

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi merupakan salah satu komoditas pertanian utama di Indonesia yang memiliki peran penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan nasional. Namun, produktivitas tanaman padi sering mengalami penurunan akibat serangan hama, salah satunya adalah burung pipit (*Lonchura spp.*). Burung pipit dikenal sebagai hama yang menyerang bulir padi pada fase pematangan,[1] sehingga dapat menyebabkan kerugian hasil panen yang cukup signifikan. Dalam beberapa kasus, serangan burung ini dapat menurunkan hasil panen hingga puluhan persen jika tidak dilakukan pengendalian dengan tepat.

Metode tradisional untuk mengusir burung emprit, seperti pemasangan orang-orangan sawah,[2] penggunaan pita reflektif, atau pengawasan manual, sering kali kurang efektif karena burung cepat beradaptasi dan kembali menyerang. Selain itu, metode manual memerlukan tenaga kerja tambahan dan tidak selalu dapat memantau sawah secara terus-menerus. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi pengusir burung yang lebih efektif, efisien, dan dapat bekerja otomatis tanpa bergantung sepenuhnya pada pengawasan petani.

Perkembangan teknologi *Internet of Things (IoT)* memungkinkan pengembangan sistem pengusir burung otomatis yang memanfaatkan sensor dan mikrokontroler untuk mendeteksi keberadaan burung di area sawah. Salah satu komponen yang dapat digunakan adalah sensor ultrasonik HC-SR04, yang mampu mendeteksi jarak objek di sekitarnya. Dengan menghubungkan sensor ini pada mikrokontroler ESP32, sistem dapat mendeteksi pergerakan burung di sekitar area tanaman padi. Selanjutnya, sistem akan mengaktifkan *buzzer* sebagai sinyal pengusir untuk menakut-nakuti burung agar menjauh dari area persawahan.

Dengan adanya pengembangan prototipe pengusir burung emprit otomatis berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 dan mikrokontroler ESP32 ini, diharapkan dapat membantu petani dalam melindungi tanaman padi secara lebih efisien. Sistem

ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada metode tradisional, tetapi juga meningkatkan efektivitas perlindungan tanaman dari serangan burung sehingga hasil panen dapat lebih optimal.

1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun prototipe pengusir burung pipit otomatis berbasis ESP32 yang menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, *buzzer*?

1.2 Batasan Masalah

1. Prototipe ini untuk implementasinya tidak secara langsung di lahan persawahan akan tetapi bentuknya merupakan rekayasa pengujian.
2. Jarak dari alat ini hanya 0-200 cm agar simulasi dapat dilakukan karena keterbatasan lokasi yang cukup minimalis.
3. Tidak ada data yang direkap dan untuk prototipe ini belum termasuk dalam kriteria *Internet Of Things* karena fokus penelitian ini adalah untuk mengusir keberadaan burung dan dipantau menggunakan software *processing* 4 yang memudahkan tampilan objek berada di sekitar Kawasan lokasi yang telah ditentukan.
4. Untuk ketinggian diatur sepanjang 1 meter agar alat tidak mendeteksi objek lain selain objek yang berada di ketinggian tersebut ini juga bisa disesuaikan dengan ketinggian padi saat alat diletakkan pada keadaan asli atau di persawahan.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe pengusir burung emprit otomatis berbasis ESP32 yang dilengkapi sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeksi keberadaan burung, serta menggunakan *buzzer* sebagai media pengusir.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan berbagai manfaat yang signifikan bagi beberapa pihak. Bagi petani, alat ini berfungsi sebagai solusi otomatis untuk mengusir burung pipit, sehingga mampu mengurangi kerugian hasil panen dan meminimalkan ketergantungan pada metode tradisional seperti penggunaan orang-orangan sawah atau pengawasan manual yang membutuhkan tenaga dan waktu. Dari sisi bidang teknologi pertanian, penelitian ini menjadi contoh penerapan Rangkaian sederhana dalam pengendalian hama, sekaligus memberikan referensi bagi pengembangan alat otomatis berbasis sensor ultrasonik, *buzzer*, untuk perlindungan tanaman secara lebih efektif. Sementara itu, bagi peneliti dan akademisi, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam penelitian lanjutan di bidang otomatisasi sistem pertanian dan pengendalian hama berbasis teknologi, serta memberikan pengalaman praktis dalam proses perancangan dan pembuatan prototipe berbasis ESP32 yang dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran umum mengenai isi dari setiap bab yang terdapat dalam laporan penelitian.

Bab I Pendahuluan, berisi uraian mengenai latar belakang masalah yang menjelaskan alasan dan urgensi dilakukannya penelitian, rumusan masalah yang ingin dijawab, batasan masalah yang menjadi ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian yang ingin dicapai, serta manfaat penelitian baik bagi peneliti maupun pihak lain yang berkepentingan. Pada bagian akhir bab ini juga dijelaskan sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan agar pembaca dapat memahami alur penelitian.

Bab II Tinjauan Pustaka, berisi penjelasan mengenai teori-teori dasar dan hasil studi literatur yang berkaitan dengan penelitian ini. Dalam bab ini dijelaskan konsep *Internet of Things (IoT)*, prinsip kerja sensor ultrasonik

HC-SR04, mikrokontroler ESP32, *buzzer*, relay, serta perangkat pendukung lainnya. Selain itu, bab ini juga memuat hasil penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar perbandingan dan acuan dalam pengembangan prototipe alat pengusir burung pipit otomatis.

Bab III Metode Penelitian, berisi penjelasan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi objek penelitian, lokasi dan waktu pelaksanaan, tahapan penelitian, serta metode pengumpulan dan analisis data. Pada bagian ini juga dijelaskan secara rinci perancangan sistem yang meliputi perancangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software), alur kerja sistem, serta algoritma yang digunakan dalam pengembangan prototipe.

Bab IV Hasil dan Pembahasan, berisi uraian mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan. Pada bab ini dijelaskan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pengusir burung pipit otomatis berbasis ESP32. Pembahasan meliputi analisis kinerja sensor ultrasonik, respon sistem terhadap deteksi objek, efektivitas media pengusir, serta kelebihan dan kelemahan sistem yang dihasilkan. Selain itu, bab ini juga memuat perbandingan dengan penelitian terdahulu dan potensi pengembangan sistem di masa mendatang.

Bab V Penutup, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut. Kesimpulan disusun berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, sedangkan saran diberikan untuk memperbaiki dan menyempurnakan sistem agar dapat diimplementasikan secara nyata di lahan pertanian dengan kinerja yang lebih optimal dan efisien.