

# Peningkatan Kapasitas Kelompok Tani Sawit Melalui Penerapan Sensor Peringatan Dini Hama Ulat Api di Luwu Utara

A Ainayyah M<sup>\*1</sup>, W Kamal<sup>2</sup>, N M Zainuddin<sup>3</sup>, A W Kurniawan<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Universitas Negeri Makassar

E-mail: ayla.ainayyah@unm.ac.id<sup>1</sup>, windakamal@unm.ac.id<sup>2</sup>,  
nurulmuchlisahz@gmail.com<sup>3</sup>, abdiwahid@unm.ac.id<sup>4</sup>

**Abstrak.** Kelapa sawit merupakan komoditas strategis yang memiliki peran penting dalam perekonomian nasional, namun produktivitasnya masih menghadapi berbagai kendala, salah satunya adalah serangan hama ulat api. Permasalahan utama yang dihadapi oleh kelompok tani adalah keterlambatan dalam mendeteksi serangan hama akibat sistem monitoring yang masih bersifat konvensional. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas kelompok tani melalui penerapan teknologi sensor deteksi pergerakan sebagai sistem peringatan dini terhadap serangan hama ulat api di Kabupaten Luwu Utara. Metode yang digunakan meliputi pelatihan, pendampingan, serta evaluasi secara partisipatif. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan sensor mampu membantu petani dalam mendeteksi aktivitas hama secara lebih cepat dan akurat, sehingga tindakan pengendalian dapat dilakukan secara lebih efektif. Selain itu, terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dalam pemanfaatan teknologi sederhana di bidang pertanian. Penerapan sistem ini juga mendorong perubahan pola pengendalian hama dari yang bersifat reaktif menjadi lebih preventif. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan solusi teknis, tetapi juga berkontribusi dalam mendorong transformasi menuju sistem pertanian yang lebih modern dan berkelanjutan.

**Kata kunci:** Kelapa Sawit; Ulat Api; Sensor; Deteksi Dini; Pengabdian Masyarakat

**Abstract.** Oil palm is a strategic commodity that plays a significant role in the national economy; however, its productivity is still constrained by various challenges, including pest attacks such as slug caterpillars. The main problem faced by farmer groups is the delay in detecting early pest infestations due to conventional monitoring systems. This community service activity aims to enhance the capacity of farmer groups through the implementation of motion detection sensor technology as an early warning system for slug caterpillar attacks in North Luwu Regency. The methods applied include training, mentoring, and participatory evaluation. The results indicate that the use of sensors helps farmers detect pest activity more quickly and accurately, enabling more effective control measures. In addition, there is an improvement in farmers' knowledge and skills in utilizing simple agricultural technologies. The implementation of this system also encourages a shift from reactive to preventive pest management practices. Therefore, this activity not only provides a technical solution but also contributes to the transformation toward a more modern and sustainable agricultural system.

**Keywords:** Oil Palm; Slug Caterpillar; Sensor; Early Detection; Community Service

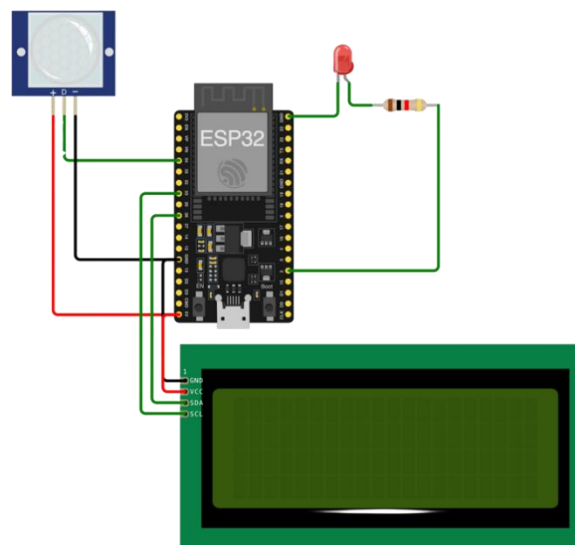
## 1. Pendahuluan

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang berperan penting dalam mendukung perekonomian nasional Indonesia. Komoditas ini tidak hanya

menjadi sumber utama devisa negara melalui ekspor minyak kelapa sawit (CPO), tetapi juga berkontribusi besar dalam penyerapan tenaga kerja dan peningkatan kesejahteraan masyarakat, khususnya di wilayah pedesaan [1]. Indonesia sebagai produsen minyak sawit terbesar di dunia memiliki luas areal perkebunan yang terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, termasuk pada wilayah Sulawesi Selatan yang menjadi salah satu daerah pengembangan perkebunan sawit rakyat [2]. Kabupaten Luwu Utara merupakan salah satu wilayah dengan potensi perkebunan kelapa sawit yang cukup besar, di mana sebagian besar pengelolaannya dilakukan oleh kelompok tani skala kecil.

Meskipun memiliki potensi ekonomi yang tinggi, produktivitas perkebunan kelapa sawit rakyat masih menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Di antara berbagai jenis OPT, hama ulat api menjadi salah satu ancaman utama yang sering menyebabkan kerugian signifikan. Hama ini, yang umumnya berasal dari genus *Setothosea*, *Darna*, dan *Thosea*, menyerang bagian daun tanaman dengan cara memakan jaringan daun hingga tersisa tulang daun saja. Serangan ini mengakibatkan terjadinya defoliasi berat yang berdampak langsung pada penurunan kemampuan fotosintesis tanaman. Dalam kondisi serangan yang tidak terkendali, produktivitas tandan buah segar (TBS) dapat menurun secara drastis, bahkan mencapai lebih dari 50% pada periode tertentu [3], [4], [5].

Permasalahan yang sering dihadapi oleh kelompok tani dalam pengendalian hama ulat api adalah keterlambatan dalam mendeteksi serangan awal. Sistem monitoring yang selama ini dilakukan masih bersifat konvensional, yaitu melalui pengamatan langsung di lapangan secara berkala [6][7]. Metode ini memiliki berbagai keterbatasan, di antaranya membutuhkan waktu yang lama, tenaga kerja yang cukup banyak, serta sangat bergantung pada pengalaman dan ketelitian individu. Selain itu, luasnya area perkebunan sering kali menyebabkan tidak semua bagian lahan dapat terpantau secara optimal, sehingga serangan hama baru terdeteksi ketika sudah memasuki tahap yang cukup parah [8][9].



**Gambar 1.** Diagram rangkaian sistem deteksi

Keterlambatan dalam deteksi ini berdampak pada pola pengendalian yang cenderung reaktif, bukan preventif. Petani umumnya baru melakukan tindakan pengendalian setelah populasi hama meningkat secara signifikan dan kerusakan tanaman sudah terlihat jelas. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan biaya pengendalian, tetapi juga berpotensi memperburuk dampak lingkungan akibat penggunaan pestisida kimia yang berlebihan [10]. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang lebih efektif dan efisien dalam mendeteksi keberadaan hama sejak tahap awal sebelum menimbulkan kerusakan yang luas.

Perkembangan teknologi di bidang pertanian, khususnya konsep *smart agriculture*, memberikan peluang besar dalam mengatasi permasalahan tersebut. Teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) memungkinkan dilakukannya pemantauan kondisi lahan dan tanaman secara *real-time* melalui penggunaan berbagai jenis sensor [6]. Salah satu teknologi yang berpotensi untuk diterapkan adalah

sensor deteksi pergerakan, yang mampu mengidentifikasi aktivitas biologis di sekitar tanaman, termasuk pergerakan hama. Sensor ini bekerja dengan mendeteksi perubahan gelombang inframerah atau getaran yang dihasilkan oleh organisme hidup, sehingga dapat digunakan sebagai alat deteksi dini keberadaan hama [11]. Diagram rangkaian sistem deteksi yang diimplementasikan dapat dilihat pada Gambar 1.

Penggunaan sensor dalam sistem monitoring hama memberikan sejumlah keunggulan dibandingkan metode konvensional. Selain mampu bekerja secara kontinu tanpa memerlukan pengawasan langsung, sistem ini juga dapat diintegrasikan dengan perangkat komunikasi seperti alarm atau notifikasi berbasis aplikasi, sehingga informasi mengenai potensi serangan hama dapat diterima secara cepat oleh petani. Dengan adanya sistem peringatan dini (*early warning system*), petani dapat segera melakukan tindakan pengendalian sebelum populasi hama berkembang lebih luas. Hal ini terbukti dapat meningkatkan efektivitas pengendalian serta menekan tingkat kerusakan tanaman [12], [13], [14].

Namun demikian, implementasi teknologi berbasis sensor di tingkat kelompok tani masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu tantangan utama adalah rendahnya tingkat literasi teknologi di kalangan petani, yang menyebabkan adopsi inovasi berjalan relatif lambat. Selain itu, keterbatasan akses terhadap pelatihan dan pendampingan juga menjadi faktor penghambat dalam pemanfaatan teknologi secara optimal. Banyak petani yang belum terbiasa menggunakan perangkat berbasis digital, sehingga diperlukan pendekatan yang tidak hanya berfokus pada penyediaan teknologi, tetapi juga pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia. Pendekatan yang dilakukan dengan memberikan praktik secara langsung di lapangan dan melibatkan petani muda agar nantinya menjadi pendamping petani yang sudah berumur.

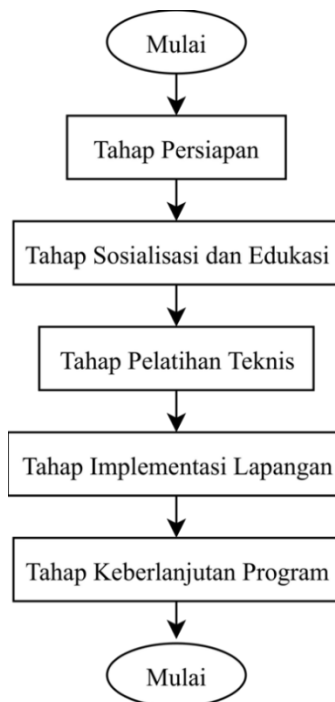
Oleh karena itu, dalam kegiatan ini digunakan pendekatan partisipatif (*participatory approach*) yang menempatkan petani sebagai subjek utama dalam proses pembelajaran dan penerapan teknologi. Pendekatan ini diwujudkan melalui kegiatan pelatihan berbasis praktik (*learning by doing*), demonstrasi alat secara langsung di lapangan, serta pendampingan intensif selama proses implementasi. Selain itu, metode pemberdayaan masyarakat juga diterapkan dengan mendorong keterlibatan aktif petani dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari pengenalan teknologi, instalasi alat, hingga evaluasi penggunaan sistem. Kegiatan ini juga secara khusus melibatkan petani muda sebagai agen perubahan (*agent of change*) dalam proses adopsi teknologi. Petani muda dinilai memiliki tingkat adaptasi yang lebih tinggi terhadap teknologi digital, sehingga berperan sebagai penghubung antara inovasi teknologi dengan petani lainnya. Keterlibatan mereka tidak hanya mempercepat proses transfer pengetahuan, tetapi juga mendorong terciptanya lingkungan belajar yang kolaboratif di tingkat kelompok tani [15].

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat memiliki peran strategis sebagai jembatan antara inovasi teknologi dan kebutuhan praktis di lapangan. Melalui pendekatan partisipatif, kelompok tani dapat dilibatkan secara langsung dalam proses perancangan, implementasi, hingga evaluasi teknologi yang diterapkan. Peningkatan kapasitas kelompok tani tidak hanya mencakup aspek teknis penggunaan alat, tetapi juga pemahaman mengenai pentingnya deteksi dini dan pengelolaan hama secara terpadu. Dengan demikian, keberlanjutan penggunaan teknologi dapat lebih terjamin karena petani memiliki rasa kepemilikan dan pemahaman yang baik terhadap inovasi yang diterapkan.

Tujuan dari pengabdian ini agar penerapan sensor deteksi pergerakan sebagai sistem peringatan dini hama ulat api di Kabupaten Luwu Utara dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efektivitas monitoring hama pada perkebunan sawit rakyat. Selain membantu petani dalam mendeteksi serangan hama secara lebih cepat dan akurat, teknologi ini juga berpotensi meningkatkan efisiensi penggunaan input produksi serta mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia. Kegiatan ini juga bertujuan mendorong transformasi menuju sistem pertanian yang lebih modern, adaptif, dan berkelanjutan berbasis teknologi.

## 2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif dan berbasis pemberdayaan kelompok tani, yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas petani dalam mengadopsi teknologi sensor deteksi pergerakan sebagai sistem peringatan dini hama ulat api. Lokasi kegiatan berada di Kecamatan Masamba, Kabupaten Luwu Utara, dengan sasaran utama adalah kelompok tani sawit yang aktif dan memiliki permasalahan terkait serangan hama.



**Gambar 2.** Diagram alir pelaksanaan kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan yang terstruktur seperti pada Gambar 2 dan dijelaskan sebagai berikut:

### 2.1. Tahap Persiapan

Pada tahap awal dilakukan identifikasi kebutuhan dan permasalahan mitra melalui observasi lapangan dan wawancara langsung dengan kelompok tani. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh gambaran kondisi aktual terkait tingkat serangan hama, metode pengendalian yang selama ini digunakan, serta tingkat pemahaman petani terhadap teknologi. Selain itu, dilakukan juga studi literatur untuk memperkuat dasar penerapan teknologi yang akan digunakan.

Selanjutnya dilakukan perancangan alat sensor deteksi pergerakan yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan perkebunan sawit. Perangkat yang digunakan meliputi sensor gerak (PIR/motion sensor), mikrokontroler (seperti Arduino/ESP32), sumber daya listrik, serta sistem notifikasi sederhana berupa buzzer atau indikator visual.

### 2.2. Tahap Sosialisasi dan Edukasi

Tahap ini bertujuan untuk memberikan pemahaman awal kepada kelompok tani mengenai pentingnya deteksi dini dalam pengendalian hama. Materi yang disampaikan meliputi:

- Pengenalan hama ulat api dan dampaknya terhadap produktivitas sawit
- Konsep pengendalian hama terpadu (PHT)
- Pengenalan teknologi sensor dan prinsip kerjanya
- Manfaat sistem peringatan dini dalam pertanian

Metode yang digunakan berupa ceramah interaktif, diskusi kelompok, serta studi kasus yang relevan dengan kondisi petani setempat.

### 2.3. Tahap Pelatihan Teknis

Pada tahap ini, peserta diberikan pelatihan langsung terkait penggunaan dan perakitan alat sensor deteksi pergerakan. Kegiatan pelatihan meliputi:

- Pengenalan komponen alat
- Cara merakit sensor dengan mikrokontroler
- Instalasi alat di area perkebunan
- Pengoperasian dan pembacaan indikator sistem
- Perawatan dan *troubleshooting* sederhana

Pelatihan dilakukan dengan metode praktik langsung (*learning by doing*) agar peserta dapat memahami secara teknis dan mampu mengoperasikan alat secara mandiri.

#### 2.4. Tahap Implementasi Lapangan

Setelah pelatihan, dilakukan pemasangan alat sensor di beberapa titik strategis pada lahan perkebunan milik kelompok tani. Penentuan lokasi pemasangan didasarkan pada area yang memiliki potensi tinggi terhadap serangan hama.

Sensor yang telah dipasang akan bekerja secara otomatis untuk mendeteksi pergerakan di sekitar tanaman. Ketika terdeteksi aktivitas yang mencurigakan, sistem akan memberikan peringatan melalui alarm atau indikator tertentu. Pada tahap ini juga dilakukan pendampingan intensif kepada petani untuk memastikan alat dapat berfungsi dengan baik dan digunakan secara optimal.

#### 2.5. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan secara berkala untuk melihat efektivitas penggunaan alat dalam mendeteksi keberadaan hama. Parameter yang diamati meliputi:

- a. Frekuensi deteksi pergerakan
- b. Respon petani terhadap peringatan yang diberikan
- c. Tingkat serangan hama sebelum dan sesudah penggunaan alat
- d. Tingkat pemahaman dan keterampilan petani

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah kegiatan, serta melalui kuesioner dan wawancara kepada peserta. Hasil evaluasi digunakan untuk mengukur keberhasilan program serta sebagai dasar perbaikan di masa mendatang.

#### 2.6. Tahap Keberlanjutan Program

Untuk memastikan keberlanjutan program, dilakukan pembentukan kelompok pengelola teknologi di tingkat petani yang bertugas dalam pemeliharaan dan pengembangan alat. Selain itu, diberikan panduan penggunaan dalam bentuk modul sederhana agar dapat dipelajari secara mandiri.

Pendampingan lanjutan juga direncanakan melalui komunikasi berkala antara tim pengabdian dan kelompok tani, sehingga kendala teknis yang muncul dapat segera diatasi.

Metode yang diterapkan dalam kegiatan ini dirancang tidak hanya untuk memperkuat pemahaman peserta pada aspek konseptual, tetapi juga untuk membekali mereka dengan keterampilan teknis yang dapat langsung diterapkan di lapangan. Melalui integrasi antara kegiatan pelatihan, pendampingan intensif, serta evaluasi yang dilakukan secara berkala, diharapkan terjadi peningkatan kapasitas kelompok tani secara menyeluruh, baik dari sisi pengetahuan, keterampilan, maupun kemandirian dalam memanfaatkan teknologi. Pendekatan ini diharapkan mampu mendorong terbentuknya sistem pengelolaan usaha tani yang lebih adaptif, efektif, dan berkelanjutan dalam menghadapi permasalahan hama di perkebunan kelapa sawit.

### 3. Hasil

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan pada kelompok tani sawit di Kabupaten Luwu Utara menunjukkan capaian yang cukup signifikan baik dari aspek proses maupun hasil. Sejak tahap awal hingga akhir kegiatan, partisipasi peserta tergolong tinggi dan konsisten. Hal ini terlihat dari tingkat kehadiran 86% dari total undangan yaitu 12 orang, keterlibatan aktif dalam diskusi, serta antusiasme dalam mengikuti setiap rangkaian kegiatan yang diberikan. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa program yang dilaksanakan benar-benar menjawab kebutuhan nyata yang dihadapi oleh petani di lapangan. Capaian hasil yang cukup baik juga ditunjukkan dengan hasil tes yang dilakukan yaitu meningkat dari *pre-test* ke *post-test* pada 11 orang peserta.

Peserta yang terlibat dalam kegiatan ini terdiri dari ketua kelompok tani, anggota aktif, serta beberapa petani muda yang memiliki ketertarikan terhadap pemanfaatan teknologi. Keterlibatan petani muda menjadi nilai tambah tersendiri karena kelompok ini cenderung lebih adaptif terhadap inovasi, sehingga berpotensi menjadi agen perubahan dalam kelompok tani.

#### 3.1. Kondisi Awal Mitra

Berdasarkan hasil observasi awal, wawancara, serta diskusi kelompok, diperoleh gambaran bahwa sistem pengendalian hama ulat api yang selama ini diterapkan masih bersifat konvensional dan belum terstruktur dengan baik. Monitoring hama dilakukan secara manual melalui pengamatan visual yang tidak memiliki jadwal tetap. Petani umumnya hanya melakukan pengecekan ketika terdapat indikasi kerusakan daun yang sudah terlihat jelas, seperti daun yang berlubang atau mengalami penggundulan.

Kondisi ini menyebabkan deteksi terhadap serangan hama cenderung terlambat, karena hama baru disadari keberadaannya ketika populasi sudah cukup tinggi. Akibatnya, tindakan pengendalian yang dilakukan sering kali kurang efektif dan membutuhkan biaya yang lebih besar.

Dari sisi pengetahuan, sebagian besar petani belum memahami secara menyeluruh siklus hidup hama ulat api, termasuk fase telur, larva, hingga dewasa. Kurangnya pemahaman ini berdampak pada ketidakmampuan dalam menentukan waktu yang tepat untuk melakukan pengendalian. Selain itu, belum terdapat sistem pencatatan yang baik terkait kejadian serangan hama, sehingga tidak tersedia data historis yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan hama masih bersifat reaktif dan belum mengarah pada sistem yang berbasis pencegahan.

### 3.2. Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

Kegiatan pelatihan dirancang dengan pendekatan partisipatif yang mengombinasikan metode ceramah interaktif, diskusi kelompok, serta praktik langsung. Materi yang disampaikan tidak hanya berfokus pada aspek teori, tetapi juga pada penerapan praktis di lapangan. Pada tahap awal, peserta diberikan pemahaman mengenai karakteristik hama ulat api, dampaknya terhadap tanaman, serta pentingnya deteksi dini dalam menekan tingkat kerusakan. Penyampaian materi dilakukan dengan bahasa yang sederhana dan disesuaikan dengan kondisi peserta agar mudah dipahami.

Selanjutnya, peserta diperkenalkan dengan konsep penggunaan teknologi sensor deteksi pergerakan sebagai alat bantu monitoring hama. Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, peserta dibagi ke dalam kelompok kecil sehingga proses pendampingan dapat dilakukan secara lebih intensif dan personal. Dalam kelompok ini, peserta diajak untuk mengenal langsung komponen alat, memahami cara kerja sensor, serta melihat bagaimana alat tersebut dapat digunakan dalam konteks nyata di lapangan. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan pemahaman peserta secara lebih cepat karena mereka tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengalami langsung proses pembelajaran. Partisipasi peserta dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Penyampaian materi oleh tim pengabdian

Antusiasme peserta terlihat dari tingginya interaksi selama pelatihan, baik dalam bentuk pertanyaan, diskusi, maupun keinginan untuk mencoba langsung alat yang diperkenalkan. Hal ini menunjukkan adanya perubahan sikap dari yang awalnya kurang familiar dengan teknologi menjadi lebih terbuka dan tertarik untuk menggunakannya.

### 3.3. Hasil Pendampingan dan Praktik Lapangan

Tahap pendampingan menjadi bagian penting dalam memastikan bahwa pengetahuan yang telah diberikan dapat benar-benar diterapkan oleh peserta. Pada tahap ini, peserta didampingi secara langsung dalam melakukan perakitan alat sensor, pemasangan di area perkebunan, serta pengujian fungsi alat. Proses instalasi dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi lapangan, seperti posisi tanaman, tingkat kerawanan serangan hama, serta kemudahan akses untuk pemantauan. Sensor dipasang pada titik-titik strategis yang dianggap memiliki potensi tinggi terhadap aktivitas hama.

Hasil pendampingan menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu memahami cara kerja alat dan mengoperasikannya secara mandiri setelah diberikan arahan. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi yang diperkenalkan cukup sederhana dan sesuai dengan kapasitas pengguna. Dalam beberapa pengujian awal, sensor berhasil mendeteksi adanya pergerakan di sekitar tanaman dan memberikan sinyal peringatan berupa indikator visual maupun suara. Petani yang menerima sinyal tersebut kemudian melakukan pengecekan langsung ke lokasi seperti pada Gambar 4 dan Gambar 5, dan pada beberapa kasus ditemukan adanya indikasi awal serangan hama.



**Gambar 4.** Pemantauan langsung di lapangan



**Gambar 5.** Aktivitas pelatihan di lahan sawit

Temuan ini menjadi bukti bahwa penggunaan sensor dapat membantu meningkatkan kecepatan deteksi dibandingkan metode konvensional, sehingga tindakan pengendalian dapat dilakukan lebih dini.

### 3.4. Perubahan Pemahaman dan Keterampilan Peserta

Perubahan kapasitas peserta terlihat secara jelas setelah pelaksanaan kegiatan. Tidak hanya terjadi peningkatan pengetahuan, tetapi juga perubahan dalam cara berpikir dan bertindak dalam mengelola hama.

Sebelum kegiatan, petani cenderung mengandalkan pengalaman dan pengamatan visual semata. Namun setelah kegiatan, mereka mulai memahami pentingnya monitoring yang sistematis dan berbasis teknologi. Selain itu, peserta juga menunjukkan peningkatan keterampilan dalam mengoperasikan alat sensor serta melakukan pengecekan berdasarkan sinyal yang diberikan.

**Tabel 1.** Perubahan kapasitas peserta

Aspek	Sebelum Kegiatan	Sesudah Kegiatan
Monitoring hama	Manual dan tidak terjadwal	Menggunakan sensor dan lebih sistematis
Pengetahuan hama	Terbatas pada gejala visual	Memahami siklus dan deteksi dini
Penggunaan teknologi	Tidak ada	Mampu mengoperasikan sensor sederhana
Respons terhadap hama	Reaktif	Lebih cepat dan preventif

Perubahan ini menunjukkan bahwa kegiatan yang dilakukan tidak hanya memberikan pengetahuan baru, tetapi juga mampu mendorong perubahan perilaku ke arah yang lebih adaptif dan inovatif.

### 3.5. Dampak Terhadap Pengendalian Hama

Penerapan sensor deteksi pergerakan memberikan dampak nyata terhadap pola pengendalian hama di tingkat petani. Dengan adanya alat bantu ini, petani tidak lagi sepenuhnya bergantung pada pengamatan visual, tetapi memiliki sistem yang dapat membantu mendeteksi potensi serangan sejak dini. Hal ini memungkinkan petani untuk melakukan tindakan pengendalian secara lebih cepat sebelum populasi hama berkembang luas. Dampak lanjutannya adalah potensi penurunan tingkat kerusakan tanaman serta peningkatan efisiensi dalam penggunaan pestisida.

Selain itu, terjadi perubahan pola pikir dari yang sebelumnya reaktif menjadi lebih preventif. Petani mulai menyadari pentingnya tindakan pencegahan dan monitoring rutin sebagai bagian dari pengelolaan perkebunan yang lebih baik.

### 3.6. Hasil Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan secara berkala selama kegiatan berlangsung untuk melihat perkembangan kemampuan peserta dalam menggunakan alat serta memahami konsep yang diberikan. Tim pengabdian melakukan observasi langsung di lapangan dan memberikan umpan balik secara berkelanjutan. Selain itu dilakukan tes di awal (*pre-test*) dan pada akhir sesi (*post-test*) sebagai salah satu cara untuk mengukur aspek pengetahuan dan keterampilan.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mayoritas peserta mampu mengoperasikan alat dengan baik serta memahami manfaat penggunaannya. Peserta juga memberikan respons positif terhadap teknologi yang diperkenalkan karena dinilai praktis dan relevan dengan kebutuhan mereka. Menariknya, beberapa peserta mulai mengusulkan pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi dengan sistem notifikasi berbasis telepon genggam. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian tidak hanya meningkatkan kapasitas, tetapi juga memunculkan inisiatif dan kreativitas dari peserta.

### 3.7. Pembahasan

Secara umum, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pengabdian yang menggabungkan teknologi dengan pemberdayaan masyarakat mampu memberikan dampak yang signifikan. Keberhasilan program tidak hanya ditentukan oleh alat atau teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh metode pelaksanaan yang melibatkan peserta secara aktif dalam setiap tahapan. Pendekatan partisipatif terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta, karena mereka tidak hanya

menerima informasi, tetapi juga terlibat langsung dalam proses pembelajaran dan praktik. Hal ini membuat pengetahuan yang diperoleh menjadi lebih mudah dipahami dan diterapkan.

Kegiatan ini memberikan manfaat nyata bagi masyarakat, khususnya kelompok tani. Secara teknis, petani menjadi lebih cepat dalam mendeteksi potensi serangan hama, sehingga tindakan pengendalian dapat dilakukan lebih dini dan tepat sasaran. Hal ini berimplikasi pada berkurangnya tingkat kerusakan tanaman akibat serangan ulat api.

Secara ekonomi, deteksi dini yang lebih baik berpotensi menekan biaya pengendalian hama serta mengurangi potensi kerugian hasil panen, sehingga dapat meningkatkan efisiensi usaha tani. Sedangkan dari aspek sosial, kegiatan ini juga meningkatkan kapasitas sumber daya manusia, terutama dalam hal literasi teknologi. Petani menjadi lebih terbuka terhadap inovasi dan memiliki kepercayaan diri dalam menggunakan teknologi sederhana. Selain itu, keterlibatan petani muda memberikan dampak positif dalam mempercepat proses adopsi teknologi serta memperkuat kolaborasi antar anggota kelompok tani.

Meskipun demikian, masih terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan, seperti keterbatasan fasilitas pendukung, kebutuhan perawatan alat, serta kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi kinerja sensor. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan lanjutan agar teknologi yang digunakan dapat lebih tahan terhadap kondisi lapangan. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi sederhana seperti sensor deteksi pergerakan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efektivitas pengendalian hama pada perkebunan kelapa sawit. Lebih dari itu, kegiatan ini juga berkontribusi dalam mendorong transformasi menuju sistem pertanian yang lebih modern, adaptif, dan berkelanjutan.

#### 4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada penerapan sensor deteksi pergerakan sebagai sistem peringatan dini hama ulat api pada perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Luwu Utara menunjukkan hasil yang positif dan relevan dengan kebutuhan mitra. Permasalahan utama yang dihadapi kelompok tani, yaitu keterlambatan dalam mendeteksi serangan hama akibat metode monitoring yang masih konvensional, dapat diatasi melalui pendekatan berbasis teknologi yang lebih adaptif dan efisien.

Penerapan sensor deteksi pergerakan terbukti mampu meningkatkan efektivitas proses monitoring dengan memberikan indikasi awal terhadap aktivitas hama di area perkebunan. Hal ini memungkinkan petani untuk melakukan tindakan pengendalian secara lebih cepat dan tepat, sehingga potensi kerusakan tanaman dapat diminimalkan. Selain itu, penggunaan teknologi ini juga mendorong perubahan pola pengelolaan hama dari yang bersifat reaktif menjadi lebih preventif.

Dari aspek pemberdayaan, kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kelompok tani dalam memahami konsep deteksi dini serta penggunaan teknologi sederhana dalam praktik pertanian. Pendekatan partisipatif melalui pelatihan dan pendampingan intensif menjadi faktor penting dalam meningkatkan tingkat adopsi teknologi di kalangan petani. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi inovasi tidak hanya bergantung pada teknologi yang digunakan, tetapi juga pada kesiapan sumber daya manusia sebagai pengguna.

Meskipun demikian, terdapat beberapa tantangan yang perlu diperhatikan dalam pengembangan ke depan, seperti keterbatasan literasi teknologi, kebutuhan pemeliharaan alat, serta potensi kendala teknis di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan upaya pendampingan berkelanjutan serta pengembangan sistem yang lebih sederhana dan mudah dioperasikan agar teknologi dapat digunakan secara optimal dan berkelanjutan.

Penerapan sensor deteksi pergerakan sebagai sistem monitoring hama memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas perkebunan kelapa sawit rakyat. Inovasi ini tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan teknis di lapangan, tetapi juga berkontribusi dalam mendorong transformasi menuju sistem pertanian yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan berbasis teknologi.

#### 5. Referensi

- [1] Fauzi, Y., Yustina E.W., Iman S. dan Hartono. 2012. *Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [2] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2024. *Outlook Komoditas Perkebunan Kelapa Sawit Tahun 2024*. Kementerian Pertanian RI. Jakarta.

- [3] Arsi, A., Amril D.T., Abu U. dan Bambang G. 2022. Populasi dan Intensitas Serangan Hama *Setothosea asigna* pada Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Desa Gunung Cahya Kecamatan Buay Rawan Kabupaten Oku Selatan. *Jurnal Planta Simbiosis*. 4(2) : 41-53.  
[10.25181/jplantasimbiosa.v4i2.2675](https://doi.org/10.25181/jplantasimbiosa.v4i2.2675)
- [4] Fahri, N., Cut M. dan Iswahyudi. 2025. Intensitas dan Tingkat Serangan Hama Ulat Kantung (Lepidoptera: Psychidae) pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Desa Selamat Kecamatan Tenggulun Kabupaten Aceh Temiang. *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*. 7(2) : 311-318.  
<http://dx.doi.org/10.33512/jipt.v7i2.34478>
- [5] Guntoro, Makhrani S.G., Hari G. dan Dimas M. 2024. Daya Predasi Predator *Sycannus annulicornis* Terhadap Hama Ulat Api (*Setothosea asigna*) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal Pertanian Agros*. 26(1) : 5466 - 5471.  
<http://dx.doi.org/10.37159/jpa.v26i1.4018>
- [6] Qurnain, M.Z., Taufik F., Ketut S. dan Suwardji. 2025. Pemanfaatan IoT dan GIS dalam Pemantauan dan Identifikasi Hama pada Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) di Lahan Kering. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*. 4(2) : 463 - 470. <https://doi.org/10.29303/jima.v4i2.7425>
- [7] Zulvi, M.S., M S., Sukaidah dan Wira I. 2025. Sistem Pendeteksi Hama Ulat pada Tanaman Pakcoy untuk Lahan Hidroponik Berbasis Raspberry Pi dengan Object Detection. *Jurnal Elementer*. 11(1) : 19 - 24. <https://doi.org/10.35143/elementer.v11i1>
- [8] Susanto, A., Agus E.P., Hari P., Yopi L. dan Tjut A.P.R. 2020. Sistem Android Monitoring Hama dan Penyakit pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Warta PPKS*. 25(1): 17-22.  
<https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v25i1.6>
- [9] Untoro, M.C., Mugi P., Ilham F.A., Eka N.Y. dan Raidah H. 2021. Sistem Kontroling Dan Monitoring Hama Padi Berbasis Internet of Thing Di Kelompok Tani Bina Karya Pringsewu, Lampung. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*. 5(3) : 677-682.  
<https://doi.org/10.22437/jkam.v5i3.17298>
- [10] Lee, D.W., Sumin L., Chan K.M., Cana P., Jeong M.K., Cheol S.H., Sang K.P., Nam H.C. dan Inhwan H. 2020. Cross-Species Functional Conservation and Possible Origin of the N-Terminal Specificity Domain of Mitochondrial Presequences. *Frontiers in Plant Science Journal*. 11(64) : 1-7. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00064>
- [11] Sari, P.M., Novriyenni dan Milli A.S. 2024. Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Pengusir Hama Tanaman Kangkung Menggunakan Sensor Pir dan Cairan Peptisida Berbasis Internet Of Things (IoT). *Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan*. 2(4) : 221-230.  
<https://doi.org/10.62951/repeater.v2i4.248>
- [12] Samudra, A.M., Agung W. dan Fikta T.S. 2024. Sistem Deteksi Hama Tikus Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Ultrasonik di Lingkungan Rumah Berbasis Mikrokontroler. *Journal of Computing Engineering, System and Science*. 9(1) : 493-503.  
<https://doi.org/10.24114/cess.v9i2.60714>
- [13] Noor, I.M., Hurriyatul H. dan Rizal M. 2019. Sistem Pengusir Hama Burung dengan Menggunakan Sensor PIR dan Metode Naive Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 3(9) : 9328-9333.  
<https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/6408>
- [14] Yuhdi, M.H., Anggi I.Y. dan Sujono. 2023. Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Burung Pipit pada Tanaman Padi Sawah Berbasis WeMos ESP8266. *Exact Paper in Compilation*. 5(4) : 40-61.  
<https://doi.org/10.32764/epic.v5i4.964>
- [15] Ritonga, I.I., Endriatmo S. dan Martua S. 2022. Hubungan Peran Pemuda Tani Indonesia dalam Pemberdayaan Petani dengan Taraf Hidup Petani (Studi Kasus: Program *on-farm* Petani Mandiri di Desa Tahalak). *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat*. 6(4) : 445 - 455.  
<https://doi.org/10.29244/jskpm.v6i4.997>