

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor perkebunan merupakan salah satu pilar utama dalam struktur perekonomian nasional Indonesia. Kontribusinya tidak hanya signifikan dalam menunjang pembangunan, tetapi juga dalam mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat secara luas. Secara umum, kegiatan perkebunan mencakup usaha budidaya tanaman tertentu pada lahan atau media tanam lainnya yang sesuai dengan karakteristik ekosistemnya, serta pengolahan dan pemasaran produk maupun jasa hasil tanaman tersebut. Kegiatan ini dilaksanakan dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem pembiayaan, serta manajemen yang terintegrasi guna meningkatkan kesejahteraan pelaku usaha dan masyarakat sekitar [1].

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan yang memiliki peran penting dalam perekonomian di Indonesia. Tomat termasuk dalam kategori sayuran buah yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam sektor agribisnis, mengingat tingginya nilai ekonomi serta kandungan gizinya yang bermanfaat [2]. Meskipun memiliki nilai ekonomi yang tinggi, tanaman tomat rentan mengalami gangguan dari burung, terutama karena warna buah yang matang sangat menarik perhatian mereka. Buah tomat yang telah masak terlihat mencolok dan mudah digigit pada bagian kulitnya, sehingga menjadi sasaran empuk bagi burung. Selain menyerang buah, burung juga sering merusak akar bibit atau benih setelah proses penyemaian, serta menyerang tanaman pertanian lainnya seperti stroberi dan apel, khususnya pada fase pematangan hingga tahap pemasaran. Serangan burung ini dapat menimbulkan kerusakan yang cukup signifikan, dengan tingkat kerugian tertinggi tercatat masing-masing sebesar 10,57% pada tomat, 5,57% pada stroberi, dan 5,48% pada apel pada minggu ketiga sejak awal panen. [3]. Hama burung menjadi salah satu ancaman serius bagi petani karena dapat menurunkan hasil produksi perkebunan. Meningkatnya populasi burung turut memengaruhi berkurangnya jumlah hasil panen yang diperoleh [4]. Beberapa jenis burung yang kerap menjadi penyebab kerusakan pada tanaman tomat diantaranya adalah burung gelatik dan burung pipit [5].

Teknologi pertanian secara umum bertujuan untuk mendorong peningkatan hasil produksi melalui berbagai cara, seperti mempercepat dan mempermudah proses kerja petani, memaksimalkan pemanfaatan lahan, serta menekan biaya operasional dalam kegiatan budidaya. Penerapan alat dan mesin pertanian dalam proses produksi tidak hanya berfungsi untuk mempercepat pekerjaan, tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, meningkatkan efektivitas kerja, memperbaiki kualitas hasil panen, serta mengurangi kelelahan fisik yang dialami oleh petani selama bekerja. Pada dasarnya, teknologi pertanian diterapkan untuk mendukung kegiatan pertanian seperti perkebunan agar dapat dilakukan dengan lebih modern, terstruktur, dan berkelanjutan [6]. Salah satu bentuk penerapannya adalah dalam penanggulangan hama burung, yang kerap menjadi ancaman serius bagi tanaman pertanian seperti tomat.

Oleh karena itu, dalam penelitian tugas akhir ini diangkat judul “Rancang Bangun *Smart Farming* Dengan Sistem Pengusir Hama Burung Otomatis Menggunakan Deteksi Objek”. Penelitian ini dirancang untuk menjaga kualitas tanaman dengan memonitoring kelembapan tanah serta melakukan penyiraman secara terjadwal berdasarkan kebutuhan tanaman tomat. Selain itu, sistem ini juga difungsikan untuk mengusir hama burung yang dapat mengganggu pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman.

Alat yang dikembangkan dilengkapi dengan sebuah tampilan *dashboard monitoring* yang berfungsi menampilkan informasi kondisi tanah, apakah dalam keadaan lembap atau kering, serta memberikan peringatan secara otomatis apabila terdapat objek burung yang terdeteksi melalui kamera. Sebagai respons terhadap deteksi tersebut, sistem akan mengaktifkan aktuator atau penggerak serta alarm untuk mengusir burung agar tidak mendekati tanaman. Dengan adanya sistem ini, kegiatan pertanian dapat dilakukan secara lebih mudah karena penyiraman tidak perlu dilakukan secara manual dan potensi kerusakan akibat gangguan burung dapat diminimalkan. Dengan demikian, kualitas hasil pertanian dapat lebih terjaga, dan sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi para pelaku pertanian modern.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan:

1. Bagaimana merancang *smart farming* dengan sistem pengusir hama burung otomatis menggunakan deteksi objek?
2. Bagaimana cara memastikan kemampuan sistem deteksi objek dalam mengusir hama burung secara otomatis?
3. Bagaimana cara memastikan tingkat kelembapan tanah tetap ideal (60%-80%) untuk mendukung pertumbuhan optimal tanaman tomat?
4. Bagaimana mengintegrasikan sistem kontrol otomatis yang mampu membaca kondisi tanah dan menampilkan informasi tersebut pada *dashboard monitoring*?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Dari latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan membuat *smart farming* dengan sistem pengusir hama burung otomatis menggunakan deteksi objek.
2. Menguji kemampuan sistem deteksi objek untuk mengusir hama burung secara otomatis.
3. Mengatur dan memastikan tingkat kelembapan tanah tetap berada dalam kisaran ideal (60%-80%) untuk mendukung pertumbuhan optimal tanaman Tomat.
4. Mengintegrasikan sistem kontrol otomatis yang dilengkapi dengan tampilan kondisi tanah dan informasi melalui *dashboard monitoring*.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Berikut manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengurangi kerusakan tanaman akibat hama burung dengan sistem yang mampu mendeteksi keberadaan burung secara otomatis.
2. Meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian dengan sistem pertanian yang bekerja secara otomatis.

3. Dapat digunakan sebagai referensi atau acuan untuk pengembangan lebih lanjut terhadap alat-alat pertanian otomatis lainnya.

1.5 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki ruang lingkup yang jelas dan terarah, beberapa pembatasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini tidak memiliki daya cadangan atau fitur darurat jika terjadi kegagalan daya saat digunakan.
2. Sistem hanya dirancang untuk mendeteksi keberadaan burung pipit sebagai hama utama, tidak mencakup deteksi hama lain seperti serangga, tikus, atau hewan liar lainnya.
3. Kamera yang digunakan bersifat statis (tidak dapat berputar atau mengikuti objek secara dinamis), sehingga deteksi hanya optimal dalam satu arah pandang.
4. Sensor tanah hanya mengukur kelembapan, tidak mencakup parameter lain seperti suhu tanah, pH, atau nutrisi.
5. Jarak deteksi kamera terbatas pada 0-60 cm dari objek.
6. Gerakan objek yang dapat dideteksi oleh kamera dibatasi pada kecepatan maksimal 10 cm/detik.
7. Sistem tidak berfungsi optimal pada kondisi pencahayaan rendah. Kamera mengalami penurunan kemampuan deteksi saat cahaya mulai redup, seperti sekitar pukul 17.00 atau saat gelap, sehingga objek tidak dapat terdeteksi dengan baik.

1.6 Sistematika Tugas Akhir

Laporan tugas akhir ini disusun secara sistematis agar pembahasan lebih terstruktur dan mudah dipahami. Adapun sistematika tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan pentingnya sistem *smart farming* dengan pengusir hama burung otomatis menggunakan deteksi objek pada, serta mencakup rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta pembatasan masalah tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menguraikan teori-teori yang menjadi dasar penelitian serta konsep-konsep yang relevan dengan permasalahan yang dikaji. Di samping itu, dijelaskan secara umum mengenai seluruh komponen yang digunakan dalam proses perancangan, mencakup fungsi, spesifikasi teknis, dan peran masing-masing komponen dalam mendukung kinerja sistem secara keseluruhan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menyajikan penjelasan mengenai gambaran umum, visualisasi, dan tahapan pembuatan rancang bangun yang dikembangkan. Metode yang diterapkan dalam proses perancangan dan pengujian dijelaskan secara terperinci. Bagian gambaran umum memberikan deskripsi menyeluruh terkait sistem yang dirancang, sementara visualisasi menampilkan ilustrasi atau diagram guna mempermudah pemahaman terhadap struktur rancang bangun. Adapun bagian fabrikasi menguraikan langkah-langkah nyata dalam pembuatan rancang bangun, mencakup penggunaan material serta peralatan yang diperlukan.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini mengulas hasil pengujian terhadap rancang bangun yang telah dikembangkan, meliputi aspek performa dan fungsionalitas sistem. Proses pengujian dilakukan untuk menilai kinerja sistem berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Dari hasil analisis ini, dapat diketahui sejauh mana rancang bangun yang dibuat mampu memenuhi kriteria dan spesifikasi yang diharapkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil pengujian. Selain itu, diberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut agar sistem ini dapat lebih optimal dalam penerapannya di lingkungan kerja atau rumah.