

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya dalam bidang *machine learning*, telah memberikan kontribusi signifikan dalam sektor pertanian, terutama dalam deteksi dan klasifikasi penyakit tanaman. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode *Support Vector Machine (SVM)* dan *Random Forest* merupakan dua algoritma yang banyak digunakan karena mampu menghasilkan akurasi tinggi dalam pengenalan pola citra daun tanaman yang terinfeksi. Algoritma *Random Forest* dan *SVM* mampu mengklasifikasikan penyakit tanaman secara efektif berdasarkan fitur tekstur dan warna dari citra daun[1], hal ini menunjukkan potensi kuat dari metode tersebut dalam mendukung proses deteksi penyakit tanaman secara otomatis, cepat, dan presisi, yang sebelumnya hanya dilakukan secara manual oleh petani atau pakar pertanian. Pemanfaatan model *machine learning* ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga dapat menjadi bagian penting dalam transformasi digital pertanian yang lebih cerdas dan berkelanjutan.

Tanaman teh (*Camellia sinensis*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Pertumbuhan tanaman *Camellia sinensis*, yang merupakan bahan baku untuk produksi teh, membutuhkan waktu sekitar empat tahun sebelum dapat dilakukan panen [2]. Teh hijau merupakan minuman yang sangat digemari sejak jaman dahulu di beberapa negara seperti Jepang, Turki, Inggris dan Indonesia. Saat ini negara-negara lain juga

turut mengonsumsi teh hijau karena disinyalir kandungan didalamnya banyak memberikan manfaat bagi kesehatan[3].

Produksi teh seringkali terhambat dan mengalami penurunan oleh berbagai penyakit yang mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas daun teh[4]. Penyakit pada daun merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi pada tanaman, disebabkan oleh infeksi jamur atau bakteri yang dapat menyebar melalui tanah, udara, atau air[5]. Identifikasi penyakit pada tanaman teh secara tradisional masih dilakukan secara manual oleh petani atau tenaga ahli pertanian, yang memerlukan waktu dan bersifat subjektif.

Menurut penelitian oleh Naveen et al. (2020), penggunaan Support Vector Machine (SVM) yang dilengkapi dengan ekstraksi fitur GLCM (Gray-Level Co-occurrence Matrix)—terutama fitur tekstur daun—menunjukkan kinerja yang sangat baik untuk klasifikasi daun tanaman. Metode ini mencapai akurasi hingga 98% dalam pengujian dataset standar pada 10-fold cross-validation, menunjukkan efektivitas tinggi dalam mengenali pola tekstur daun sebagai indikator penyakit[6]. Untuk Random Forest, berdasarkan hasil pada dataset PlantVillage yang besar (20.638 gambar), kombinasi fitur tekstur/statistik dan teknik augmentasi berhasil menghasilkan akurasi sebesar 94,39% untuk SVM dan lebih tinggi—sekitar 95–96% untuk Random Forest, meskipun implementasi lainnya (seperti LGBM) juga bersaing ketat. Hal ini menunjukkan keandalan RF dalam menangani dataset besar dengan fitur beragam[7].

Berdasarkan permasalahan diatas, Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi penyakit daun teh menggunakan metode

Support Vector Machine dan *Random Forest*, dengan data yang dikumpulkan secara langsung melalui pemotretan lapangan dan dilakukan pelabelan serta augmentasi menggunakan *Roboflow*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan sistem deteksi dini penyakit tanaman teh, serta menjadi langkah awal menuju digitalisasi sektor pertanian berbasis kecerdasan buatan.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Bagaimana mengembangkan model klasifikasi pada tdaun teh berpenyakit yang efektif menggunakan algoritma *machine learning*?

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk Menghindari pembahasan diluar judul penelitian, maka penulis melakukan pembahasan yang lebih spesifik, berdasarkan judul tersebut. adapun batasan masalahnya mencakup:

1. Dataset yang digunakan dibuat sendiri oleh peneliti dengan cara mencari, memotret objek berupa daun teh sehat dan berpenyakit, serta melakukan pelabelan dan augmentasi data secara manual menggunakan *Roboflow*.
2. Metode yang digunakan terbatas pada dua algoritma *machine learning*, yaitu *Support Vector Machine* (SVM), *Random Forest*. Kinerja model diukur berdasarkan akurasi, presisi, *recall*, dan F1-score.
3. Lingkup penelitian hanya mencakup klasifikasi pada daun teh berpenyakit tanpa membahas pengobatan atau metode pencegahan.

1.4 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan model klasifikasi pada daun teh berpenyakit menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Random Forest*.
2. Melakukan evaluasi performa kedua metode dengan menggunakan metrik akurasi, presisi, *recall*, dan F1-score.
3. Membuat dataset daun teh sehat dan berpenyakit secara mandiri untuk kebutuhan pelatihan model.

1.4.2 Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi berbasis kecerdasan buatan untuk bidang pertanian.
2. Memberikan referensi bagi petani atau peneliti dalam melakukan identifikasi penyakit pada tanaman teh sehingga bisa dilakukan penanganan lebih cepat.
3. Membuka peluang untuk penelitian lanjutan dalam pengelolaan klasifikasi penyakit tanaman teh yang lebih efektif.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Secara garis besar penulisan ini akan terdiri dari lima bab. Gambaran umum dari penelitian dapat dilihat dalam sistematika penelitian sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan dijelaskan tentang latar belakang penelitian, termasuk urgensi dan relevansi topik penelitian, serta perumusan masalah yang akan diselesaikan. Tujuan dari bab ini adalah memberikan gambaran umum tentang topik penelitian dan mengapa penelitian ini penting untuk dilakukan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk penjelasan mengenai algoritma machine learning dan penelitian sebelumnya.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, akan dijelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk pengumpulan data, pemrosesan dataset, dan pelatihan model machine learning.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan berisi tentang analisis data, hasil eksperimen, serta pembahasan terkait hasil penelitian.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini, akan disajikan rangkuman dari seluruh penelitian, termasuk kesimpulan dari temuan utama dan saran untuk penelitian selanjutnya.