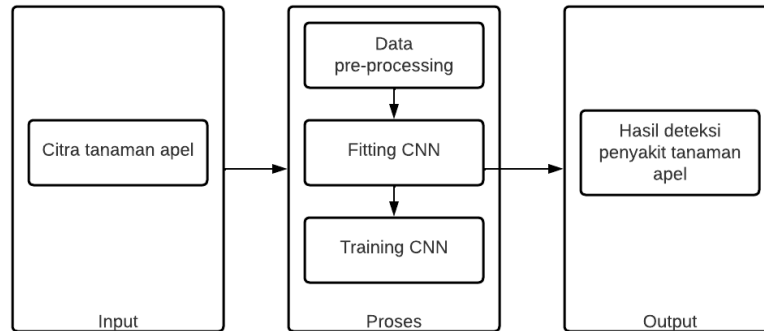


BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam rangka menjawab permasalahan yang telah dirumuskan di atas, maka diusulkan metode perancangan sistem secara umum yang digambarkan menggunakan blok diagram pada gambar di bawah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem





Pada blok diagram di atas, digunakan untuk mengatur jalannya sistem ini yang terdapat input, proses dan output. Sistem yang dimulai dengan input berupa citra daun tanaman apel. Kemudian data inilah yang digunakan sebagai input model *Convolutional Neural Network* yang akan diolah untuk mengklasifikasikan jenis penyakit tanaman apel menggunakan metode *Convolutional Neural Network*. Pada proses ini terdapat beberapa tahapan mulai dari data pre-processing, fitting *Convolutional Neural Network* dan training *Convolutional Neural Network*. Selanjutnya output yang akan ditampilkan berupa deteksi penyakit tanaman apel.

a. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data berupa citra yang akan diambil dengan 2 cara. Pengambilan ini berdasarkan data yang akan digunakan yaitu 1. Jumlah data yang digunakan sebanyak 1200 citra tanaman apel. Selanjutnya data akan dibagi menjadi 2 yaitu data training sebesar 70% data atau sebanyak 840 dan 30% sebagai data validasi atau sebanyak 360.

Berikut adalah tabel contoh citra tanaman apel yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.1 Contoh Citra Penyakit Tanaman Apel[referensi rujukan]

| Citra Tanaman Apel | Jenis Penyakit Tanaman Apel | Gejala penyakit |
|---|--------------------------------|---|
|  | <p><i>Healthy</i></p> | <p>Tidak ada bercak-bercak dan daun berwarna hijau muda/hijau tua yang tampak segar.</p> |
|  | <p><i>Black rot</i></p> | <p>Bercak-bercak ungu, kekuningan, atau coklat dengan diameter 1/4 sampai 1/8 inci di permukaan daun.</p> |
|  | <p><i>Cedar apple rust</i></p> | <p>Bercak-bercak kuning kecoklatan.</p> |
|  | <p><i>Apple Scab</i></p> | <p>Bercak-bercak hijau di kedua sisi daun. Setelah penyakit berkembang daun akan berwarna hitam/keunguan.</p> |

b. Pre-processing

Pre-processing meliputi pengurangan ukuran dan pemotongan gambar ke ukuran tertentu dan wilayah yang diinginkan. Ini juga meningkatkan gambar ke skala warna yang diperlukan dan diproses. Arsitektur CNN yang diusulkan ukuran

gambar input adalah 256x256 dan ukuran model adalah 45K. Citra yang tersegmentasi dan skala abu-abu tidak memberikan kinerja yang tinggi jika dibandingkan dengan pemrosesan citra RGB. Oleh karena itu, pekerjaan yang diusulkan mengambil gambar berwarna dan diubah ukurannya menjadi resolusi 256x256 untuk diproses lebih lanjut. Berikut adalah ilustrasi bentuk hasil dari pre-processing :

| Gambar | Z | X1 | X2 | X3 | Y1 | Y2 | Y3 |
|--------|---|----|----|----|----|----|----|
| gbr 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| gbr 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| gbr 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| gbr 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| gbr 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| gbr 6 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| gbr 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| gbr 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| gbr 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| gbr 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

} training data

} testing data

Keterangan :

- Variabel Z : daun dalam keadaan normal / sehat
- Variabel X1 : gejala penyakit tanaman apel berupa bercak ungu
- Variabel X2 : gejala penyakit tanaman apel berupa bercak coklat
- Variabel X3 : gejala penyakit tanaman apel berupa bercak hijau lalu kehitaman
- Variabel Y1 : penyakit blackrot
- Variabel Y2 : penyakit cedar apple rust
- Variabel Y3 : penyakit apple scab

c. Model *Convolutional Neural Network*

Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari *Multilayer Perceptron* (MLP) yang dirancang untuk memproses data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis deep neural network karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Pada kasus klasifikasi citra, MLP kurang sesuai untuk digunakan karena tidak menyimpan informasi spasial dari data citra dan menganggap setiap pixel adalah fitur yang independen sehingga menghasilkan citra yang kurang baik. Konsep CNN pada

dasarnya memiliki persamaan dengan cara kerja MLP. Namun dalam CNN, neuron- neuron dipresentasikan ke dalam bentuk tiga dimensi, sedangkan MLP, setiap neuron berukuran satu dimensi. Sehingga, menyebabkan parameter bobot pada CNN dan MLP berbeda. MLP memiliki bobot satu dimensi, yaitu jumlah dari neuron input. Operasi linear pada CNN menggunakan operasi konvolusi dan bobot bukan berbentuk satu dimensi melainkan berbentuk tiga dimensi, yaitu pixel tinggi, pixel lebar dan channel warna. Pada CNN, data yang dipropagasikan pada jaringan adalah data dua dimensi, sehingga operasi linear dan parameter bobot pada CNN berbeda. Pada CNN operasi linear menggunakan operasi konvolusi, sedangkan bobot tidak lagi satu dimensi saja, namun berbentuk empat dimensi yang merupakan kumpulan kernel konvolusi.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal terdapat beberapa parameter yang diujikan pada model diantaranya augmentasi data, pengaruh ukuran gambar (*input shape*), dan jumlah *epoch*. Input citra yang digunakan menggunakan ukuran 256x256 serta jumlah *epoch* yang digunakan sebanyak 100. *Epoch* merupakan satu siklus atau putaran algoritma *machine learning* belajar dari jumlah dataset *training*. *Epoch* dilakukan berulang-ulang bertujuan untuk mencapai konvergensi yang baik dimana tidak ada patokan yang pasti mengenai *epoch* yang harus digunakan. Kemudian teknik data augmentasi digunakan untuk mengolah data citra dengan memodifikasi data citra. Pada tahap ini dilakukan horizontal flip dan vertical flip.

d. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk melihat tingkat akurasi dari model yang telah dibangun. Tingkat akurasi akan dihitung menggunakan *confussion matrix* yang mempunyai 4 istilah sebagai representasi hasil proses klasifikasi yaitu *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP) dan *False Negative* (FN). Selanjutnya dapat dihitung nilai *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score* dengan formula sebagai berikut :

$$accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \quad (3.4)$$

$$precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (3.5)$$

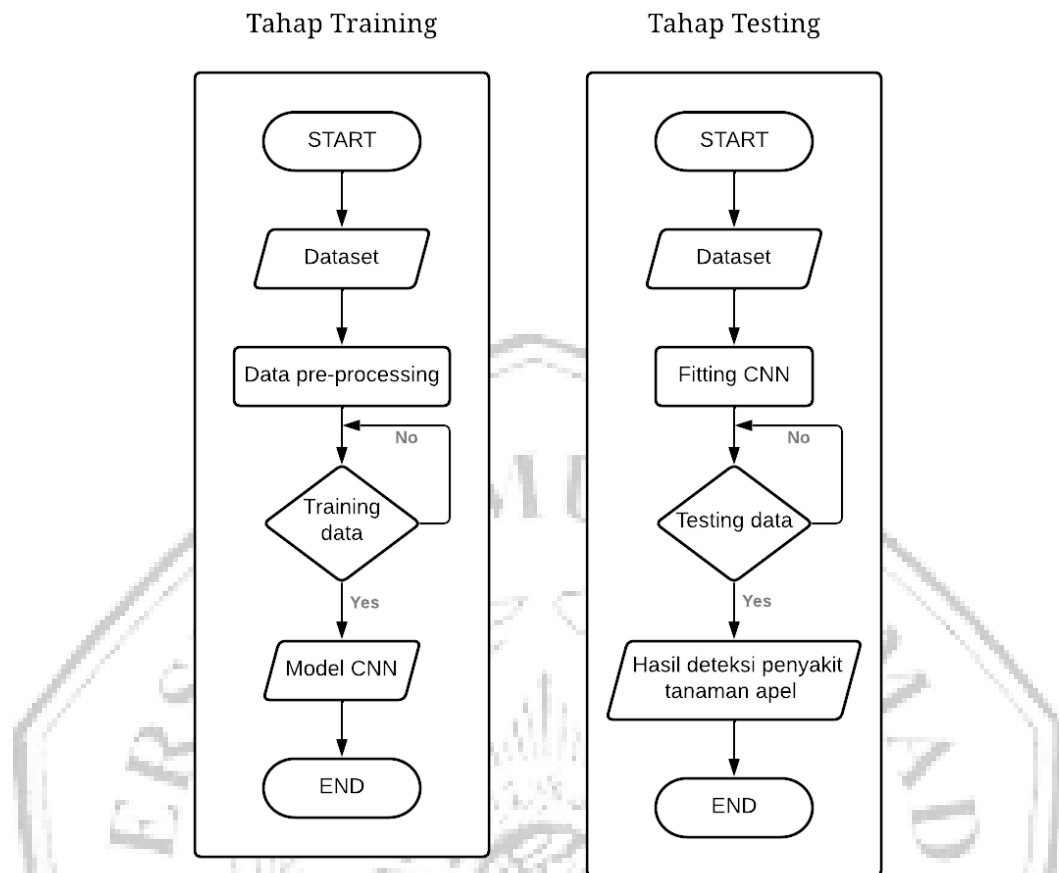
$$recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3.6)$$

$$f1 - score = \frac{2 \times recall \times precision}{recall + precision} \quad (3.7)$$

Keterangan :

- *Accuracy* : menggambarkan seberapa akurat model dalam mengklasifikasikan dengan benar.
- *Precision* : menggambarkan akurasi antara data yang diminta dengan hasil prediksi yang diberikan model.
- *Recall* : menggambarkan keberhasilan model dalam menemukan kembali sebuah informasi.
- *F1-score* : menggambarkan perbandingan rata-rata precision dan recall yang dibobotkan.

Sementara itu, untuk perancangan perangkat lunak dilakukan dengan membuat program untuk implementasi algoritma untuk deteksi penyakit tanaman apel. Perancangan ini akan memaparkan proses pengolahan data mentah hingga klasifikasi penyakit tanaman apel menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* sebagaimana digambarkan menggunakan diagram alir pada gambar di bawah ini sebagai berikut :



Gambar 3.2 Diagram Alur Perancangan Perangkat Lunak

Pada gambar diagram alir di atas, terdapat sistem perancangan perangkat lunak yang akan dijalankan. Dimulai dari pengumpulan data berupa dataset citra penyakit tanaman apel yang telah diambil sebelumnya. Dalam pembuatan model ini membutuhkan dataset yang nantinya digunakan untuk pelatihan (*training*). Selanjutnya dilakukan pre-processing data, tahap ini dilakukan untuk mengubah data mentah menjadi format yang dimengerti oleh komputer. Tahap ini diawali dengan melakukan data augmentation yang bertujuan untuk mempermudah menyusun dan melatih model. Tahap training data bertujuan untuk mempelajari pola untuk mengklasifikasikan fitur yang akan di ekstraksi. Tahap testing data bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* yang sudah di bangun sehingga menghasilkan deteksi penyakit tanaman apel.