

BAB 3

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimen berbasis komputasi yang bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma dalam mengklasifikasikan kondisi tanaman anggrek berdasarkan citra digital. Dua algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah CNN dan SVM. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, pra-pemrosesan citra, pelatihan model, evaluasi kinerja, serta implementasi sistem berbasis web untuk visualisasi hasil klasifikasi.

3.1 BAHAN DAN ALAT PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa citra digital tanaman anggrek yang diperoleh melalui dokumentasi lapangan. Pengambilan citra dilakukan menggunakan kamera *smartphone* dalam kondisi pencahayaan alami tanpa pencahayaan tambahan. Data diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu Antraknosa, Bercak Daun, Layu Fusarium, dan Sehat. Masing-masing kategori terdiri atas 50 citra, sehingga total dataset berjumlah 200 citra.

Pelabelan citra dilakukan secara manual oleh Bapak Jarwoto, seorang petani anggrek dengan pengalaman lebih dari 25 tahun dalam budidaya dan perawatan tanaman anggrek. Proses pelabelan didasarkan pada pengamatan visual terhadap gejala penyakit yang tampak pada permukaan daun. Seluruh citra disusun dalam struktur folder per kelas untuk memudahkan proses pra-pemrosesan dan pelatihan model klasifikasi.

Adapun alat yang dipergunakan selama penelitian adalah *smartphone* yang memiliki kamera dan laptop yang dapat menjalankan sistem operasi dan perangkat lunak penelitian serta terkoneksi internet. Sistem operasi dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

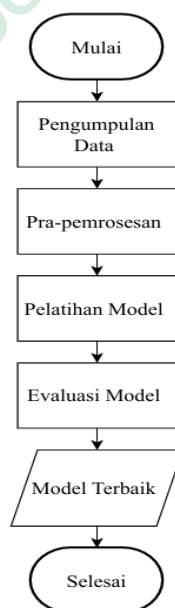
1. Sistem Operasi: Windows 11
2. Text Editor/IDE: Visual Studio Code v1.89.1
3. Bahasa Pemrograman: Python 3.12
4. Framework Web: Flask v3.1.1

5. Basis Data: SQLite (melalui SQLAlchemy v2.0.41)
6. Library Python: TensorFlow v2.19.0, Keras v3.10.0, Scikit-learn v1.7.0, OpenCV-Python v4.11.0.86, Pandas v2.3.1, NumPy v2.1.3, Matplotlib v3.10.3, Seaborn v0.13.2, Joblib v1.5.1

3.2 JALAN PENELITIAN

Jalan penelitian berisi uraian lengkap dan terinci tentang langkah-langkah yang diambil pada pelaksanaan penelitian ataupun dalam tahap pengumpulan data, termasuk didalamnya model dan cara menganalisis hasil. Pada penelitian rancang bangun sistem, bagian ini berisi tahap-tahap pengembangan sistem yang dilakukan. Pada setiap tahap perlu dijelaskan secara eksplisit kegiatan yang dilakukan serta metodologinya.

Penelitian ini dibagi ke dalam tiga tahapan utama, yaitu pengumpulan data, pra-pemrosesan citra, dan evaluasi model. Setiap tahap dijalankan secara berurutan dan sistematis, mulai dari akuisisi citra daun anggrek hingga proses klasifikasi penyakit menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dan Support Vector Machine (SVM). Adapun alur penelitian secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flowchart

Tahapan-tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Tahapan awal dimulai dengan pengumpulan citra tanaman anggrek yang diperoleh secara langsung dari lapangan menggunakan *smartphone* dengan memanfaatkan pencahayaan alami. Citra diklasifikasikan berdasarkan kondisi kesehatan tanaman, dan pelabelan dilakukan secara manual berdasarkan hasil pengamatan visual oleh petani anggrek berpengalaman.

2. Pra – pemrosesan Citra

Data citra yang telah diperoleh kemudian melalui tahap pra-pemrosesan untuk memastikan kesesuaian format dan struktur data dengan kebutuhan algoritma klasifikasi. Proses ini mencakup penyesuaian ukuran citra, normalisasi nilai piksel, augmentasi data (untuk model CNN), serta ekstraksi fitur (untuk model SVM).

3. Pelatihan dan Evaluasi Model

Tahap selanjutnya adalah pelatihan dan evaluasi terhadap dua algoritma klasifikasi, yaitu CNN dan SVM. Model CNN dilatih secara *end-to-end* menggunakan data citra, sedangkan model SVM menggunakan vektor fitur yang diekstraksi dari model pralatih. Evaluasi dilakukan dengan mengukur performa model berdasarkan metrik akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* untuk menentukan algoritma yang paling optimal.

4. Implementasi Sistem

Tahapan akhir dari penelitian ini adalah implementasi sistem berbasis web yang digunakan untuk memvisualisasikan hasil klasifikasi. Sistem ini memanfaatkan model terbaik yang telah diperoleh dari proses evaluasi sebelumnya, dan dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi kondisi tanaman anggrek berdasarkan citra yang diunggah.