

IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN JAGUNG DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Ir. Irawan Thamrin MT

Jurusan Teknik Komputer dan Informatika - Politeknik Negeri Bandung
Jln. Gegerkalong Hilir – Ds. Ciwaruga Bandung 40551

ABSTRAK

Penyakit yang ada pada daun jagung tidak bisa diketahui jenis penyakitnya oleh petani pemula atau orang awam, untuk mengetahui penyakit daun jagung tersebut salah satunya dengan cara mengidentifikasi citra atau foto dari daun jagung oleh orang yang tahu jenis penyakitnya dengan melihat foto tersebut.

Tetapi dikarenakan tidak semua orang tahu jenis penyakit pada daun jagung tersebut, maka bisa dengan bantuan program aplikasi yang bisa mengidentifikasi penyakit pada daun jagung tersebut, Untuk membuat program aplikasi yang dapat mengidentifikasi penyakit berdasarkan citra adalah program aplikasi dengan metoda convolutional neural network.

Convolutional neural network mempunyai kemampuan melakukan klasifikasi dan identifikasi citra dikarenakan convolutional neural network bisa mengekstraksi feature dari image yang ada dengan baik dan juga mempunyai kemampuan learning (pembelajaran) dengan proses training.

Program aplikasi convolutional neural network yang dibuat terdiri dari beberapa layer , yaitu : Convolution Layer, Pooling Layer dan Full Connected Layer. Agar program bisa mengidentifikasi jenis penyakit yang ada pada daun jagung, program harus terlebih dahulu dilakukan proses pembelajaran (training).Proses training dilakukan dengan sekumpulan data (dataset) training sebanyak 3141 data, dan dataset validasi sebanyak 1047 data.

Pada penelitian ini, setelah dilakukan ujicoba terhadap dataset yang ada dengan jumlah epoch sebanyak 50 epoch didapat accuracy sebesar 93.60 %.

Kata kunci : *convolutional neural network, training, validasi, testing*

POLBAN

ABSTRACT

Diseases that exist in corn leaves can not be known by the type of disease by novice farmers or ordinary people. One way to find out the corn leaf disease is by identifying images or photos of corn leaves by people who know the type of disease by looking at the photo.

But because not everyone knows the kind of disease on corn leaves, it can be done with the help of application programs that can identify conditions on corn leaves. An application program using the convolutional neural network method to create an application program that can identify diseases based on images.

The convolutional neural network can classify and identify ideas because the convolutional neural network can extract features from existing images well and learn with the training process.

The convolutional neural network application program consists of several layers: Convolution Layer, Pooling Layer, and Full Connected Layer. The program must first carry out a training process for the program to identify the types of diseases that exist in corn leaves. The training process is carried out with a training dataset of 3141 data and a validation dataset of 1047 data.

In this study, after testing the existing dataset with number of epoch are 50 epochs, the accuracy was 93.60%.

Keywords: convolutional neural network, training, validation, testing

POLBAN

1. PENDAHULUAN

A. PENYAKIT PADA DAUN JAGUNG

Pada penelitian ini daun jagung terbagi atas 4 (empat) kategori yaitu : Daun Jagung Sehat (Tanpa Penyakit), Daun Jagung Dengan Penyakit Common Rust, Daun Jagung Dengan Penyakit Blight dan Daun Jagung Dengan Penyakit Gray Leaf Spot.

Masing-masing 1 (satu) contoh foto daun jagung dari 4 kategori diatas ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



Gambar 1.1
Daun Jagung Sehat (Tanpa Penyakit)



Gambar 1.2
Daun Jagung Berpenyakit
Common Rust



Gambar 1.3
Daun Jagung Berpenyakit
Blight



Gambar 1.4
Daun Jagung Berpenyakit
Gray Leaf Spot

B. PROGRAM APLIKASI IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN JAGUNG.

Untuk melakukan identifikasi terhadap citra daun jagung, dilakukan dengan membuat program aplikasi yang mampu melakukan klasifikasi dan identifikasi citra daun jagung.

Convolutional neural network merupakan salah satu metoda terbaik saat ini untuk melakukan klasifikasi dan identifikasi citra. Kemampuan Convolutional Neural Network dalam mengidentifikasi atau mengklasifikasi citra, diimungkinkan karena pada metoda convolutional neural dapat

dilakukan proses pembelajaran (training) terhadap data citra daun jagung yang ada.

Berdasarkan data citra training (training dataset) tersebut dilakukan validasi, dengan validation dataset yang sudah disiapkan untuk mengetahui performansi atau kemampuan identifikasi.

Convolutional Neural Network terdiri dari beberapa layer yaitu : Convolution Layer, Pooling Layer dan Fully Connected Layer. Fully Connected Layer terdiri atas beberapa layer lagi, yaitu : Input Layer, Hidden Layer dan Output Layer

Seperti dijelaskan diatas, saat melakukan proses training dengan menggunakan dataset training. Juga dilakukan proses validasi dengan menggunakan dataset validasi, dengan tujuan agar program CNN mempunyai performansi yang baik dalam melakukan klasifikasi atau identifikasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat program komputer yang dapat mengidentifikasi jenis penyakit yang ada pada daun jagung dan mengetahui performansi program yang dibuat dalam mengidentifikasi jenis penyakit pada daun jagung.

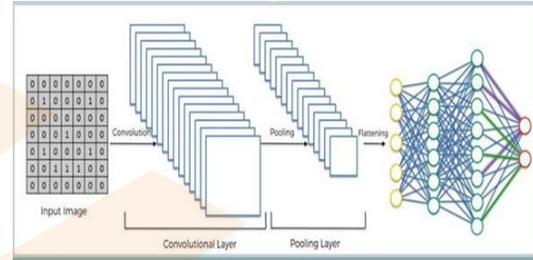
2. TINJAUAN PUSTAKA

A. CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan Deep Learning yang mempunyai kemampuan dalam melakukan klasifikasi atau identifikasi citra.

Dalam melakukan identifikasi citra, harus dilakukan training terhadap dataset citra. Dengan dilakukan training maka CNN akan mempunyai kemampuan melakukan identifikasi atau klasifikasi.

Adapun arsitektur CNN terdiri dari Convolution Layer, Pooling Layer, dan Fully Connected Layer seperti pada gambar 2.1.

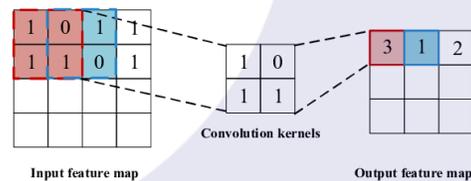


Gbr.2.1
Convolutional Neural Network

Pada gambar 2.1 digambarkan Convolutional Neural Network dengan 1 Convolution Layer dan 1 Pooling Layer. Pada implementasinya CNN bisa menggunakan lebih dari 1 Convolution Layer dan Pooling Layer.

B. CONVOLUTION LAYER

Convolution Layer adalah layer pada CNN yang berfungsi melakukan proses konvolusi. Penjelasan proses konvolusi terlihat pada gambar 2.2 dibawah ini.

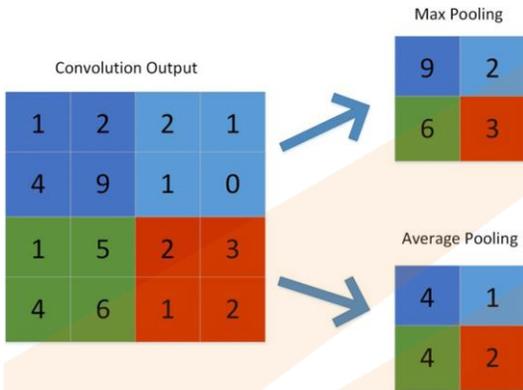


Gambar 2.2
Proses Konvolusi

Pada gambar dijelaskan bahwa citra yang direpresentasikan dengan Input Feature Map, dilakukan konvolusi dengan matrix kernel. Hasil dari proses konvolusi adalah Output Feature Map seperti terlihat pada gambar diatas.

C. POOLING LAYER

Pooling Layer adalah layer pada CNN yang melakukan proses pooling. Proses pooling terbagi atas 2 jenis, yaitu Max Pooling dan Average Pooling seperti tertera pada gambar 2.3 dibawah ini.

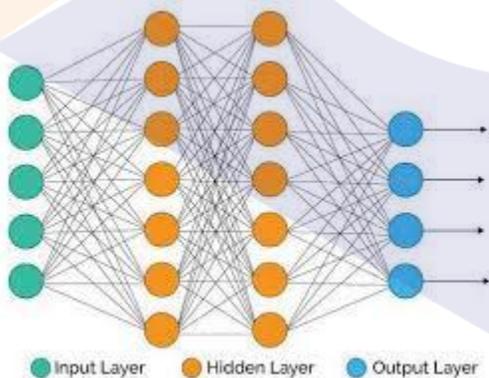


Gbr.2.3
Max Pooling dan Average Pooling

Max Pooling merupakan proses yang akan menghasilkan nilai terbesar dari suatu matrix. Sedangkan Average Pooling menghasilkan nilai rata-rata dari matrix.

D.FULLY CONNECTED LAYER

Fully Connected Layer adalah layer setelah Pooling Layer. Fully Connected Layer ini terdiri dari Input Layer, Hidden Layer, dan Output Layer, seperti pada gambar dibawah ini :



Gbr.2.4
Fully Connected Layer

Dengan adanya Fully Connected Layer ini maka CNN bisa melakukan proses learning (training) dan testing (identification).

3. METODE DAN PEMBAHASAN

A. METODE

Pada penelitian ini program yang dibuat menggunakan arsitektur CNN dengan 3 lapisan Convolution Layer. Sedangkan neuron output pada Fully Connected Layer terdiri atas 4 neuron, ini sesuai dengan kategorisasi citra daun jagung yang terdiri dari 4 kemungkinan, yaitu : daun jagung sehat, daun jagung berpenyakit Common Rust, daun jagung berpenyakit Blight, daun jagung berpenyakit Gray Leaf Spot.

Untuk mendukung penelitian ini disiapkan dataset training dan dataset validasi. Dimana dataset training sebanyak 3141 data citra dan dataset validasi 1047 data citra.

B.TRAINING

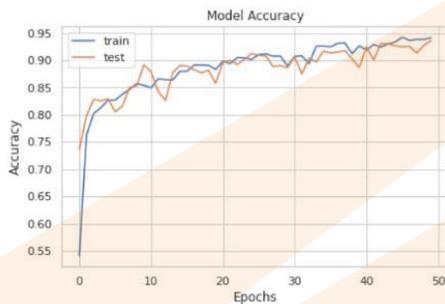
Proses training dilakukan dengan menggunakan dataset training yang sudah disiapkan diatas dan dataset validasi untuk mengetahui seberapa besar accuracy (validation accuracy). Tampilan program saat dilakukan eksekusi dataset training dan dataset validasi terlihat seperti dibawah ini

```

File Edit View Insert Runtime Tools Help All changes saved
+ Code + Test
[+]
24/74 [.....] - ETA: 0s - loss: 0.1523 - accuracy: 0.8983
Epoch 47: val_loss did not improve from 0.14975
24/74 [.....] - 15s 68Me/step - loss: 0.1523 - accuracy: 0.8983 - val_loss: 0.2066 - val_accuracy: 0.8925
Epoch 48/50
24/74 [.....] - ETA: 0s - loss: 0.1513 - accuracy: 0.8983
Epoch 48: val_loss did not improve from 0.14975
24/74 [.....] - 15s 66Me/step - loss: 0.1513 - accuracy: 0.8983 - val_loss: 0.2251 - val_accuracy: 0.8919
Epoch 49/50
24/74 [.....] - ETA: 0s - loss: 0.1544 - accuracy: 0.8983
Epoch 49: val_loss did not improve from 0.14975
24/74 [.....] - 15s 68Me/step - loss: 0.1544 - accuracy: 0.8983 - val_loss: 0.2022 - val_accuracy: 0.9074
Epoch 50/50
24/74 [.....] - ETA: 0s - loss: 0.1632 - accuracy: 0.8443
Epoch 50: val_loss improved from 0.14975 to 0.11890, saving model to /content/drive/My Drive/CNN/cnn_leaf/new_model_weights_50-0.11.16
24/74 [.....] - 15s 68Me/step - loss: 0.1632 - accuracy: 0.8443 - val_loss: 0.1189 - val_accuracy: 0.9388
  
```

Gambar 3.1
Tampilan Program Hasil Training dan Validasi

Grafik yang menunjukkan Training Accuracy, Validation Accuracy juga ditampilkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.2
Grafik Accuracy VS Epoch

Proses training dilaksanakan dengan 50 epoch. Pada proses training ini, setiap nilai accuracy validasi (validation accuracy) dengan kondisi nilai tetap atau naik, maka data arsitektur CNN dan weight akan disimpan pada file weights. File weights hasil training ini disimpan dan bisa dipakai pada proses testing atau identifikasi.

C. TESTING

Proses Testing atau Identification dilaksanakan terhadap dataset testing yang terdiri dari 1047 citra daun jagung. Pada percobaan ini sengaja dataset testing diambil langsung dan persis sama dengan dataset validasi. Hal ini untuk memastikan apakah untuk dataset testing yang sama dengan dataset validasi, akan didapatkan validation accuracy sama dengan testing (identification) accuracy.

```
[27] print(f'Train dataset: {x_train.shape[0]}')  
      print(f'Test dataset: {x_test.shape[0]}')  
      print(f'Prop: {prop}')  
      print(f'Mis: {mis}')
```

```
accu = (prop/x_test.shape[0])*100  
print(f'Accuracy : {accu}')
```

```
Train dataset: 3141  
Test dataset: 1047  
Prop: 980  
Mis: 67  
Accuracy : 93.6007640878701
```

Gambar 3.3
Potongan Program dan Tampilan Hasil Testing (Identification)

Pada gambar 3.3 yang ditampilkan adalah hasil testing dengan menggunakan file weights hasil proses sebelumnya, yaitu proses training dengan jumlah epoch 50.

D. PEMBAHASAN

Pada saat training seperti terlihat pada gambar 3.1 Validation Accuracy pada epoch ke 50 adalah 93.60, dan pada saat testing (identification), testing accuracy dengan menggunakan file weights yang ditraining dengan 50 epoch nilai testing accuracy juga sama 93.60. Hal ini menunjukkan bahwa untuk dataset validasi dan dataset testing yang sama, program aplikasi yang dibuat menghasilkan nilai accuracy yang sama.

4. KESIMPULAN

Dari pengujian yang dilakukan, menggunakan program aplikasi Convolutional Neural Network yang dibuat dan dengan file weights hasil training dengan jumlah epoch 50, didapatkan Accuracy sebesar 93.60 %.

POLBAN

5. REFERENSI

- 1.A.Patil and M.Rane, "Convolutional Neural Network : An Overview and Its Application in Pattern Recognition", System Technology, 2020
- 2.J. Wu, "Introduction to Convolutional Neural Networks", 2019
- 3.Leekha Gaurav, "Learn AI with Python: Explore Machine Learning and Deep Learning techniques for Building Smart AI Systems" 2020
- 4.Milstein, Frank, "Convolutional Neural Network in Python" 2020.
- 5.Mwiti, Derrick, "Image Classification with Convolutional Neural Network", 2020.
- 6.Reilly, O, "Practical "Convolutional Neural Networks" , 2020
- 7.R. Yamashita, M. Nishio, R.K.G. Do et al., "Convolutional neural networks: an overview and application", *Insights Imaging*,2019
8. Zaffar, mlffat, "Hands-On Convolutional Neural Networks with Tensorflow", 2019

POLBAN