

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki hasil bumi yang sangat melimpah sehingga berpotensi besar dalam mengembangkan sektor pertanian dan industri pangan. Produk pertanian merupakan bahan konsumsi utama pangan di Indonesia yang melibatkan tenaga kerja tertinggi dalam kegiatan produksi. Sedangkan industri pangan adalah kegiatan bisnis yang tersebar luas dan terbesar di Indonesia. Namun, Indonesia masih menghadapi beberapa krisis pasokan pangan, masalah ekspor-impor, produk pertanian yang tidak mencukupi, dan masalah lingkungan lainnya (Darwin, dkk., 2021).

Padi menjadi sumber pangan utama, namun produksinya sering terhambat oleh berbagai faktor, terutama serangan hama yang menyebabkan gagal panen. Sebagian besar daerah pertanian Indonesia kerap diserang hama yang mengakibatkan terjadinya kemerosotan produksi hasil pertanian, bahkan gagal panen. Hama-hama yang banyak ditemui menyerang tanaman padi di sawah antara lain penggerek batang padi (*Sesamia inferens*, *Chilo suppressalis*, *Triporiza innotata*, *Nymphula depuntalis* dan *Scirpophaga incertulas*.), hama wereng coklat dan hijau (*Nilaparvata lugens* dan *Nephotettix apicalis*), walang sangit (*Leptocorixa acuta*), hama lembing hijau (*Nezara viridula*), keong mas (*Pomacea canaliculata*), tikus (*Rattus-rattus* sp) dan hama unggas (burung) (Sholahuddin, dkk., 2023)

Untuk menanggapi berbagai persoalan hama tersebut, para petani telah melakukan banyak cara. Misalnya, untuk mengusir hama burung para petani membuat orang-orangan, dan memasang tali yang dikaitkan dengan kaleng-kaleng, namun cara ini tidak efektif, karena masih membutuhkan tenaga manusia secara terus-menerus sampai selesai panen. Lalu, untuk mengusir hama lembing/walang sangit dengan melakukan penyemprotan bahan aktif pestisida pada padi yang sudah memasuki fase setengah matang, cara ini juga kurang efektif karena bahan pestisida selain dinilai sangat tidak baik bagi kesehatan manusia yang akan mengonsumsi hasil panen, juga akan berdampak buruk bagi lingkungan (Surmaini, dkk., 2024)

Seiring dengan perkembangan teknologi, khususnya Internet of Things (IoT), terdapat peluang besar untuk mengintegrasikan solusi berbasis teknologi dalam pengendalian hama pertanian. IoT memungkinkan pemantauan kondisi lahan dan deteksi keberadaan hama secara real-time melalui sensor yang terhubung ke internet. Dengan sistem otomatisasi berbasis IoT, pengendalian hama dapat menjadi lebih efisien, responsif, serta meminimalkan penggunaan pestisida kimia yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia.

Menanggapi berbagai permasalahan yang telah diuraikan di atas, penulis mulai menganalisis beberapa cara yang sekiranya efektif untuk diterapkan, sehingga penulis merasa perlu adanya perancangan suatu sistem yang bisa membantu para petani dalam pengendalian hama pertanian ini, pastinya juga dengan mempertimbangkan keramahan lingkungan, budget yang dibutuhkan, serta efektifitas jangka panjang.

Berdasarkan hal tersebut, penulis berinisiasi untuk membuat suatu penelitian dan perancangan dengan judul “**Perancangan *Prototype* Sistem Otomatisasi Pengusir Hama Pertanian Berbasis IoT (*Internet of Things*)**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut, maka penulis merumuskan masalah dalam rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang suatu *prototype* yang bisa mendeteksi serta memberikan perintah otomatis untuk mengendalikan beberapa jenis hama pertanian?
2. Bagaimana merancang sistem yang tepat dengan energi yang murah dan efisien digunakan oleh petani lokal?
3. Bagaimana pemanfaatan teknologi IoT dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem pengendalian hama pertanian secara otomatis?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu mengatasi permasalahan hama yang berdampak pada hasil panen dengan memanfaatkan teknologi ramah lingkungan untuk mengusir beberapa jenis hama pertanian secara efektif;
2. Merancang *prototype system* yang bisa mendeteksi serta memberikan perintah otomatis untuk mengusir beberapa jenis hama pertanian, guna menghemat tenaga dan waktu para petani padi, dengan menggunakan menggunakan panel surya untuk mengurangi biaya listrik yang perlu digunakan dalam penggunaan alat.
3. Dengan mengadopsi pendekatan pertanian presisi, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pengendalian hama otomatis yang mampu meningkatkan hasil produksi pangan di Indonesia secara signifikan. Sistem ini diharapkan dapat mengatasi tantangan yang dihadapi petani akibat serangan hama.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang relevan baik secara praktis maupun akademis, dengan memperhatikan konteks latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, yaitu terkait krisis pasokan pangan, serangan hama pada pertanian, serta peluang pemanfaatan teknologi IoT untuk meningkatkan efektivitas pengendalian hama di sektor pertanian.

1.4.1 Manfaat Praktis

Bagi Petani (Produsen), penelitian ini memberikan solusi praktis berupa sistem otomatisasi pengusir hama berbasis IoT yang dapat membantu petani dalam mengendalikan serangan hama secara lebih efisien, mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, serta meminimalisir kerugian akibat gagal panen. Dengan sistem yang dapat memantau dan merespons keberadaan hama secara real-time, pekerjaan petani menjadi lebih ringan dan hasil panen dapat lebih terjaga.

1.4.2 Manfaat Akademis

1. Bagi Pengembang, penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan untuk mengembangkan alat atau sistem otomatisasi berbasis IoT yang dapat meringankan pekerjaan manusia, khususnya di bidang pertanian yang merupakan sektor utama bagi banyak penduduk lokal Indonesia. Penelitian ini juga membuka peluang inovasi lanjutan dalam penerapan teknologi tepat guna di sektor agrikultur.
2. Bagi Penulis, penelitian ini menjadi kesempatan untuk menekuni suatu proyek melalui beberapa tahap pengujian berkala, sehingga dapat melatih keterampilan dalam penelitian dan perancangan *prototype* yang bermanfaat. Selain itu, pengalaman ini memperluas wawasan penulis dalam penerapan teknologi IoT di bidang pertanian.
3. Bagi Akademisi dan Peneliti Lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan dalam pengembangan riset lanjutan terkait penerapan IoT untuk solusi permasalahan pertanian lainnya, seperti pemantauan kualitas tanah, irigasi otomatis, atau deteksi penyakit tanaman.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Berdasarkan gambaran uraian permasalahan yang telah dipaparkan, maka lingkup permasalahan dari penelitian ini akan dibatasi hanya untuk penelitian dan perancangan *prototype* guna membantu petani dalam mengusir beberapa jenis hama tertentu di sawah, yang mana batasannya sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan berfokus untuk memonitoring dan mengusir hama burung serta memerangkap hama serangga di sawah;
2. Perancangan yang dilakukan terbatas dalam bentuk *prototype*-ing yang berupa miniatur untuk dapat dikembangkan sebagai produk industrial dengan kualifikasi alat yang lebih kompleks;
3. Akuatornya akan melibatkan *sound buzzer*, jaring listrik dan lampu LED;