

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah salah satu negara yang mempunyai sumber daya alam yang melimpah meliputi sumber daya air, hutan, lahan, laut, hingga keanekaragaman hayati yang terkandung di dalamnya. Sebagian besar warga Indonesia bekerja di sektor pertanian yang menjadikannya salah satu negara agraris di Asia Tenggara. Selain itu, karena lokasinya di iklim tropis, Indonesia memiliki barisan pegunungan yang subur sehingga proses pelapukan batuan sempurna dan membuat tanahnya subur (Ayun et al., 2020). Sumber daya pertanian Indonesia memiliki wilayah yang luas dengan berbagai jenis lahan yang subur dan iklim yang mendukung. Oleh karena itu, Indonesia memiliki hasil pertanian yang beragam salah satunya kedelai.

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) merupakan kacang-kacangan tahunan yang berasal dari Asia Timur dan banyak dibudidayakan untuk dikonsumsi. Tanaman ini menghasilkan polong yang mengandung satu hingga empat biji, dengan varietas komersial bijinya berwarna coklat. Protein dalam kedelai berkisar 35%, dengan karbohidrat 35%, dan lemak 15% (Faraday et al., 2019).

Setiap komponen pada tanaman kedelai banyak menghasilkan manfaat. Pada kandungan minyak kedelai dapat dimanfaatkan untuk membuat margarin, *shortening*, keju *vegetarian* dan vegan. Selain itu pada bagian bunga

kedelai dapat dimanfaatkan sebagai pengganti daging dalam banyak produk makanan, seperti makanan bayi dan makanan *vegetarian*. Sedangkan pada bidang industri, minyak kedelai digunakan sebagai bahan olahan cat, perekat, pupuk, ukuran kain, dukungan linoleum, dan cairan pemadam kebakaran, serta produk lainnya.

Berdasarkan uraian diatas, tidak sedikit masyarakat yang memanfaatkan lahan kosongnya dengan tanaman kedelai untuk dapat dikonsumsi atau tambahan bahan pangan maupun sebagai obat. Namun terdapat beberapa masalah yang dikeluhkan oleh masyarakat seputar perawatan tanaman kedelai supaya menghasilkan tumbuhan yang sehat dan terhindar dari berbagai penyakit tanaman yang menyerang. Ada beberapa faktor seperti kondisi lingkungan dan genetika tanaman di mana dapat menimbulkan hama dan penyakit yang bisa merusak daun sehingga mempengaruhi proses fotosintesis dan menghambat pertumbuhan hingga kematian tanaman.

Hama dan penyakit tersebut diantaranya penyakit *sudden death*, hama *diabrotica sp.*, hama ulat daun, virus *mosaic* kuning, hawar bakteri, dan target spot. Masyarakat pada saat ini dalam mengidentifikasi penyakit tanaman tersebut masih mencari atau bertanya pada forum-forum maupun kolega terdekat tentang jenis penyakit tanaman yang menyerang kedelai. Dalam mempermudah masyarakat untuk mengidentifikasi, dibutuhkan sistem yang dapat mendeteksi jenis penyakit pada tanaman kedelai dengan mudah yaitu *image classification*.

Image classification merupakan salah satu cabang dari *computer vision* yang cocok digunakan dalam mempermudah masyarakat untuk mengidentifikasi jenis hama dan penyakit pada daun tanaman kedelai. Dengan adanya *image classification*, diharapkan masyarakat mampu membedakan jenis hama dan penyakit berdasarkan kelas tertentu. Dengan demikian, *image classification* dapat menjadi solusi untuk mempermudah masyarakat dalam mengidentifikasi berdasarkan tekstur daunnya. Apabila dilihat berdasarkan dengan data, ada beberapa kesamaan pada tekstur daun yang rusak sehingga sulit dibedakan dengan kasat mata.

Dalam bidang *image classification*, terdapat beberapa metode untuk mengidentifikasi jenis penyakit tanaman berdasarkan citra diantaranya adalah metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan metode *Random Forest*. Menurut Rahmadhani & Marpaung, (2023) salah satu komponen *Deep Learning* adalah *Convolutional Neural Network* (CNN), yang berasal dari *Multilayer Perceptron* (MLP) untuk melakukan pengolahan data seperti gambar atau suara. Keunggulan dari metode CNN adalah tidak membutuhkan ekstraksi ciri tertentu, sehingga proses identifikasi citra dapat berjalan lebih cepat (Sa'idah et al., 2022). Sedangkan metode *Random Forest* (RF) adalah salah satu teknik *Machine Learning* yang merupakan bagian dari *Decision Tree* dan digunakan untuk membangun pohon keputusan. Pohon keputusan ini memiliki *root node*, *inner node*, dan *leaf node* yang masing-masing digunakan untuk mengumpulkan data, mengandung pertanyaan tentang data, dan membuat keputusan (Karim et al., 2023). Metode *Random Forest* memiliki

keunggulan diantaranya, hasil identifikasi yang baik, hasil *error* yang lebih rendah, secara efisien dapat mengatasi data *training* dalam jumlah besar (Rachmi, 2020).

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat mengetahui hasil tingkat *accuracy*, *precision*, dan *recall* dari identifikasi penyakit pada tanaman kedelai dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dan *Random Forest*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat maupun petani kedelai dalam membedakan jenis penyakit pada daun kedelai dan melakukan penanganan yang tepat dalam mengatasi penyakit tersebut.

B. Batasan Masalah

Penelitian tentu saja memiliki batasan masalah untuk membantu mengarahkan fokus penelitian dan menetapkan batasan yang jelas untuk peneliti dan juga membantu pembaca memahami konteks dan keterbatasan hasil penelitian.

Dalam penelitian ini, batasan masalah dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Random Forest* (RF).
2. Penelitian ini hanya mengidentifikasi penyakit pada tanaman kedelai berdasarkan citra daun.
3. Hanya beberapa penyakit yang dapat diidentifikasi diantaranya penyakit *diabrotica sp.*, hawar bakteri, kematian mendadak, target spot, ulat daun, dan virus mosaik kuning.
4. Sistem yang dibangun hanya dapat diakses oleh satu aktor yaitu pengguna.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara mengidentifikasi penyakit berdasarkan citra daun pada tanaman kedelai menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Random Forest* (RF)?
2. Bagaimana tingkat akurasi pada identifikasi penyakit berdasarkan citra daun kedelai menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Random Forest* (RF)?

D. Tujuan Penelitian

Dilihat dari rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mengetahui cara mengidentifikasi penyakit berdasarkan citra daun pada tanaman kedelai menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Random Forest* (RF).
2. Mengetahui tingkat akurasi pada identifikasi penyakit berdasarkan citra daun kedelai menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Random Forest* (RF).

E. Kegunaan Penelitian

Kegunaan pada penelitian dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu kegunaan teoritis dan kegunaan praktis yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis

a. Bagi Universitas PGRI Madiun

Penelitian mengenai identifikasi penyakit pada daun kedelai menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Random Forest* (RF) diharapkan dapat berguna dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang *Artificial Intelligence* khususnya dalam bidang *Image Classification* serta meningkatkan daya saing pada bidang teknologi.

b. Bagi Peneliti Lain

Sebagai bahan referensi tentang cara identifikasi berdasarkan citra menggunakan metode CNN dan RF serta teknologi yang digunakan dalam penelitian seperti *Python* dan *Jupyter Notebook* atau *Google Colab* secara relevan.

2. Kegunaan Praktis

a. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat berguna untuk menambah wawasan dan menambah pengetahuan tentang identifikasi penyakit berdasarkan citra daun menggunakan metode CNN dan RF serta pemahaman terkait bahasa pemrograman *Python* untuk penelitian selanjutnya.

b. Bagi Pembaca

Sebagai bahan informasi dan wawasan baru tentang pengolahan citra dengan metode CNN dan RF secara relevan dan dapat dimanfaatkan dalam penelitian yang sama.