

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan pokok dari kehidupan manusia selain sandang dan papan. Kebutuhan pangan sendiri akan semakin meningkat, yang mana hal tersebut seiring dengan terus meningkatnya populasi manusia. Terdapat sejumlah komoditas tanaman penghasil pangan, salah satunya padi. Padi (*Oryza Sativa*) menjadi komoditas pangan utama di Indonesia dan memegang peranan penting dalam kegiatan ekonomi di Indonesia [1]. Padi perlu diolah agar dapat didistribusikan dan dikonsumsi oleh masyarakat.

Pada proses pertumbuhannya sendiri, tanaman padi memerlukan kondisi lahan yang baik, seperti kondisi kandungan kadar pH [2] dan juga kelembapan tanah tertentu agar dapat tumbuh dengan baik [3]. Padi memiliki kerentanan terhadap serangan hama dari mulai waktu tanam hingga waktu panen. Hama termasuk OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) yang merupakan kendala utama produksi beras [4]. Hama pada tanaman padi biasanya merupakan hama serangga seperti wereng coklat (*Nilaparvata Lugens (Stal)*), belalang (*Locusta Migratoria Manilenses Meyen*), wereng padi putih (*Sogatella Furcifera (Hovath)*), walang sangit (*Leptocorisa Spp*) dan hama bukan serangga seperti tikus dan burung [5]. Faktor-faktor seperti kondisi lahan dan hama dapat mengakibatkan hasil panen dari petani berkurang dan pada kasus terburuknya petani akan mengalami gagal panen [6].

Proses pemantauan kandungan mineral yang masih manual dan pengendalian hama serangga dilakukan dengan menggunakan pestisida akan menimbulkan permasalahan seperti menjadikan petani bekerja dua kali karena melakukan pengecekan kandungan mineral secara manual, kurang efisiennya waktu kerja petani, dampak lingkungan [6], dan dampak kesehatan [7].

Merujuk permasalahan tersebut, terdapat penelitian dengan tujuan untuk mencari tahu kondisi yang menunjang pertumbuhan padi dan penanggulangan hama padi

yang lebih optimal. Seperti penelitian pengembangan alat untuk proteksi dari hama wereng membuktikan bahwasannya hama wereng akan mengalami pola perubahan reaksi dengan menggunakan gelombang ultrasonik pada total waktu tertentu [8]. Sedangkan untuk hama burung, petani secara tradisional menggunakan orang-orangan sawah dalam proses penanganannya. Terdapat penelitian lain yang membuktikan kebutuhan kelembapan relatif yang optimal untuk pertumbuhan tunas padi pada 80% - 85% dan untuk pembungaan berada pada minimum kelembapan 40% dan optimal pada 70% - 80% [2]. Penelitian lain yang bertujuan untuk mencari tahu kadar pH yang baik untuk padi, mendapatkan informasi terkait kadar pH yang dapat menunjang adanya kandungan unsur hara yang baik untuk pertumbuhan padi optimal yaitu berada pada nilai 6,5 - 7,5 [3].

Berdasarkan penelitian terdahulu yang membuktikan kondisi optimal lahan sawah dan penanggulangan hama dengan cara yang lebih ramah lingkungan, terdapat penelitian untuk mengembangkan alat seperti penelitian *monitoring* kelembapan tanah dengan arduino uno yang mendapatkan hasil dapat mendeteksi tiga kondisi kelembapan tanah yaitu basah, lembab, dan kering [9]. Terdapat penelitian lain terkait proteksi tanaman padi dari hama wereng yang memiliki hasil perubahan reaksi hama ketika terkena gelombang ultrasonik dengan nilai ≥ 40 kHz [8]. Namun, pada kedua penelitian tersebut belum menerapkan fitur *monitoring* kondisi tanah lahan sawah dan pengusiran hama pada satu alat secara bersamaan.

Pada penelitian ini telah dikembangkan sebuah alat yang dapat melakukan beberapa fitur sekaligus, seperti fitur *monitoring* kondisi kadar pH dan kelembapan tanah lahan sawah, dan fitur pengusir atau pembasmi hama serangga dan hama burung dengan memanfaatkan sensor pH meter tanah, sensor kelembapan tanah, sensor PIR, sensor ultrasonik, dan motor servo secara otomatis dan *realtime*, dengan harapan dapat membantu para petani dalam memaksimalkan hasil panen mereka. Penelitian ini menerapkan algoritma naive bayes untuk mengetahui peluang keberhasilan alat dalam mendeteksi dan mengusir hama burung dengan menggunakan data hasil pengujian alat yang telah dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat alat *monitoring* tanah dan pengusir hama otomatis berbasis *IoT*?
2. Bagaimana mengetahui peluang keberhasilan alat untuk melakukan pengusiran hama burung?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut

1. Membuat alat *monitoring* tanah dan pengusir atau pembasmi hama otomatis secara *realtime* dengan memanfaatkan sensor pH meter, kelembapan tanah, sensor PIR, sensor ultrasonik, modul RTC, motor servo, dan firebase *realtime database*
2. Melakukan pengujian dan mengolah data hasil pengujian menggunakan algoritma naive bayes untuk mengetahui peluang keberhasilan alat dalam melakukan pengusiran hama burung.

1.4 Batasan Masalah

Dalam pengerjaannya, perlu diketahui terdapat beberapa batasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Topik tugas akhir ini merupakan pengembangan sebuah sistem terpadu mencakup alat *IoT*, aplikasi *mobile*, dan penerapan *realtime database* yang dikerjakan secara berkelompok. Penulis pada khususnya hanya berfokus dalam pengembangan alat yang berbasis *IoT* dan pengembangan *realtime database*.
2. Alat *monitoring* tanah dan pengusir hama otomatis berbasis *IoT* memerlukan koneksi internet untuk dapat mengirimkan data yang telah diperoleh alat ke *realtime database*.

3. Alat *monitoring* dan pengusir hama otomatis berbasis *IoT* hanya akan memberikan notifikasi ke user melalui aplikasi *mobile*, yang mana aplikasi tersebut dibuat oleh bagian pengembang aplikasi *mobile*.
4. Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu *indoor* dan *outdoor* dikarenakan pengerjaan alat selesai diluar musim tanam dan panen padi.
5. Fitur *monitoring* kondisi sawah hanya berfokus pada kondisi pH tanah dan kelembapan tanah. Fitur pendeteksi hama hanya akan bekerja pada hama serangga belalang dan hama burung. Alat pendeteksi dan pengusir hama otomatis menggunakan *IoT* hanya efektif khususnya pada pendeteksian dengan radius 7 m^2 dan membentuk sudut 120° .
6. Penerapan algoritma naive bayes untuk mengetahui peluang keberhasilan alat dalam mendeteksi hama hanya akan mengolah data hasil pendeteksian hama burung.
7. Alat *monitoring* dan pengusir hama otomatis berbasis *IoT* tidak dapat membedakan apakah objek yang mengeluarkan gelombang inframerah adalah hama atau bukan.
8. Pengujian alat belum dilakukan pada kondisi hujan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaaat dari penelitian berikut adalah sebagai berikut :

1. Membantu mempermudah petani dalam melakukan pemantauan atau *monitoring* kondisi lahan sawah mereka yaitu secara *realtime* tanpa perlu ke lokasi.
2. Membantu petani dalam melakukan pendeteksian hama pada lahan sawah mereka.
3. Membantu petani dalam memberikan alternatif solusi untuk pengusiran atau pembasmian hama yang biasanya menggunakan pestisida kimia.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan dari tugas akhir ini.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan sebagai dasar dan penunjang dalam penyelesaian tugas akhir ini.

BAB III : METODOLOGI DAN ANALISIS PERANCANGAN

Bab ini berisi metodologi dan analisis perancangan dalam penyelesaian tugas akhir. Analisis yang dilakukan meliputi analisis masalah, analisis keefektifan, dan rancangan alur cara kerja.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi terkait penjelasan tentang lingkungan pembangunan alat, implementasi hasil perancangan, dan hasil pengujian alat. Pengujian yang dilakukan berupa bagaimana metode pengujiannya dan hasil pengujiannya.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang berisi poin-poin hasil dari analisa atau pengujian alat yang telah dilakukan dan juga saran untuk pengembangan alat kedepannya.