang terjadi dari bulan juni hingga september dan penurunan tertinggi di 33,7% di bulan september.



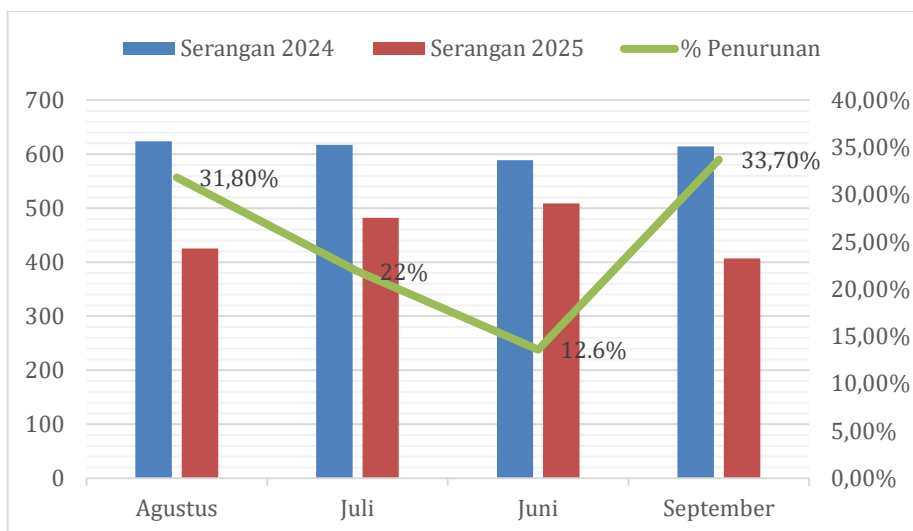
**Gambar 2.** Grafik Serangan Hama Tahun 2024 di Kelompok Tani Palawad



**Gambar 3.** Grafik Serangan Hama Tahun 2025 di Kelompok Tani Palawad

**Tabel 1.** Data Serangan Hama di Lahan Kelompok Tani Palawad

Bulan	Serangan Tahun 2024	Serangan Tahun 2025	Penurunan (Absolut)	Penurunan (%)
Agustus	623	425	198	31,8
Juli	617	481	136	22
Juni	585	511	74	12,6
September	612	406	206	33,7
<b>Total</b>	<b>2437</b>	<b>1823</b>		<b>33,7</b>



**Gambar 4.** Grafik Serangan Hama Tahun 2025 di Kelompok Tani Palawad

3. Dampak terhadap produktivitas – peningkatan hasil panen sebesar 10%.

Kondisi lahan percontohan seluas 0,3 hektar dengan idel total panen mencapai 1800 Kg. Tabel 2. merupakan kondisi saat terjadi serangan hama menurun hingga 25 Kg dan mengalami kenaikan sebesar 10% dengan jumlah panen 473 Kg. dari efek penurunan serangan hama.

Tabel. 2 Produktivitas Hasil Panen

Kondisi Lahan	Jumlah Kasus Hama	Total Panen (Kg)	Keterangan
Kondisi Tanpa Hama	0	1800	Panen ideal jika tidak ada gangguan hama
Terdapat Hama tanpa alat <i>Smart Control</i> Pengendalian Hama	2473	25	Panen turun drastis akibat serangan hama
Terdapat Hama dengan alat <i>Smart Control</i> Pengendalian Hama	1823	473	Panen meningkat setelah kasus hama turun 33,7

3. Pemberdayaan komunitas – terbentuk tim kecil champion teknologi sebagai operator awal.

Pemilihan kelompok kecil champion berdasarkan nilai awal *pretest* yang termasuk kategori paham terdapat 25% dari jumlah 35 peserta. Gambar 5 merupakan kelompok kecil *champion* yang terpilih untuk mengoperasikan alat dan perawatan sederhana.



**Gambar 5.** Grafik Serangan Hama Tahun 2025 di Kelompok Tani Palawad

## KESIMPULAN

Program penerapan Smart Control berbasis IoT pada Kelompok Tani Palawad, Desa Kronjo, terbukti memberikan dampak positif pada aspek peningkatan kapasitas petani, pengendalian hama, dan produktivitas pertanian. Hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan literasi teknologi, dari hanya 25% peserta yang memahami konsep dasar IoT menjadi 85% setelah pelatihan. Pengendalian hama,

pemasangan Smart Control berhasil menurunkan jumlah kasus serangan tikus dari 2.437 kasus menjadi 1.823 kasus, atau terjadi penurunan sebesar 33,7% selama periode Juni–September 2025. Penurunan intensitas serangan hama ini berimplikasi langsung terhadap hasil panen. Pada kondisi tanpa hama, lahan percontohan seluas 0,3 hektar berpotensi menghasilkan 1.800 kg gabah, sementara saat serangan hama tidak terkendali hasil panen hanya mencapai 25 kg. Setelah pemasangan alat Smart Control, hasil panen meningkat signifikan menjadi sekitar 473 kg, mencerminkan adanya pemulihan produktivitas meskipun belum optimal seperti kondisi tanpa hama. Terbentuknya tim champion teknologi yang berasal dari petani lokal menunjukkan adanya transfer pengetahuan dan penguatan kelembagaan, sehingga mendukung keberlanjutan program. Secara keseluruhan, kegiatan ini tidak hanya menurunkan serangan hama, tetapi juga meningkatkan pengetahuan petani, menekan biaya penggunaan pestisida, serta mendorong tercapainya pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Program ini berpotensi direplikasi di wilayah pertanian lain sebagai model smart farming berbasis teknologi untuk mendukung SDGs 2 (Zero Hunger) dan SDGs 9 (Industry, Innovation, and Infrastructure).

### **SARAN**

Untuk keberlanjutan, diperlukan dukungan pemerintah daerah dan kolaborasi dengan perguruan tinggi dalam pengembangan modul pelatihan, pemeliharaan alat, serta diseminasi ke wilayah pertanian lain.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tangerang. Kabupaten Tangerang dalam angka 2023. BPS Kabupaten Tangerang; 2023.
- Rouf A, Agustiono W. Pemanfaatan Sistem Informasi Cerdas Pertanian Berbasis IoT. Universitas Trunojoyo Madura; 2021.
- Na Y. Real-time Analysis Berbasis IoT untuk Prediksi Iklim dan Pengendalian Hama. Jurnal Media Informatika Budidarma. 2020.
- Djunaedy A. Dampak Penggunaan Pestisida Berlebih terhadap Ekosistem Pertanian. Jurnal Agrovigor. 2019;12(1):29–37.
- Sangaraju R, Kumar RK, Huynh T, Sinha SN. Pesticide effects on human health and pest management. IntechOpen; 2024.

Oktaviani V, Maruddani B, Iqbal WM. Simulasi Sistem Kontrol Berbasis IoT untuk Monitoring dan Pengusiran Hama Tikus. J Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika. 2024.