

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan data gambar daun padi yang diambil melalui situs Kaggle dengan mengunduh file data yang akan dipergunakan untuk proses klasifikasi. Pemilihan sumber untuk pengambilan data gambar daun padi dari platform ini dilakukan berlandaskan kendala yang dialami oleh penulis dalam mencari data terkait. Dataset ini terdiri dari citra yang dikategorikan kedalam 4 kelompok utama citra gambar daun padi diantaranya: penyakit *blast*, penyakit *bacterialblight*, penyakit *brownspot*, dan daun padi sehat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah Klasifikasi berbasis algoritma *Convolution Neural Network (CNN)* dengan mempergunakan arsitektur yang ada di dalamnya, yaitu *MobileNetV2* dan *EfficientNet-B6*. Penerapan kedua arsitektur tersebut untuk menganalisis tingkat akurasi dan ketepatan kedua arsitektur dalam menganalisis penyakit pada daun padi.

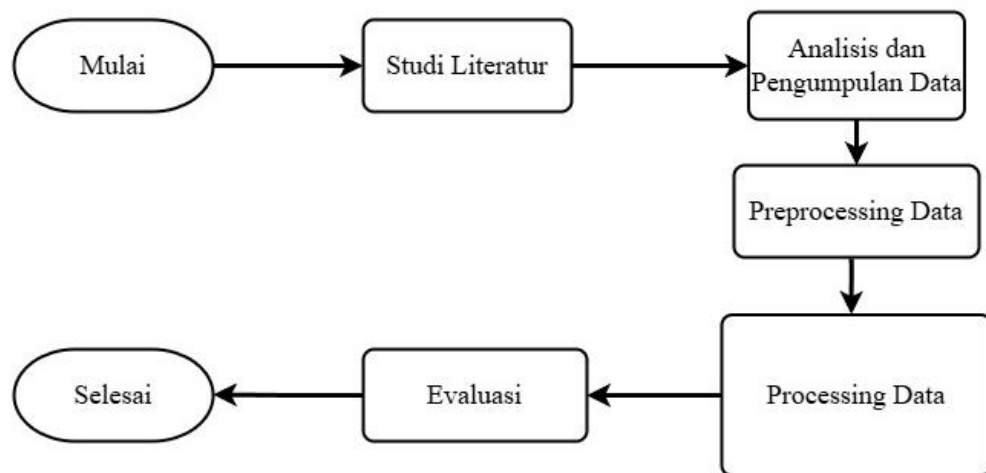
Seluruh penelitian ini dilakukan secara daring melalui *Visual Studio Code*. dengan mempergunakan *dataset* yang diperoleh dari Kaggle. Analisis dilakukan secara terstruktur untuk memastikan bahwa arsitektur mana yang paling relevan untuk pemrosesan klasifikasi penyakit daun padi. Penelitian ini dilakukan berdasarkan jadwal yang telah dirancang. Sehingga pengumpulan serta pengolahan data dapat dilaksanakan secara sistematis, akurat, dan sejalan dengan tujuan penelitian yang telah dirumuskan.

3.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Riset Universitas Buana Perjuangan Karawang dan Waktu penelitian ini berlangsung selama 6 bulan, dimulai dari November 2024 hingga April 2025. Adapun rangkaian dalam kegiatan penelitian ini dilaksanakan sesuai tujuan yang telah ditetapkan.

3.3 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat tahapan-tahapan yang harus dipahami dan dilakukan. Berikut tahapan-tahapan dari prosedur penelitian pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 *FlowMaps* Prosedur Penelitian

Penjelasan alur pada Prosedur penelitian sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur terkait klasifikasi penyakit daun padi dari publikasi ilmiah yang terpercaya.

2. Analisis dan pengumpulan data

Proses pengambilan Data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan cara mencari informasi terkait penyakit padi *website* berita nasional, dan *website Kaggle*.

3. Preprocessing Data

a. *Preprocessing Data*

- 1) *Resize* gambar agar sesuai dengan input dimensi arsitektur *MobilenetV2* dan *Efficientnet-B6* (misalnya 224x224 piksel).
- 2) Melakukan Augmentasi data (*Rotasi*, *Flipping*, *Zooming*) untuk meningkatkan performa model.
- 3) Normalisasi nilai piksel [0-1].

b. *Split Dataset*

- 1) Memisahkan data menjadi *training*, *validation*, dan *testing* dengan perbandingan 70:20:10 atau lainnya.

4. Prosessing Data

Tabel 3. 1 Algoritma *Mobilenetv2*

Algoritma Pembuatan Model Klasifikasi Penyakit Daun Padi (MobileNetV2)

Function MobileNetV2_Model():

Input: Citra Daun Padi

Output: Model Klasifikasi

- 1) Muat *Pretrained* model MobileNetV2 dengan bobot *ImageNet*
 - 2) Bekukan (*freeze*) seluruh layer *pretrained* untuk ekstraksi fitur awal
 - 3) Tambahkan layer:
 - Global Average Pooling* (GAP)
 - Fully Connected (Dense Layer)* dengan aktivasi *softmax* sesuai jumlah kelas
 - 4) Kompilasi model dengan:
 - Optimizer: Adam*
 - Loss Function: Sparse Categorical Crossentropy* sebagai fungsi *loss*
 - Metrix Evaluasi: Akurasi
 - 5) **Lakukan training awal:**
 - Batch Size = 10*
 - Epochs = 100*
 - Callback ReduceLROnPlateau* (pengurangan *Learning Rate* saat stagnasi)
 - 6) **Fine-Tuning:**
 - Buka semua *layer* dari *MobilenetV2*
 - Gunakan *learning rate* (0.0005)
 - Lakukan pelatihan (training lanjutan) dengan:
 - Tambahkan *Epoch: 150*
 - Callback: RreduceLROnPlateau*
- Return Model MobileNetV2 yang telah dilatih*
-

Pada Tabel 3. 1 dijelaskan tahapan perancangan model klasifikasi penyakit daun padi menggunakan arsitektur *MobilenetV2* prlatih (*pretrained*) dengan bobot yang diinisialisasi dari hasil pelatihan pada dataset *ImageNet*. Pemanfaatan bobot ini bertujuan untuk mengekstraksi fitur-fitur dasar dari citra daun padi secara lebih

tepat. Untuk menjaga stabilitas representasi fitur awal yang telah dipelajari, seluruh layer dari model prelatih dibekukan (*freeze*) pada tahap awal pelatihan. Selanjutnya, ditambahkan fitur yang sekaligus mengurangi resiko *overfitting*. Pada bagian akhir jaringan, disisipkan *fully connected layer* dengan fungsi aktivasi *softmax* sebagai lapisan klasifikasi akhir yang bertugas memetakan citra daun padi kedalam kelas penyakit yang telah ditentukan. Kemudian model dikomplasi menggunakan *optimizer Adam*, yang dikenal memiliki performa konvergensi yang baik pada pelatihan jaringan *deep learning*. Fungsi *loss* yang digunakan adalah *Sparse Categorical Crossentropy*, karena label target pada dataset berupa representasi numerik dari masing-masing kelas. Metrik evaluasi tingkat ketepatan klasifikasi.

Tahapan pelatihan awal dilakukan dengan parameter *batch size* sebesar 10 dan jumlah *epoch* sebanyak 100. Untuk mengantisipasi stagnasi pembelajaran, diterapkan mekanisme *callback* berupa *ReduceLROnPlateau* yang akan menurunkan nilai *learning rate* secara otomatis apabila nilai *validation loss* tidak menunjukkan perbaikan dalam beberapa iterasi. Setelah pelatihan awal, dilakukan tahap *fine-tuning* dengan membuka seluruh layer dari model *MobilenetV2*. Langkah ini bertujuan untuk mengadaptasikan bobot jaringan secara lebih spesifik terhadap karakteristik citra penyakit daun padi. Nilai *learning rate* diturunkan menjadi 0.0005 untuk mencegah gangguan terhadap stabilitas parameter yang telah terbentuk. Proses pelatihan dilanjutkan selama 150 *epoch* tambahan guna menyempurnakan model.

Dengan pendekatan tersebut, diharapkan model *MobilenetV2* yang telah disesuaikan mampu melakukan klasifikasi citra penyakit daun padi secara akurat serta memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data uji yang belum pernah dilatih sebelumnya.

Tabel 3. 2 Algoritma Efficientnet-B6

Algoritma: Pembuatan Model Klasifikasi Penyakit Daun Padi (EfficientNet-B6)
<i>Function EfficientNetB6_Model ():</i>
<i>Input:</i> Citra Daun Padi
<i>Output:</i> Model Klasifikasi

Algoritma: Pembuatan Model Klasifikasi Penyakit Daun Padi (EfficientNet-B6)

- 1) Muat *Pretrained* model EfficientNet-B6 dengan bobot *ImageNet*
 - 2) Bekukan (*freeze*) layer pretrained untuk ekstraksi fitur awal
 - 3) Tambahkan layer:
 - Global Average Pooling* (GAP)
 - Fully Connected* (*Dense Layer*) dengan aktivasi *softmax* sesuai jumlah kelas
 - 4) Kompilasi model dengan:
 - Optimizer: Adam*
 - Loss Function: Sparse Categorical Crossentropy* sebagai fungsi *loss*
 - Metriks Evaluasi: Akurasi
 - 5) Lakukan training awal:
 - Batch Size: 10*
 - Epochs: 100*
 - Callback: ReduceLROnPlateau* (pengurangan *learning rate* saat stagnasi)
 - 6) Proses *Fine-Tuning*:
 - Buka (*unfreeze*) seluruh layer dari *EfficientNet-B6*
 - Atur *learning rate* menjadi 0.0005
-

Pada Tabel 3. 2 dijelaskan proses perancangan model klasifikasi penyakit daun padi menggunakan arsitektur *EfficientNet-B6* pralatih (*pretrained*) yang bobot awalnya diperoleh dari hasil pelatihan pada dataset *ImageNet*. Pemanfaatan bobot ini bertujuan untuk mengambil manfaat dari kemampuan ekstraksi fitur dasar seperti tepi, tekstur, serta pola warna yang telah dipelajari oleh model pada data skala besar. Untuk menjaga kestabilan representasi fitur awal, seluruh lapisan dari model pralatih dibekukan (*freeze*) pada tahap awal pelatihan. Selanjutnya, ditambahkan lapisan *Global Average Pooling* (GAP) yang berfungsi untuk meratakan keluaran fitur dari lapisan konvolusional dan mereduksi dimensi, sehingga dapat membantu mengurangi resiko *overfitting*. Dibagian akhir arsitektur, ditambahkan *fully connected layer* dengan aktivasi *softmax* sebagai lapisan klasifikasi akhir untuk

menghasilkan prediksi probabilistic terhadap masing-masing kelas penyakit daun padi.

Model kemudian dikompilasi menggunakan *optimizer Adam*, yang dikenal memiliki kemampuan adaptif dalam pengaturan laju pembelajaran. Fungsi *loss* numerik yang digunakan klasifikasi multi-kelas. Metrik evaluasi utama yang digunakan adalah akurasi, karena fokus penelitian ini adalah mengukur ketepatan model dalam melakukan klasifikasi. Tahap pelatihan awal dilakukan menggunakan *batch size 10*. Untuk menjaga ketepatan dan kestabilan proses pelatihan, diterapkan *callback ReduceLROnPlateau*, yang secara otomatis akan menurunkan nilai *learning rate* apabila tidak terjadi penurunan nilai *validation loss* dalam beberapa *epoch*. Pada tahap ini, digunakan *learning rate* kecil sebesar 0.0005 agar proses pembaruan bobot berjalan secara bertahap tidak terlalu agresif, mengingat arsitektur *EfficientNet-B6* memiliki kedalaman dan kompleksitas yang tinggi.

Diharapkan dengan pendekatan ini, model *EfficientNet-B6* dapat menyesuaikan diri secara bertahap terhadap karakteristik penyakit daun padi dalam dataset, serta menghasilkan model klasifikasi yang tidak hanya akurat namun juga memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data uji yang belum pernah dilatih sebelumnya. Pelatihan tamhan kemudian dilakukan hingga mencapai performa klasifikasi yang optimal.

5. Evaluasi

- a. Menggunakan metrik evaluasi seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *confusion matrix* untuk melakukan evaluasi performa kedua arsitektur.
- b. Membandingkan hasil evaluasi antara *MobileNetV2* dan *Efficientnet-B6*.