

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Objek dan Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah tanaman kentang yang tumbuh di Dataran Tinggi Dieng. Sedangkan objek penelitian ini diambil berdasarkan batasan masalah yang telah dipaparkan pada Bab I, yaitu penyakit pada daun kentang yang terdiri dari Bukan Daun, Daun Bercak, Daun Berlubang, Daun Busuk dan Daun Sehat.

### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.2.1 Alat**

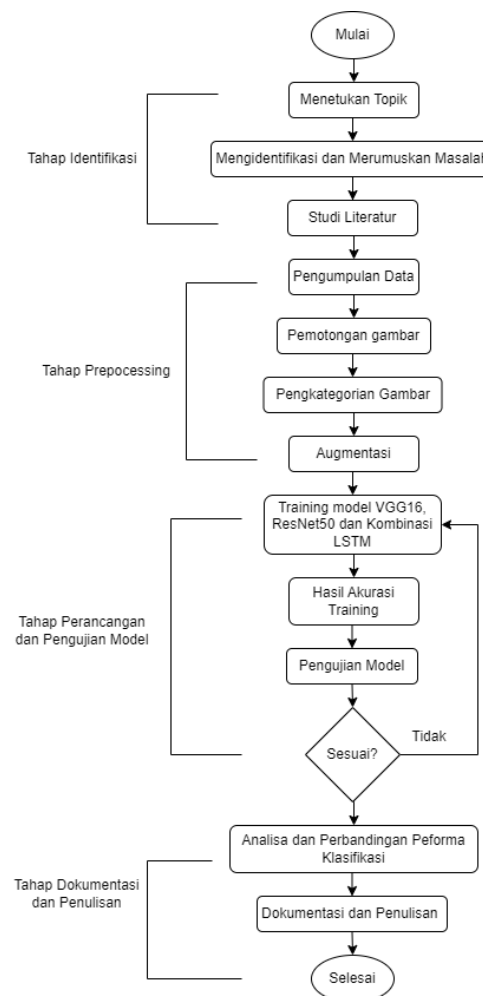
1. Spesifikasi perangkat keras
  - Intel(R) Core(TM) i7-10700K CPU @ 3.80GHz
  - RAM 32 GB
2. Spesifikasi Perangkat lunak
  - *Jupyter Notebook*
  - *Google Colab*
  - Python 3.6.5 (Anaconda)
  - Windows 10 OS

#### **3.2.2 Bahan**

Bahan penelitian ini adalah penyakit daun kentang berdasarkan gambar yang diperoleh yang dibagi menjadi 5 kategori yaitu, Bukan Daun, Daun Bercak, Daun Berlubang, Daun Busuk dan Daun Sehat. Bahan penelitian ini di dapat melalui dokumentasi pribadi yang telah dilakukan tahap *preprocessing*, data yang digunakan berjumlah 1200 gambar pada tiap kelasnya.

### **3.3 Diagram Alir Penelitian**

Agar penelitian ini dapat dilakukan penulis menetapkan prosedur untuk menggambarkan proses penelitian. Di bawah ini merupakan diagram alir yang dapat dilihat pada gambar 3.1.



**Gambar 3. 1** Alur Penelitian

### 3.3.1 Tahap Identifikasi

#### 1. Mengidentifikasi dan merumuskan Masalah

Tahap mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang terjadi di masyarakat sekitar terutama di bidang pertanian khususnya untuk tanaman kentang.

#### 2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari rujukan penelitian terdahulu untuk dijadikan acuan penelitian, agar mendapatkan solusi tidak sama dengan penelitian sebelumnya sehingga terdapat perkembangan dan peningkatan dalam segi performa dan hasil serta dapat menjadi acuan penelitian berikutnya.

### 3.3.2 Tahap Preprocessing

#### 1. Pengumpulan Data

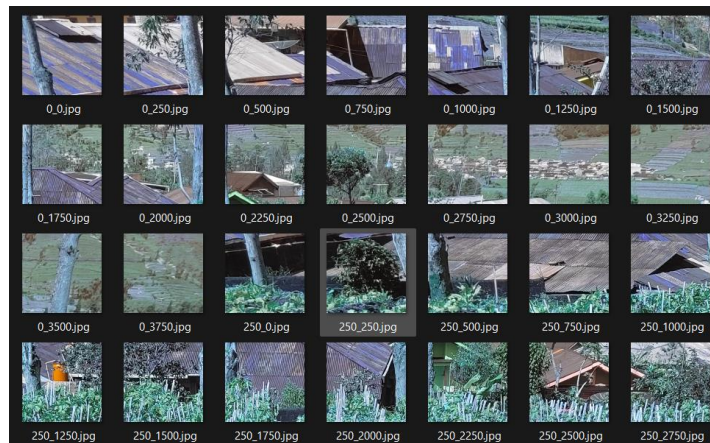
Pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan gambar (*image*) tanaman kentang yang didapatkan melalui dokumentasi pribadi sebanyak 27 gambar *landscape* dengan ukuran gambar 4000x2250 *pixel* dengan format gambar jpg. Gambar 3.2 merupakan salah satu contoh dataset yang digunakan dalam penelitian ini.



**Gambar 3. 2** Contoh Dataset Tanaman Kentang

#### 2. Pemotongan Gambar

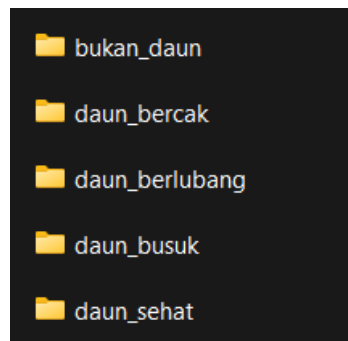
Setelah dataset terkumpul dilakukan pemotongan gambar menjadi ukuran yang lebih kecil dan terpotong menjadi 144/gambar. Total potongan gambar yang dihasilkan sebanyak 3.888 gambar dengan ukuran gambar 255x255 *pixel*. Berikut adalah hasil pemotongan gambar yang dilakukan dalam penelitian ini yang di tunjukkan pada gambar 3.3.



**Gambar 3. 3** Dataset setelah dilakukan pemotongan gambar

### 3. Mengategorikan Gambar

Potongan gambar tersebut kemudian dikategorikan dibagi menjadi 5 kategori yaitu, Bukan Daun, Daun Bercak, Daun Berlubang, Daun Busuk dan Daun Sehat. Masing-masing kategori diambil 130 secara manual dari tahap pemotongan gambar. Berikut gambar 3.4 yang menunjukkan hasil mengkategorikan gambar.

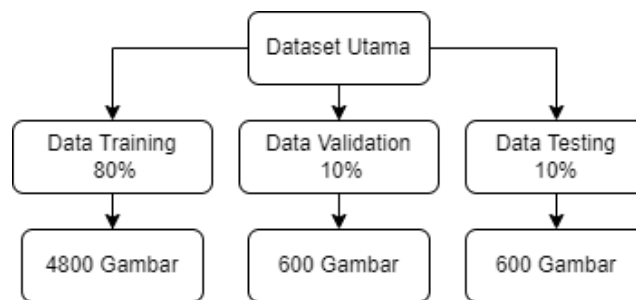


**Gambar 3. 4** Kategori atau Kelas pada Tanaman Kentang

### 4. Augmentasi

Tahap augmentasi dilakukan agar gambar dapat menghasilkan banyak variasi data *training*. Augmentasi yang dilakukan dari penelitian ini terdapat *flip* gambar secara acak, dengan maksimal *zoom* sebesar 50%, kemudian dilakukan rotasi gambar secara acak dengan derajat maksimal 60%. Pada masing-masing kategori dilakukan perbanyak gambar sebanyak 1200 gambar/kategori sehingga total gambar sebanyak 6000 gambar dengan ukuran gambar di perkecil lagi sebesar 128x128 *pixel*.

Pada gambar 3.5 menjelaskan dataset utama kemudian dibagi lagi pada masing-masing kategori menjadi data *train*, data *test*, dan data *validation*. Pembagian dataset adalah data *train* 80%, data *test* 10% dan data *validation* 10%.



**Gambar 3. 5** *Splitting Dataset*

Dari pembagian dataset utama masing-masing kategori terbagi data *training* sebanyak 4800 gambar, data *validation* sebanyak 600 gambar dan data *testing* sebanyak 600 gambar.

### 3.3.3 Tahap Perancangan Model dan Pengujian Model

#### 1. *Training* Model VGG16, ResNet50 dan kombinasi LSTM

Hasil dari augmentasi gambar selanjutnya dilakukan proses *training* menggunakan model VGG16, ResNet50 dan kombinasi LSTM agar dapat mengklasifikasi gambar tanaman kentang dengan benar. *Dense layer* yang digunakan pada VGG16 dan ResNet adalah 25, 50, 75 dan 100, sedangkan untuk kombinasi LSTM menggunakan *cell* 25, 50, 75 dan 100. *Epoch* yang digunakan pada masing-masing model sebanyak 30 *epoch* [32].

Untuk lebih jelas model dan arsitektur yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 3. 1** Model Penelitian yang diusulkan

Model	Arsitektur	<i>Dense Layer</i>
Model 1	VGG16	25
Model 2	VGG16	50
Model 3	VGG16	75
Model 4	VGG16	100
Model 5	ResNet50	25
Model 6	ResNet50	50
Model 7	ResNet50	75
Model 8	ResNet50	100

Model	Arsitektur	cell
Model 9	VGG16 + LSTM	25
Model 10	VGG16 + LSTM	50
Model 11	VGG16 + LSTM	75
Model 12	VGG16 + LSTM	100
Model 13	ResNet50 + LSTM	25
Model 14	ResNet50 + LSTM	50
Model 15	ResNet50 + LSTM	75
Model 16	ResNet50 + LSTM	100

## 2. Hasil Akurasi *Training*

Setelah data sudah di *training* kemudian dicari nilai akurasi dan validasi akurasi yang memperoleh nilai tertinggi dan terendah, serta model tersebut tidak mengalami *overfitting* maupun *underfitting*.

## 3. Pengujian Model

Pengujian dan evaluasi pada penelitian ini menggunakan pola *Confusion matrix*. *Confusion matrix* memprediksi kondisi dari data yang diperoleh kedua model tersebut dan akan ditentukan tingkat *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1 Score*. Jika nilai *precision* dan *recall* telah didapatkan, maka dapat menentukan nilai *F1 score* kemudian akan muncul hasil perbandingan antara metode transfer learning VGG16, ResNet50 dan kombinasi LSTM berdasarkan *Cofusion Matrix*.

*Accuracy* merupakan rasio prediksi yang benar, seberapa akurat model dapat mengklasifikasi benar terhadap total data. Nilai akurasi dapat diperoleh dengan persamaan berikut

$$Accuracy = \frac{(TP+TN)}{(TP+FP+FN+TN)} \quad (3.1)$$

Dimana:

TP = *True Positive*

TN = *True Negative*

FP= *False Positive*

TN= *True Negative*

Pada persamaan rumus (3.1) dalam menghitung nilai akurasi akan diperoleh berapa persen penyakit daun kentang yang diprediksi benar maupun yang tidak terkena penyakit daun kentang dari keseluruhan dataset.

*Precision (Positive Predictive Value)* mengilustrasikan tingkat keakuratan antara data yang diminta dengan hasil prediksi yang diberikan oleh model. Rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi positif.

$$Precision = \frac{TP}{(TP+FP)} \quad (3.2)$$

Dimana:

TP = *True Positive*

FP = *False Positive*

Pada persamaan rumus (3.2) dalam menghitung nilai *Precision* akan diperoleh hasil berapa persen dari setiap keategori yang diprediksi benar dari keseluruhan dataset yang diprediksi pada setiap kategori.

*Recall (True Positive Rate)* mengilustrasikan keberhasilan model dalam mendapatkan kembali informasi. Rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan data yang benar positif.

$$Recall = \frac{TP}{(TP+FN)} \quad (3.3)$$

Dimana:

TP = *True Positive*

FN = *False Negative*

Pada persamaan rumus (3.3) dalam menghitung *recall* akan diperoleh hasil berapa persen dataset yang diprediksi dari setiap kategori dibandingkan dengan keseluruhan dataset yang sebenarnya pada setiap kategori.

Setelah nilai *Precision* dan *Recall* telah ditentukan maka untuk nilai nilai *F1 score* yang adalah nilai rata-rata dibobotkan dengan persamaan rumus (3.4):

$$F1\ score = \frac{2*(Recall*Precision)}{(Recall+Precision)} \quad (3.4)$$

### **3.3.4 Tahap Dokumentasi dan Penulisan**

Pada tahap terakhir yaitu dokumentasi dan penulisan untuk tugas akhir dan publikasi jurnal ilmiah dengan mengikuti aturan yang berlaku.