



Implementasi Machine Learning Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Klasifikasi Jenis Buah Mangga

Citra Ratu Sona Sinaga¹, Sella Septiana² dan Wilma Nia Naida Sirait³

¹Politeknik Caltex Riau, Departemen, email: citra20si@mahasiswa.pcr.ac.id

²Politeknik Caltex Riau, Departemen, email: sella20si@mahasiswa.pcr.ac.id

³Politeknik Caltex Riau,, Departemen, email: wilma20si@mahasiswa.pcr.ac.id

[1] Abstrak

Mangga merupakan salah satu komoditas buah unggulan nasional yang dapat berperan sebagai sumber vitamin dan mineral, meningkatkan pendapatan petani serta mendukung perkembangan industri dan ekspor. Mangga adalah salah satu buah yang paling banyak dikonsumsi masyarakat. Ada puluhan jenis buah mangga yang tersebar di seluruh Indonesia tetapi kami hanya membahas 4 jenis buah manga saja karena itu yang paling sering dikonsumsi masyarakat yang terkadang sulit untuk dibedakan. Teknologi di zaman sekarang semakin meningkatkan performa untuk berfungsi sebagai mendeteksi klasifikasi objek tertentu dengan menggunakan gabungan antara jaringan syaraf tiruan dan Machine Learning. Dengan perkembangan teknologi komputer dan merupakan bagian dari kehidupan manusia, citra digital saat ini orang-orang mulai terinspirasi untuk membuat metode baru seperti bisa mengklasifikasikan dan memprediksi jenis buah mangga berdasarkan karakteristik secara otomatis. Aplikasi Python telah mempunyai fitur-fitur yang mendukung seperti tensorflow dan Keras Layers untuk membuat suatu data training dan data testing diukur dari validasi data sendiri. Selain itu, penggunaan matplotlib dan numpy juga menjelaskan tentang keakuratan data.

Kata kunci: klasifikasi, buah mangga, jaringan syaraf tiruan

[2] Abstract

Mango is one of the national superior fruit commodities that can act as a source of vitamins and minerals, increase farmers' income, support industrial and export development. Mango is one of the most consumed fruits by the community. There are dozens of types of mangoes scattered throughout Indonesia but we only discuss 4 types of manga fruit because they are the ones most often consumed by the public which are sometimes difficult to distinguish. Today's technology is increasingly improving performance to function as detecting certain object classifications by using a combination of artificial neural networks and machine learning. With the development of computer technology and being a part of human life, digital images are now starting to inspire people to create new methods such as being able to classify and predict types of mangoes based on characteristics automatically. Python applications already have supporting features such as tensorflow and Keras Layers to create training data and test data measured from data validation itself. In addition, the use of matplotlib and numpy also explains the accuracy of the data.

Keywords: classification, mango, convolutional neural network

1. Pendahuluan

Mangga merupakan salah satu komoditas buah unggulan nasional yang dapat berperan sebagai sumber vitamin dan mineral. Mangga adalah salah satu buah yang paling banyak dikonsumsi masyarakat. Ada puluhan jenis buah mangga yang tersebar di seluruh Indonesia tetapi kami hanya membahas 4 jenis buah mangga saja karena itu yang paling sering dikonsumsi masyarakat yang terkadang sulit untuk dibedakan. Buah mangga termasuk kelompok buah batu berdaging dengan panjang buah antara 2,5-30cm. Buah mangga memiliki bentuk bulat, bulat telur, bulat memanjang dan pipih. Warna pada buah mangga juga bermacam, ada yang berwarna hijau, kuning, merah, atau campuran tergantung dengan varietas mangga. Variasi mangga dalam hal bentuk, ukuran dan warna buah, yang menunjukkan keragaman genetik mangga yang cukup luas[1].

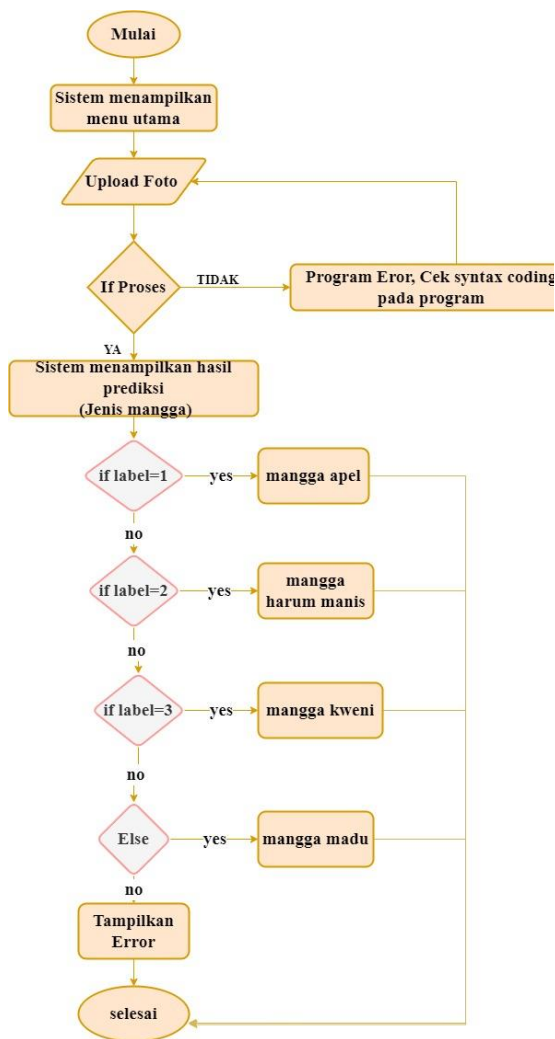
Teknologi di zaman sekarang semakin meningkatkan performa untuk berfungsi sebagai mendeteksi klasifikasi objek tertentu dengan menggunakan gabungan antara jaringan syaraf tiruan dan Machine Learning. Dengan perkembangan teknologi komputer dan merupakan bagian dari kehidupan manusia, citra digital saat ini orang-orang mulai terinspirasi untuk membuat metode baru seperti bisa mengklasifikasikan dan memprediksi jenis buah mangga berdasarkan karakteristik secara otomatis. Deep learning sebuah komputer belajar mengklasifikasikan secara langsung dari

orang jarang mengetahui jenis buah mangga sehingga gambar atau suara. CNN (convolutional neural network) adalah perkembangan dari multi layer perceptron (MLP). Dalam CNN neuron Metode klasifikasi yang sering digunakan adalah ditampilkan dalam dua dimensi dan merupakan salah satu metode deep learning yang memiliki kemampuan untuk mengolah informasi citra [2].

Maka dari itu, tim kelompok Praktikum Data Mining tertarik memilih topik klasifikasi jenis buah mangga dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan atau CNN dan Machine Learning serta ditampilkan dalam front end berbasis website dan back end menggunakan tool Flask. data yang diambil adalah dataset mango dari *kaggle* dengan 4 jenis buah mangga yaitu Mangga Apel, Mangga Harum Manis, Mangga Kweni dan Mangga Madu. Penulis membuat klasifikasi jenis buah mangga menggunakan jaringan syaraf tiruan dan Machine Learning.

2. Metode Penelitian

Penerapan metode Jaringan Syaraf Tiruan untuk klasifikasi jenis buah mangga dapat dilihat dari diagram alir sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Proses Pemodelan

Dataset dari Kaggle yang dimodelkan kemudian diekstrak sampai ke file format h5 :

Dataset yang dibagi dalam proses pertama kali dilakukan adalah membagi datanya terbagi menjadi tiga bagian, yaitu Data training, Data test dan data Validation.

Dataset Training :

- Mangga Apel
- Mangga Harum Manis
- Mangga Kweni
- Mangga Madu

Dataset Testing

- Mangga Apel
- Mangga Harum Manis
- Mangga Kweni
- Mangga Madu

Selanjutnya, terbagi atas data training dari data train generator dan hasilnya adalah ditemukan 51 gambar dari 4 class dan validation generator terdapat 51 gambar.

```

train_generator = train_datagen.flow_from_directory(
    train_dir, # direktori data latih
    target_size=(150, 150), # mengubah resolusi seluruh gambar menjadi 150x150 piksel
    batch_size=4,
    # karena ini merupakan masalah klasifikasi 2 kelas, gunakan class_mode = 'binary'
    class_mode='binary')

Found 51 images belonging to 4 classes.
  
```

Gambar 2. Hasil Train Generator dan ValidationGenerator

```

validation_generator = test_datagen.flow_from_directory(
    validation_dir, # direktori data latih
    target_size=(150, 150), # mengubah resolusi seluruh gambar menjadi 150x150 piksel
    batch_size=4,
    # karena ini merupakan masalah klasifikasi 2 kelas, gunakan class_mode = 'binary'
    class_mode='binary')

Found 51 images belonging to 4 classes.
  
```

Gambar 3. Hasil Validation Generator

3. Hasil Dan Pembahasan

Dalam Membuat Struktur Jaringan Syaraf Tiruan yang pertama kali kita lakukan adalah mendefinisikan terlebih dahulu model dasar kita yang digunakan proyek ini, yaitu dengan menggunakan tensorflow dan keras application layers serta bahasa python

lainnya menggunakan numpy dan matplotlib. kemudian dapat melihat keseluruhan jaringan menggunakan model.summary() berikut gambarnya :

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 148, 148, 32)	896
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 74, 74, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 72, 72, 64)	18496
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 36, 36, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 34, 34, 128)	73856
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 17, 17, 128)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 15, 15, 128)	147584
max_pooling2d_3 (MaxPooling2D)	(None, 7, 7, 128)	0
flatten (Flatten)	(None, 6272)	0
dense (Dense)	(None, 512)	3211776
dense_1 (Dense)	(None, 1)	513

=====
 Total params: 3,453,121
 Trainable params: 3,453,121
 Non-trainable params: 0
 =====

Gambar 4. Keseluruhan Jaringan

setelah membuat model, langkah selanjutnya adalah membuat proses training. proses training adalah merupakan proses dimana machine learning bekerja sehingga didapatkan pola dari masing-masing data training yang telah dibuat.

```
[ ] history = model.fit(train_generator,
                        validation_data=validation_generator,
                        epochs=50,
                        validation_steps=3,
                        verbose=1)
```

Epoch 1/50
 13/13 - 20s - loss: -3.1148e+02 - accuracy: 0.0784 - val_loss: -2.0999e+03 - val_accuracy: 0.0000e+00 - 20s/epoch - 2s/step
 Epoch 2/50
 13/13 - 5s - loss: -1.8000e+04 - accuracy: 0.0784 - val_loss: -4.3895e+04 - val_accuracy: 0.0003 - 5s/epoch - 380ms/step
 Epoch 3/50
 13/13 - 4s - loss: -2.8172e+05 - accuracy: 0.0784 - val_loss: -6.8515e+05 - val_accuracy: 0.0003 - 4s/epoch - 355ms/step
 Epoch 4/50
 13/13 - 5s - loss: -3.0440e+06 - accuracy: 0.0784 - val_loss: -6.1323e+06 - val_accuracy: 0.0003 - 5s/epoch - 358ms/step
 Epoch 5/50

Gambar 5. Keakuratan data training

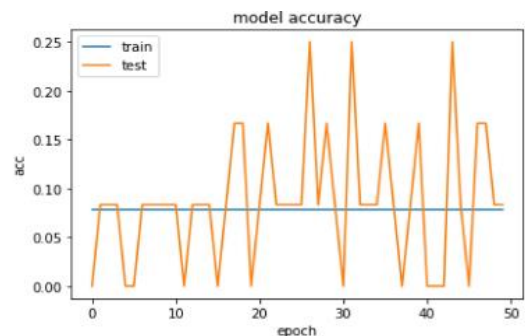
Dari hasil diatas bisa kita lihat bahwa akurasi pada data training adalah 0.0784 dan nilai lossnya adalah 3.1148. Selanjutnya untuk validasi data adalah 0.800 dan nilai lossnya adalah -1.8908 pada iterasi pertama. Proses ini akan menunggu untuk iterasi berikutnya hingga berakhir dengan 50 iterasi sehingga hasil iterasi ke 50 menghasilkan keakuratan mencapai 0.99.

Untuk visualisasi modelnya dapat menggunakan matplotlib, yaitu library Python yang fokus pada visualisasi data

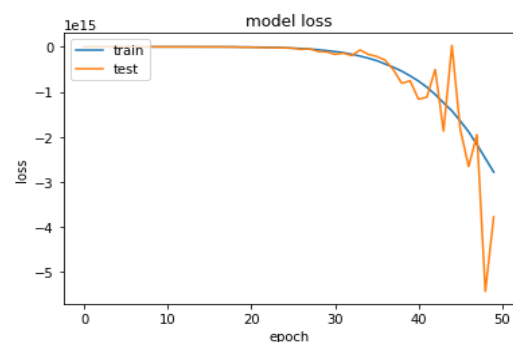
seperti membuat plot grafik. Matplotlib pertama kali diciptakan oleh John D. Hunter dan sekarang telah dikelola oleh tim developer yang besar. Awalnya matplotlib dirancang untuk menghasilkan plot grafik yang sesuai pada publikasi jurnal atau artikel ilmiah. Matplotlib dapat digunakan dalam skrip Python, Python dan IPython shell, server aplikasi web, dan beberapa toolkit graphical user interface (GUI) lainnya.

Visualisasi dari matplotlib adalah sebuah gambar grafik yang terdapat satu sumbu atau lebih. Setiap sumbu memiliki sumbu horizontal (x) dan sumbu vertikal (y), dan data yang direpresentasikan menjadi warna dan glyphs seperti marker (contohnya bentuk lingkaran) atau lines (garis) atau polygon[3].

berikut visualisasi modelnya



Gambar 6. Keakuratan data training accuracy



Gambar 7. Keakuratan data loss

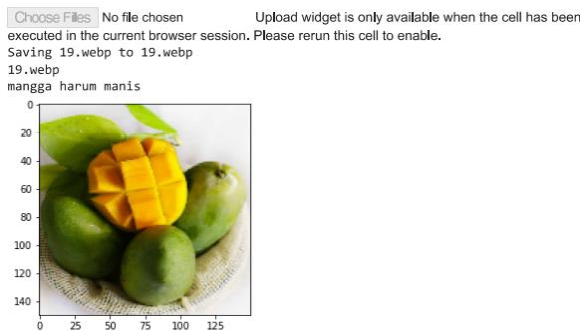
Selanjutnya melakukan testing menggunakan data test. Di mana, data test ini tidak diikuti sertakan ke dalam proses training. Hasilnya adalah sebagai berikut:

```
loss, accuracy = model.evaluate(validation_generator)
print('Test Accuracy : ', accuracy)
```

13/13 [=====] - 1s 69ms/step - loss: -2311715681286272.0000 - accuracy: 0.0000
 Test Accuracy : 0.07999999821186866

Gambar 8. Data Test Accuracy

Setelah kita membuat model dan menjalankan model pelatihan langkah selanjutnya adalah membuat fungsi prediksi. Sehingga jika kita memiliki data baru di luar data train test validasi, maka dapat dengan mudah memprediksinya seperti pada gambar 19 berikut :



Gambar 9. Gambar contoh untuk prediksi

Selanjutnya, pemodelan backend dengan menggunakan Flask dan Rest API serta NGrok. Flask adalah sebuah arsitektur metode komunikasi yang menggunakan protokol HTTP untuk pertukaran data dimana metode ini sering diterapkan dalam pengembangan aplikasi. Dengan tujuannya untuk menjadikan sistem memiliki performa yang baik, cepat dan mudah untuk di kembangkan (scale) terutama dalam pertukaran dan komunikasi data[4]. Sedangkan Flask adalah sebuah web framework yang ditulis dengan bahasa Python dan tergolong sebagai jenis microframework. Flask berfungsi sebagai kerangka kerja aplikasi dan tampilan dari suatu web. Dengan menggunakan Flask dan bahasa Python, pengembang dapat membuat sebuah web yang terstruktur dan dapat mengatur behaviour suatu web dengan lebih mudah. Flask termasuk pada jenis microframework karena tidak memerlukan suatu alat atau pustaka tertentu dalam penggunaannya[5].

```
* Serving Flask app "__main__" (lazy loading)
* Environment: production
WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment.
Use a production WSGI server instead.
* Debug mode: off

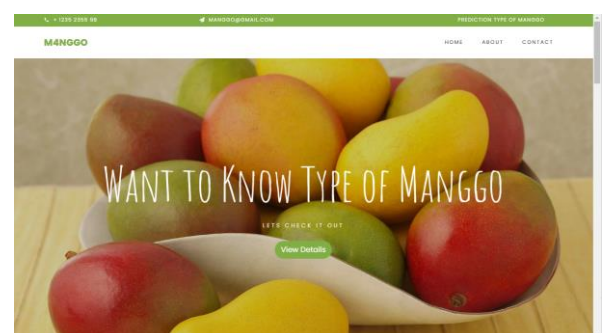
* Running on http://127.0.0.1:5000/ (Press CTRL+C to quit)

* Running on http://b195-182-1-5-100.ngrok.io
* Traffic stats available on http://127.0.0.1:4040
1/1 [=====] - 0s 469ms/step

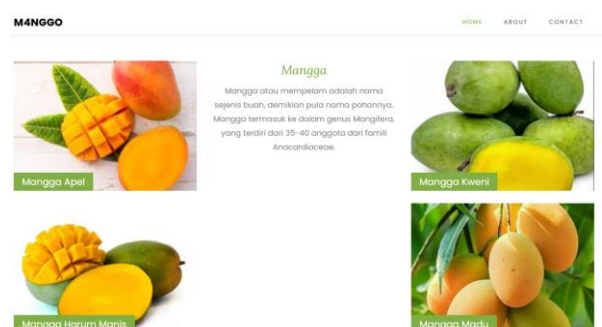
127.0.0.1 - - [01/Aug/2022 22:32:08] "POST /predict HTTP/1.1" 200 -
{'success': True, 'file': 'File Terbaca', 'label': 1}
1/1 [=====] - 1s 746ms/step
1/1 [=====] - 1s 739ms/step
1/1 [=====] - 1s 739ms/step
1/1 [=====] - 1s 739ms/step
```

Gambar 10. Running Flask & Ngrok

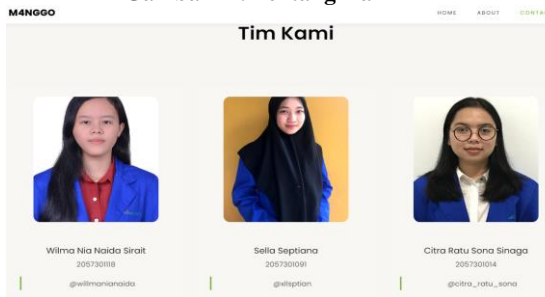
Tahap selanjutnya adalah pembuatan model front end berbasis website untuk menjadikan User Interface sebagai penampilan bentuk klasifikasi data menggunakan machine learning agar lebih menarik dan tidak menyulitkan untuk user awam. Desain website untuk klasifikasi ini didapat dari template yang sejenis dan khusus untuk website klasifikasi data. Tampilan website memiliki banyak fitur seperti penjelasan pada klasifikasi Jenis Buah Mangga. Terakhir, paling utama fitur Klasifikasi data berbentuk import file terutama format foto dan jika menekan tombol disamping, maka akan muncul penjelasan tentang klasifikasi jenis buah mangga. Penjelasan yang spesifik tentang pengetahuan jenis bunga akan memberi manfaat bagi kalangan awam yang ingin mengetahui jenis buah mangga yang sebelumnya tidak diketahui.



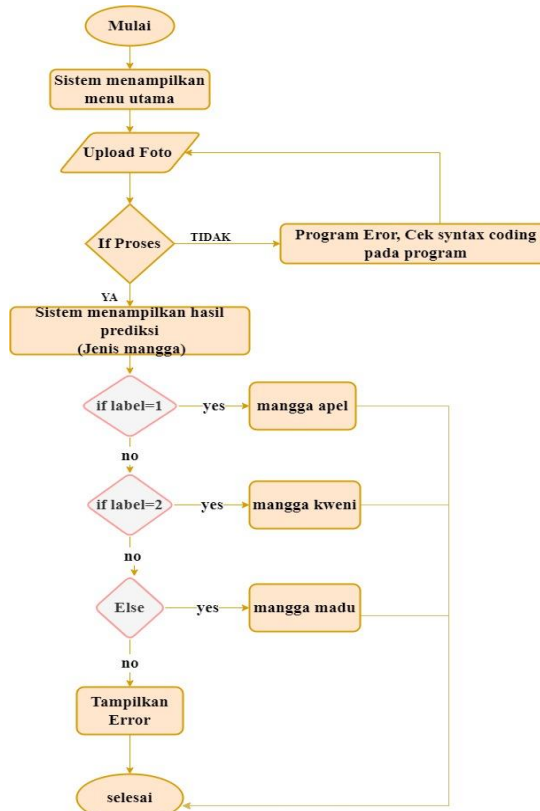
Gambar 11. Tampilan Utama



Gambar 12. Tentang Kami



Gambar 13. Biodata Kelompok



Gambar 14. Deskripsi Flowchart



Gambar 15. Upload File dan Hasil Prediksi

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem klasifikasi jenis buah mangga menggunakan CNN untuk klasifikasinya. Convolutional neural network (CNN) merupakan salah satu jenis algoritma deep learning yang dapat menentukan objek apa saja dalam sebuah gambar, mengenali dan membedakan antara satu gambar dengan yang lainnya. Penggunaan dari matplotlib dan numpy berguna untuk menampilkan visualisasi keakuratan data training validation dan loss. Selain itu, penerapan Backend menggunakan Rest API dan Flask membantu kerangka kerja aplikasi dan tampilan dari suatu web klasifikasi menggunakan Machine Learning. Tampilan website yang menarik serta membantu user untuk mencari pengetahuan baru tentang klasifikasi jenis bunga dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan atau CNN disertai dengan penjelasan yang detail.

5. Daftar Pustaka

- [1] Mangga – Taksonomi, Morfologi, Sebaran, Kulitivar & Manfaat Buah, <https://rimbakita.com/mangga/>
- [2] Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network)
- [3] Rohman,Abdur Yasir. 2019. "Pengenalan NumPy, Pandas, Matplotlib", <https://medium.com/@yasirabd/pengenalan-numpy-pandasmatplotlib-b90bafd36c0>
- [4] 2021."Konsep Restful API Programming (Bagian1)", <https://www.mii.co.id/en/insight/listing/2021/06/21/03/58/konsep-restful-api-programming-bagian-1>
- [5] 2021. "Mengenal Flask, Library Machine Learning Python Idaman Developer", <https://dqlab.id/mengenalflask-library-machine-learning-python-idamandevloper>

