

Bab I

Pendahuluan

Kenaikan jumlah penduduk global yang besar membuat permintaan makanan meningkat. Sumber utama makanan khususnya di wilayah ASEAN adalah beras yang berasal dari tanaman padi. Salah satu negara yang menjadi konsumen beras terbesar di wilayah ASEAN adalah Indonesia. Keperluan tersebut membuat sebagian besar masyarakat Indonesia menjadi petani padi. Karunanayake, De Soysa, Jayasundara, Wanniarachchi and Karunarathne (2021) Saat ini, petani dipermudahkan dengan adanya teknologi yang membantu dari tahap pembelian bibit hingga masa panen. Namun, mereka masih mengalami kesulitan dalam mengatasi serangan hama yang menyebabkan kerusakan pada tanaman padi. Meskipun serangga dan hewan pengerat dapat dikontrol dengan menggunakan pestisida, hama yang lebih besar seperti babi hutan, landak, dan burung tidak dapat dikendalikan dengan metode tersebut karena membutuhkan tenaga manusia untuk menjauhkan mereka dari tanaman. Akibatnya, hama menjadi masalah sosial dan ekonomi bagi masyarakat. Namun, dengan perkembangan teknologi, masalah ini dapat diatasi dengan memanfaatkan *IoT* dan *deep learning*.

Penggunaan *IoT* membantu meningkatkan sistem keamanan pertanian dengan memantau proses dari pra tanam hingga panen, salah satunya dengan menggunakan sensor untuk mendeteksi pergerakan hama. Sensor yang sering digunakan adalah sensor PIR untuk mendeteksi gerak. Oleh karena itu, identifikasi objek dapat dilakukan dengan menggunakan kamera dan algoritma deep learning. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Ramalingam, Mohan, Pookkuttath, Gómez, Sairam Borusu, Wee Teng and Tamilselvam (2020) dalam penggunaan deep learning, algoritma *RCNN* (*Region-Based Convolutional Neural Network*) *ResNet 50* memiliki akurasi 80% dalam mendeteksi objek yang berada di sawah atau yang menempel di tanaman. Menurut Karunanayake et al. (2021) untuk mendeteksi dan mengusir hama dan burung pipit dapat menggunakan sensor PIR, panel surya, modul GSM SIM800L, dan relai 8 arah dengan hasil peringatan dikirim melalui SMS.

Penelitian pada tugas akhir ini dilakukan untuk melengkapi penelitian yang sudah ada berkaitan dengan pergerakan hama di tanaman padi. Penelitian ini

dikhususkan untuk deteksi dan pencegahan terhadap kasus serangan hama pada tanaman padi, serta menganalisis keakuratan deteksi dengan menggunakan *Deep Learning*. Alat yang digunakan yaitu, kamera, sensor *PIR* dan, *buzzer*. Sensor *PIR* digunakan untuk deteksi pergerakan hama dan sebagai *trigger* untuk mengaktifkan kamera. *Buzzer* digunakan untuk mengeluarkan gelombang suara sebagai pengusir hama. *Deep Learning* yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah *objek detection* dengan menggunakan algoritma *Mask R-CNN (Region-Based Convolutional Neural Network)*, *Fast-RCNN (Fast Region-Based Convolutional Neural Network)*, *Faster-RCNN (Faster Region-Based Convolutional Neural Network)*.

1.1 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan studi algoritma *deep learning* untuk mendapatkan akurasi yang terbaik pada hama tanaman ?
2. Bagaimana mengembangkan prototype deteksi dan pencegahan hama berdasarkan algoritma *deep learning* untuk jenis hama ?
3. Bagaimana performansi *prototype* dalam mendeteksi dan pencegahan hama pada tanaman padi ?

1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan pada algoritma *deep learning* dan sensor *PIR* yang sudah ada sebagai berikut :

1. Prototype yang digunakan belum bisa mengusir hama.
2. Algoritma yang digunakan masih menghasilkan akurasi yang rendah.

1.3 Tujuan

1. Mengembangkan model deteksi menggunakan algoritma *deep learning*.
2. Mengembangkan *prototype* dan mengintegrasikan model *deep learning* yang dibuat.
3. Menganalisis kinerja *prototype* yang dikembangkan .

1.4 Batasan Masalah

Berikut adalah ruang lingkup yang ada pada penulisan tugas akhir ini :

1. Jenis hama yang dideteksi adalah wereng, ulat, dan belalang.
2. Prototype hanya digunakan pada tanaman padi tidak di sawah yang luas.
3. Sistem dapat mengidentifikasi hama yang sedang menyerang tanaman
4. Metode algoritma yang akan digunakan untuk klasifikasi jenis hama adalah deep learning

1.5 Hipotesis

1. Sistem dapat mendeteksi dan pencegahan jenis hama yang menyerang .
2. Metode untuk identifikasi jenis hama yang digunakan yaitu objek detection dan image recognition menggunakan algoritma deep learning dapat menghasilkan skor lebih dari 80%.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini.
- **Bab II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas fakta dan teori yang berkaitan dengan perancangan sistem untuk mendirikan landasan berfikir. Dengan menggunakan fakta dan teori yang dikemukakan pada bab ini penulis menganalisis kebutuhan akan rancangan arsitektur sistem yang dibangun.
- **BAB III Metodologi dan Desain Sistem.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.
- **BAB IV Hasil dan Pembahasan.** Bab ini menjelaskan metode hasil dan pembahasan yang dilakukan dalam penelitian.
- **BAB V Kesimpulan.** Bab ini menjelaskan kesimpulan yang dilakukan dalam penelitian.