

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pisang (*Musa acuminata*) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan prospek pasar yang luas, baik di dalam negeri maupun luar negeri. Sebagai bagian dari subsektor pertanian, pisang berkontribusi signifikan dalam meningkatkan nilai ekspor hortikultura Indonesia[1]. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024, total produksi pisang di Indonesia mencapai 9,6 juta ton, menjadikannya buah dengan tingkat produksi tertinggi di Indonesia.

Produktivitas pisang di lapangan masih menghadapi tantangan serius, terutama akibat serangan penyakit tanaman. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Bireuen, Provinsi Aceh menunjukkan bahwa penyakit yang paling sering menyerang tanaman pisang adalah layu bakteri (*Moko disease*) dan layu *fusarium* (*Panama disease*). Kedua jenis penyakit ini dapat mengakibatkan kematian total pada tanaman atau menghasilkan buah yang cacat dan tidak layak dikonsumsi[2]. Akibatnya, menurunkan hasil panen dan menyebabkan kerugian ekonomi bagi para petani.

Identifikasi penyakit secara dini merupakan langkah penting untuk mencegah kerugian yang lebih besar. Namun, sebagian besar petani masih mengalami kesulitan dalam mengenali jenis penyakit yang menyerang tanaman pisang secara akurat. Kurangnya pengetahuan mengenai gejala dan penyebab penyakit menyebabkan kesalahan dalam pengambilan tindakan, yang pada akhirnya memperparah kondisi tanaman dan menurunkan produktivitas.

Kemajuan teknologi saat ini memungkinkan pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan untuk membantu proses identifikasi penyakit tanaman secara otomatis. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam bidang pertanian adalah *deep learning*, yang terbukti efektif dalam pengolahan data citra dan klasifikasi objek. Metode ini menawarkan keunggulan dari segi akurasi dan efisiensi waktu. Salah satu algoritma yang digunakan dalam pendekatan ini adalah *Learning Vector Quantization* (LVQ).

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma LVQ mampu memberikan performa klasifikasi yang tinggi. Penelitian yang memaparkan penggunaan algoritma LVQ menunjukkan bahwa algoritma LVQ dapat menjadi alat yang efektif dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman cabai dengan menggunakan 18 gejala yang berbeda, model ini mampu membedakan dengan baik antara kelas penyakit yang berbeda dengan mendapatkan akurasi 100%[3]. Penelitian lainnya juga dilakukan untuk mengidentifikasi penyakit mata yang dimana dalam penelitian ini, digunakan 17 gejala dan 4 jenis penyakit mata yang diolah melalui proses pelatihan dan pengujian, dengan data yang dibagi menjadi data latih dan data uji. Melalui penerapan algoritma LVQ, diperoleh akurasi sebesar 95%, serta nilai precision, recall, dan f1-score masing-masing sebesar 96,3%, 95%, dan 95,2%, yang mengindikasikan bahwa sistem mampu bekerja secara efektif[4].

Meskipun penyakit utama yang sering terjadi di wilayah Aceh adalah layu bakteri dan layu *fusarium*, pengembangan sistem ini juga mencakup jenis penyakit lain seperti *Black Sigatoka* dan *Yellow Sigatoka*. Penambahan ini bertujuan untuk memperluas kemampuan sistem dalam mendeteksi lebih banyak variasi penyakit dan meningkatkan fleksibilitas penggunaannya pada wilayah lain dengan jenis penyakit yang berbeda.

Pengembangan sistem identifikasi penyakit pisang berbasis citra menggunakan algoritma LVQ diharapkan dapat membantu petani dalam mengenali penyakit secara cepat dan tepat. Sistem ini memungkinkan proses pengambilan keputusan yang lebih akurat dalam penanganan penyakit tanaman, sehingga potensi kerugian dapat diminimalkan. Selain meningkatkan efisiensi pengelolaan tanaman pisang, solusi ini juga mendukung peningkatan produktivitas dan daya saing komoditas pisang Indonesia di pasar domestik maupun internasional.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana penerapan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman pisang berdasarkan citra daun?
2. Bagaimana membangun sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi penyakit pada tanaman pisang berdasarkan citra daun menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk menerapkan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman pisang berdasarkan citra daun.
2. Untuk membangun sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi penyakit pada tanaman pisang berdasarkan citra daun menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ).

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan mengidentifikasi penyakit yang umum menyerang tanaman pisang, yaitu penyakit *Panama Disease* (Layu *Fusarium*), *Moko Disease* (Layu Bakteri), *Black Sigatoka*, dan *Yellow Sigatoka*.
2. Data citra yang digunakan dalam penelitian ini merupakan gambar tanaman pisang dari lima jenis pisang, yaitu pisang Barangan, pisang Raja, pisang Kepok, pisang Mas, dan pisang Awak dengan kualitas gambar yang baik.
3. Penelitian ini hanya akan memanfaatkan fitur visual dari citra daun tanaman pisang untuk proses identifikasi dan klasifikasi penyakit.
4. Penelitian ini akan membatasi diri pada penerapan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman pisang.
5. Pengerjaan penelitian dilakukan menggunakan *Visual Studio Code* dengan bahasa pemrograman *Python*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan petani mengenai identifikasi penyakit pada tanaman pisang, sehingga mereka dapat mengambil langkah-langkah pencegahan dan penanganan yang lebih tepat.
2. Dengan adanya sistem identifikasi penyakit berbasis citra, petani dapat dengan cepat mengetahui jenis penyakit yang menyerang tanaman mereka, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan tanaman.

3. Dengan deteksi dini terhadap penyakit, petani dapat mengurangi risiko kerugian yang disebabkan oleh gagal panen, sehingga meningkatkan pendapatan dan keberlanjutan usaha tani mereka.