



METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK MENDETEKSI JENIS SAYUR MENGGUNAKAN TENSORFLOW

Oleh

Rizky Abdul Malik^{*1}, Eri Zuliarso²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, UNISBANK Semarang

e-mail: ^{*1}gandalfkun582@gmail.com, ²eri299@edu.unisbank.ac.id

Abstrak

Sayuran merupakan bahan pangan yang sering dikonsumsi masyarakat, dengan berbagai macam bentuk dan karakteristik yang berbeda-beda, masih banyak masyarakat yang sulit membedakan nama sayuran yang dimiliki karena memiliki tingkatan kemiripan yang tinggi oleh karena itu dibutuhkan bantuan digital untuk dapat membedakan setiap karakteristik yang dimiliki tanaman tersebut. Sayuran yang digunakan dalam penelitian adalah : bayam, brokoli, buncis, kale, kangkung, daun kates, kubis, pare, peterseli, sawi, seledri, daun singkong, terong, timun, tomat, dan wortel, *dataset* yang digunakan memiliki 16 jenis sayuran dan berjumlah 2400 gambar sayur. Algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* digunakan untuk klasifikasi jenis sayuran, yang berlaku dalam bidang ilmu *Machine Learning*. *CNN* adalah algoritma termasuk dalam bagian metode *Deep Learning* yang memiliki kemampuan baik dalam *Computer Vision* seperti *image classification*. penelitian ini menggunakan perangkat seluler android sebagai tempat untuk uji coba, bahasa yang digunakan adalah *python* dimana berguna untuk merancang aplikasi mobile ini dengan model *tensorflow* untuk *training* dan *testing* data. Pada penelitian ini kami mengklasifikasi citra menggunakan metode *CNN* dengan jumlah akurasi sebesar 85%.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network (CNN)*, deteksi sayur, *Tensorflow*, *TFLite*, *Machine Learning*.

PENDAHULUAN

Indonesia sangat kaya akan floranya. Buka hanya flora namun juga memiliki tanah yang subur, yang menyebabkan banyak tumbuhan tropis hidup di kawasan ini. Selain tumbuh liar di hutan, beberapa jenis tanaman telah banyak dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Beberapa tanaman budidaya dapat dimanfaatkan sebagai sayuran. [1]

Sayuran memiliki bermacam-macam jenis sehingga memiliki karakteristik yang berbeda-beda pada setiap jenisnya, masih banyak orang yang kesulitan dalam membedakan jenis sayuran yang ada, oleh karena itulah diperlukan bantuan digital untuk membedakan setiap karakteristik yang dimiliki pada citra sayuran.[2]

Citra adalah susunan *pixel* memiliki koordinat (x,y) dan amplitude (x,y) dan

berbentuk diskrit pada bidang dua dimensi dimana citra sudah ada sejak tahun 1921, pada tahun tersebut merupakan foto pertama kali yang dihasilkan.[3]

Pada penelitian ini akan meneliti tentang deteksi jenis sayur menggunakan *tensorflow* dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Peneliti menggunakan 16 jenis sayuran untuk dataset yang akan digunakan dalam membuat model, diantaranya ialah : bayam, brokoli, buncis, kale, kangkung, daun kates, kubis, pare, peterseli, sawi, seledri, daun singkong, terong, timun, tomat, dan wortel, setiap jenis sayur memiliki gambar berjumlah 150 dengan jumlah keseluruhan 2400. Sebelum dataset digunakan peneliti akan mengolah *citra* supaya computer dapat memahaminya. Teknik ini disebut sebagai



pengolahan citra (*image processing*), metode yang digunakan adalah pendekatan *CNN* yang merupakan metode pada *machine learning*. [4]

LANDASAN TEORI

Tinjauan pustaka

Syarifah Rosita Dewi (2018) melakukan sebuah penelitian pengenalan objek meja dan kursi motif ukiran jepara menggunakan *framework Tensorflow*. Data yang digunakan pada penelitian tersebut adalah 500 gambar dimana pada hasil akurasi yang didapatkan saat menggunakan metode *CNN* sebesar 98% pada saat mendeteksi meja dan kursi motif jepara pada *frame* gambar dan video. [1]

Triano nurhikmat (2018) melakukan penelitian tentang pengenalan tokoh-tokoh wayang menggunakan *CNN* dengan metode *deep learning*. Pada penelitian ini sang peneliti akan mengklasifikasikan setiap *citra* wayang yang ada agar dapat digunakan sebagai model, tingkat akurasi yang dimiliki pada saat proses *training* sebesar 95% dan untuk proses *testing* sebesar 90%. Setelah melakukan *training* dan *testing* peneliti juga mencoba uji coba dengan data yang baru, tingkat akurasi yang didapatkan menggunakan data baru sebesar 93%, dengan hasil akurasi yang didapatkan melalui data baru dapat disimpulkan bahwa performa pada model memiliki tingkat optimal dalam mengklasifikasi yang baik. [2]

Yunita aulia hasma dkk (2018) peneliti akan melakukan deteksi jerawat menggunakan *image processing* dan *deep learning* sebagai metode serta dapat digunakan secara *realtime*. Untuk bahasa pemrograman sistem menggunakan *python* dan menggunakan *framework Tensorflow* dengan model *Faste R-CNN* untuk mendapat tingkat akurasi yang tinggi. Sistem akan mengklasifikasikan data jerawat terlebih, data yang digunakan sebagai model yaitu jerawat, bekas jerawat, dan pus, akurasi yang didapat pada proses *training* sebesar 72,4%. [3]

Muhammad arsal dkk (2020) meneliti tentang *Face Recognition* dengan menggunakan pembahasan *deep learning* serta algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* agar dapat mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi, bahasa pemrograman yang digunakan adalah *python*. Ada beberapa tahapan pada penelitian ini yaitu akuisisi gambar, *preprocessing*, ekstraksi, klasifikasi, dan identifikasi data gambar. Penelitian ini menggunakan wajah 5 orang pegawai bank sebagai dataset dimana setiap data wajah terdiri dari 70 data dengan data keseluruhan 350 data wajah. Penelitian ini tipiskan menjadi beberapa uji coba data yaitu *train*, *validasi data*, dan uji hasil data. Pada hasil akhir dari ketiga uji coba tersebut memiliki akurasi sebesar 95% dan penelitian program tersebut berhasil digunakan oleh pegawai bank sebagai pintu akses ruangan perkantoran. [4]

Rima apriani dogo dkk (2019) Penelitian ini bertujuan mendesain sebuah sistem untuk mendeteksi nominal uang logam dan menampilkan jumlah dari uang yang teridentifikasi menggunakan *Tensorflow* dan algoritma *Convolutional Neural Network*. Proses pelatihan model dimulai dari tahapan mengumpulkan *dataset* berupa 511 gambar dimana 80% dari *dataset* merupakan *citra* latih dan 20% dari *dataset* adalah *citra* uji. Kemudian tahapan *preprocessing* yaitu melakukan pelabelan objek pada setiap gambar menjadi 4 kelas yaitu Rp.100, Rp.200, Rp.500 dan Rp.1000. Tahapam terakhir adalah *training dataset* dimana *feeding data TFRecord* didapat dari file *CSV* hasil konversi berkas *XML* pelabelan gambar. Pengujian jarak dan kemiringan kamera menunjukkan jarak ideal antara kamera dan objek adalah 12-16 cm dan posisi kemiringan kamera yang baik adalah 0-20° terhadap bidang mendatar dimana rata-rata 87% dari objek dikenali dengan benar. Hasil pengujian pengaruh kondisi pencahayaan menunjukkan sistem bekerja optimal pada kondisi pencahayaan 120-200 lux. [5]



Christopher Albert Lorentius dkk (2019) meneliti tentang deteksi aksara jawa menggunakan deep learning dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*, bahasa pemrograman yang digunakan adalah *python*, hasil akurasi yang didapatkan dalam uji coba metode *CNN* sebesar 95,04%. [6]

Tutut Furi Kusumaningrum (2018) meneliti tentang deteksi jenis jamur dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dan metode *Keras*, dengan menggunakan *CNN* peneliti dapat memanfaatkan kelebihan metode tersebut dalam mengklasifikasikan suatu objek, data yang digunakan ada tiga jenis jamur yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Pada saat uji coba akurasi yang didapatkan sebesar 100% untuk *training* dan 81,667% untuk *testing*. [7]

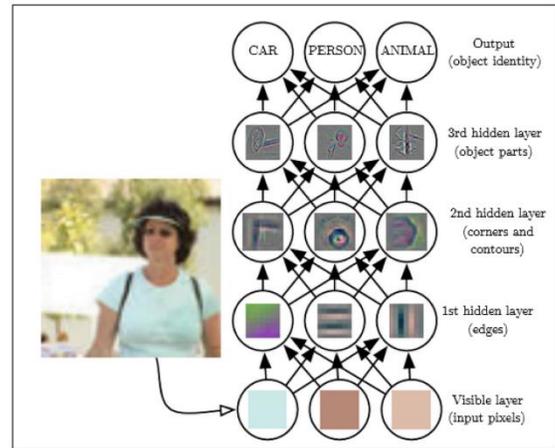
Samuel Febrian Tumewu dkk (2020) meneliti tentang klasifikasi pada motif batik menggunakan metode *CNN* dan *arsitektur Resnet* agar dapat mengenali pola motif batik. Hasil uji coba *CNN* pada *training dataset* memberikan akurasi sebesar 84,52% pada *Resnet-18* dan 81,90% pada *Resnet-50*. [8]

Deep Learning

Deep Learning adalah salah satu bagian *mechine learning* yang dikembangkan dari *neaural network multiple layer*, *deep learning* digunakan sebagai deteksi objek dimana cara kerjanya seperti otak manusia dimana dia akan mengklasifikasi, menyimpan dan mengakses data. *Deep learning* menggunakan *layered learning* atau pembelajaran berlapis sebagai *support computer* dalam mengklasifikasi, kegunaan *deep learning* di penelitian ini ialah untuk pengenalan jenis sayur dan klasifikasi gambar sayur, cara kerja dalam penelitian ini yaitu pada saat telah memasukan gambar maka setiap lapisan konvolusi akan mengolah dan difilter berdasarkan lapisan yang akan digunakan, setiap hasil yang didapatkan setiap

lapisan akan berbeda-beda dimana akan memudahkan proses klasifikasi

Gambar 1. Deep Learning

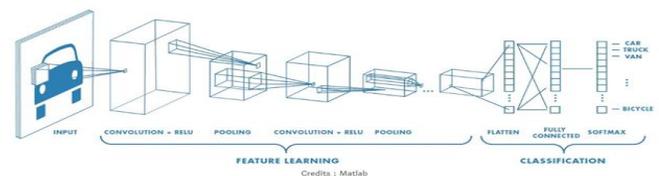


Convolutional Neural Network(CNN)

Convolutional Neural Network adalah jenis algoritma *deep learning* yang dapat menerima *input* gambar dan menentukan obyek pada gambar yang dapat digunakan sebagai sumber mengenali gambar untuk membedakan antara setiap gambar yang ada.

Proses Layer pada *CNN* dibagi menjadi 2 bagian yaitu *Classification* dan *Feature Learning*.

Gambar 2. Arsitektur CNN



Pada gambar 2 diatas bisa dilihat bahwa algoritma *cnn* terdiri dari 2 bagian salah satunya adalah *classification* dimana pada bagian ini bertugas untuk mengklasifikasikan tiap data yang telah disiapkan dan akan di diektraksi menjadi beberapa bagian yaitu *Flatten*, *Fully-Connected Layer*, *Softmax*.

Pada bagian selanjutnya adalah *feature learning* dimana pada bagian ini akan berguna sebagai tempat translasi untuk merubah *input*



menjadi *features* berdasarkan keunikan atau ciri pada *input* tersebut dimana akan dirubah menjadi angka-angka pada *vector*, lapisan yang ada pada *feature learning* adalah *Convolutional Layer*, dan *Pooling Layer*.

Tensorflow lite

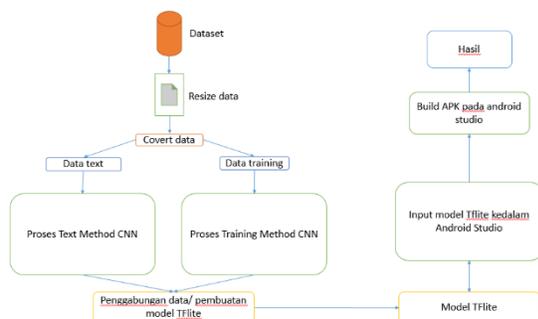
Tensorflow lite merupakan bagian dari *library machine learning* yang digunakan khusus untuk perangkat mobile, ini memungkinkan *machine* untuk *learning* di perangkat dengan latensi rendah dan ukuran binary yang kecil.

METODE PENELITIAN

Skema Alur Penelitian

Peneliti akan menggunakan beberapa bahasa pemrograman yaitu *java* dan *python* dimana peneliti menggunakan website khusus *kaggle.com* untuk dapat menjalankan bahasa pemrograman *python*, pada bahasa pemrograman *python* sendiri akan digunakan untuk uji coba *dataset* menggunakan algoritma *CNN* dan membuat model *TFLite* sebagai model yang akan digunakan dalam pembuatan penelitian ini, untuk pemrograman *java* / pembuatan aplikasi peneliti menggunakan android studio sebagai tempat menggabungkan model *TFLite* dengan codingan pembuatan *TFLite* serta *bundle apk*.

Gambar 3. Diagram Alur Pembuatan Deteksi Jenis Sayur



Pengumpulan Data

Peneliti akan menggunakan berbagai macam gambar sayuran sebagai data uji coba, data tersebut berjumlah 16 jenis sayuran

dimana data tersebut didapatkan dari *google*, satu folder jenis sayur berisikan 150 gambar dengan jumlah keseluruhan 2400 dimana nanti data tersebut akan digunakan sebagai *training* data dan *testing* data, format yang digunakan untuk data tersebut adalah *jpg*.

Analisis Data

Dalam penelitian ini terdapat 3 data yang dibutuhkan yaitu :

1. Data training

Data *training* digunakan sebagai proses *training* data jenis sayur dengan jumlah data sebesar 2400 gambar sayur yang akan di *training*.

2. Data Validasi

Data *validas* adalah data yang digunakan pada saat proses *training* yaitu untuk melakukan pengujian ketepatan saat melakukan proses *training*

3. Data test

Data *test* adalah data yang digunakan untuk menguji sistem pada saat dijalankan di *kaggle*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian bertujuan untuk dapat menghitung ketepatan sistem dalam mendeteksi jenis sayur serta mengklasifikasikan setiap data yang digunakan, data utama merupakan data dalam bentuk gambar yang memiliki format *jpg* dan didapat melalui *google*, data memiliki 16 jenis folder dimana masing-masing folder berisikan 150 gambar dengan total keseluruhan 2400 yang terdiri dari :

- 1) Bayam
- 2) Brokoli
- 3) Buncis
- 4) Kale
- 5) Kangkung
- 6) Kates
- 7) Kubis
- 8) Pare
- 9) Peterseli
- 10) Sawi
- 11) Seledri



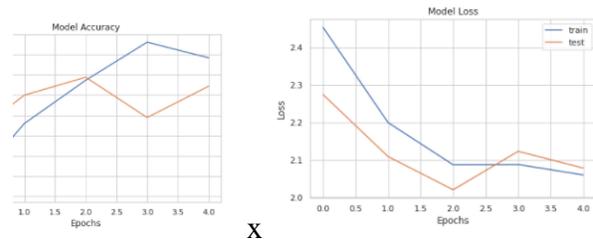
- 12) Daun singkong
- 13) Terong
- 14) Timun
- 15) Tomat
- 16) Wortel

Gambar 4. Dataset jenis sayur



Layer, pada proses *Convolutioanl Layer* pertama peneliti akan menggunakan filter 32 kernel untuk dapat mengetahui parameter 13856 perhitungan yang dilakukan yaitu $(12 \times 12 \times 3 + 1) \times 32 = 13856$. Setelah keluar hasil dari convolutional pertama maka proses akan dilanjutkan oleh *Convolutinal* kedua dengan filter 64 kernel, memiliki ukuran $17 \times 17 \times 64$ dimana memiliki parameter 18496, untuk mengetahui parameter tersebut maka akan menggunakan perhitungan $(17 \times 17 \times 1) \times 64 = 18496$.

Gambar 5. Pelatihan setiap layer / perhitungan model loss dan accuracy



Setelah proses *Convolutional* kedua selesai maka peneliti akan melanjutkan proses tersebut menuju tahap selanjutnya yaitu *Convolutional* ketiga dimana pada tahapan ini memiliki ukuran $17 \times 17 \times 96$ maka peneliti akan melakukan perhitungan untuk mengetahui parameter dari rumus tersebut dengan cara $(17 \times 17 \times 2 - 1) \times 96 = 55392$. Setelah selesai peneliti akan menuju ke tahap *Convolutional* keempat, untuk tahapan ini memiliki filter 96 kernel $17 \times 17 \times 96$ memiliki parameter 83040.

Gambar 6. Summery table/ sequential/ hasil pelatihan setiap layer

Pada saat proses *training citra* akan memiliki beberapa proses *Convolutional*

```

Model: "sequential_2"
Layer (type) Output Shape Param #
-----
conv2d_16 (Conv2D) (None, 158, 158, 32) 27776
max_pooling2d_8 (MaxPooling2D) (None, 75, 75, 32) 0
conv2d_17 (Conv2D) (None, 75, 75, 64) 18496
max_pooling2d_9 (MaxPooling2D) (None, 37, 37, 64) 0
conv2d_18 (Conv2D) (None, 37, 37, 96) 55392
max_pooling2d_10 (MaxPooling2D) (None, 18, 18, 96) 0
conv2d_19 (Conv2D) (None, 18, 18, 96) 83848
max_pooling2d_11 (MaxPooling2D) (None, 9, 9, 96) 0
Flatten_2 (Flatten) (None, 7776) 0
dense_8 (Dense) (None, 512) 3981824
activation_2 (Activation) (None, 512) 0
dense_9 (Dense) (None, 17) 8721
-----
Total params: 4,175,249
Trainable params: 4,175,249
Non-trainable params: 0
    
```

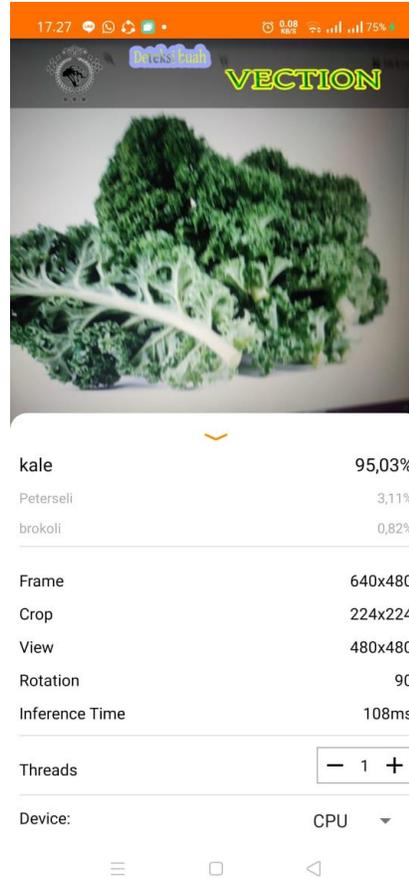
Melalui gambar 6 tersebut dapat kita lihat hasil dari pelatihan setiap layer yang telah kita uji dari *dataset*, dapat diketahui untuk *hidden layer* dari *dataset* yang telah ditraining memiliki hasil sebesar 4.158.764. jumlah *epoch* yang digunakan untuk *training* data tersebut sebesar 50 *epoch*, setelah *training* selesai maka akan hasil akan disimpan untuk proses *testing*.

Contoh Kasus

Dari hasil uji coba dengan *citra* jenis sayur dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*, pada setiap gambar akan memiliki :

- Frame 640 x 680
- Crop 224 x 224
- View 480 x 480
- Rotation 90

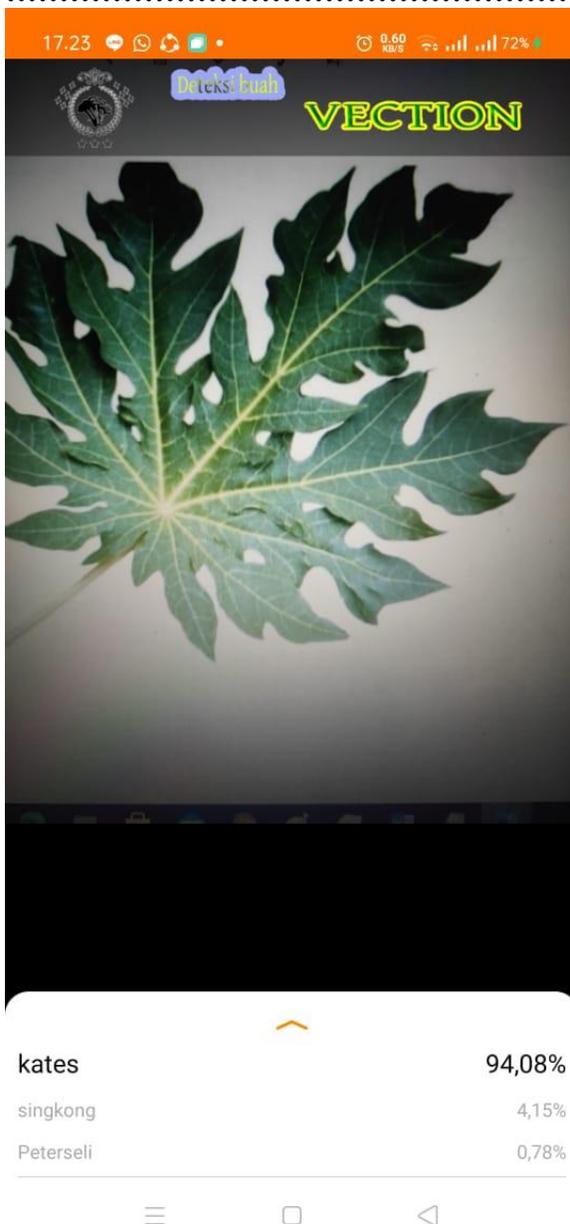
Gambar 7. Hasil uji coba kale



Memiliki tingkat akurasi sebesar :

- Kale : 95,03%
- Perteseli : 3,11%
- Brokoli : 0,82%

Gambar 8. Hasil uji coba kates



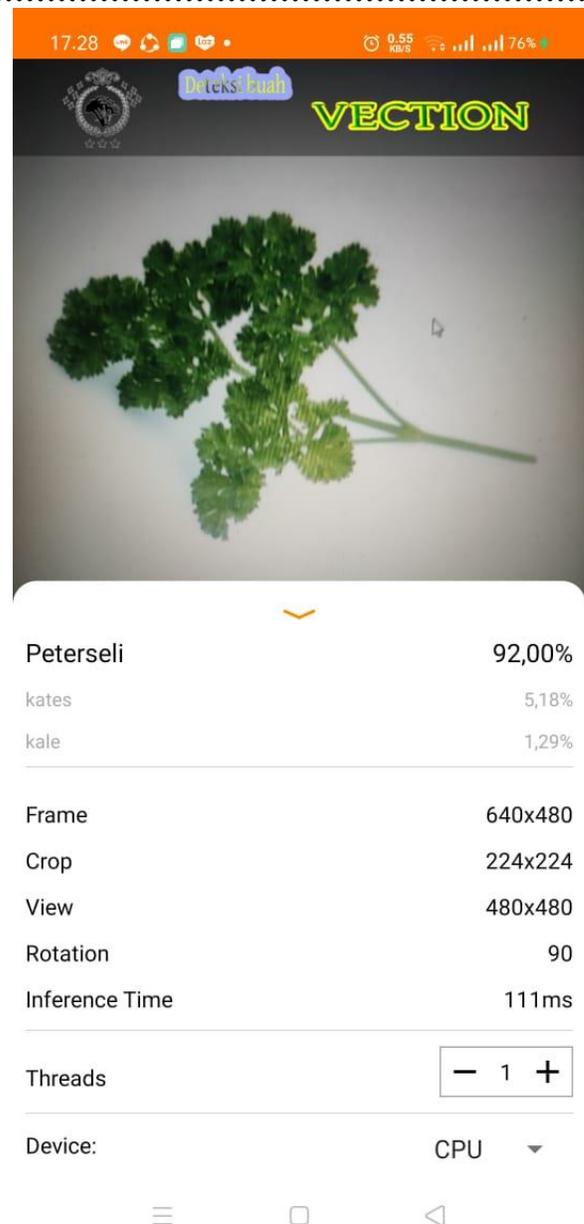
Memiliki tingkat akurasi sebesar :

Kates : 94.08%

Singkong : 4,15%

Peterseli : 0,78%

Gambar 9 Hasil uji coba peterseli



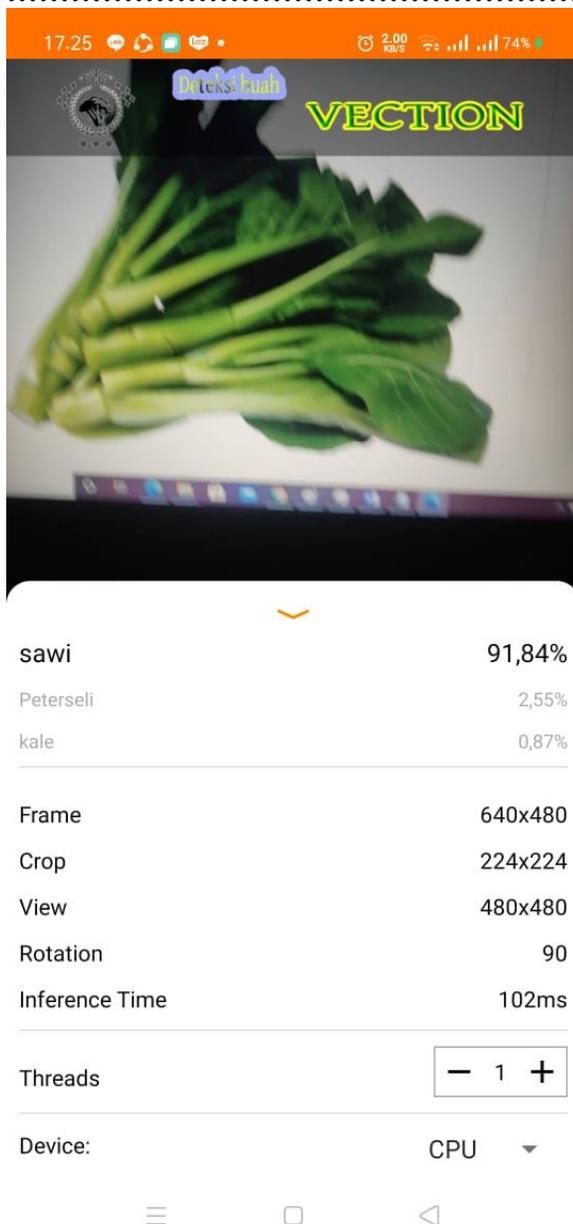
Memiliki tingkat akurasi sebesar :

Peterseli : 92,00%

Kates : 5,18%

Kale : 1,29%

Gambar 10 Hasil uji coba sawi



Memiliki tingkat akurasi sebesar :

Sawi : 91,84%
Peterseli : 2,55%
Kale : 0,87%

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada Deteksi Jenis Sayur Menggunakan *Tensorflow* Dengan Metode *Convolutional Neural Network (CNN)* sebagai berikut :

- Dengan menggunakan metode *CNN* peneliti dapat melakukan prediksi gambar dengan klasifikasi agar dapat mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi.
- Model sayur yang dibuat memiliki tingkatan akurasi sebesar 80%, kesimpulan ini didapat dari hasil akurasi yang telah diperoleh selama pengujian model *testing*.

Saran

Pada kesimpulan sebelumnya ada beberapa saran yang perlu dilakukan pada pengembangan selanjutnya yaitu untuk menambah lebih banyak gambar atau data yang akan digunakan untuk *train* dan *test* data agar dapat meningkatkan tingkat akurasi untuk memprediksi gambar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rima, A.D., Hendro, F.J.L., Stephanie, L.P. (2019). Sistem Identifikasi Nominal Uang Logam Menggunakan *Tensorflow* Dan *Convolutional Neural Network* Berbasis *Raspberry PI*, Kupang : Seminar Nasional Sains Dan Teknik FST Undana (SAINTEK).
- [2] Yunita, A.H., Widya, S. (2018). *Implementasi Deep Learning* Menggunakan *Framework Tensorflow* Dengan Metode *Faster Regional Convolutional Neural Network* Untuk Pendeteksian Jerawat, Depok : Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri Universitas Gunadarma.
- [3] Christopher, A.L., Rudym A., Alvin, T. (2019). Pengenalan Aksara Jawa Dengan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*, Surabaya : Universitas Kristen Petra.
- [4] Samuel, F.T., Djoni, H.S., Indar, S. (2020). Klasifikasi Motif Batik Menggunakan



-
- Metode *Deep Convolutional Neural Network* Dengan Data *Augmentation*, Surabaya: Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra.
- [5] Syarifah, R.D. (2018). *Deep Learning Object Detection* Pada Video Menggunakan *Tensorflow* Dan *Convolutional Neural Network*, Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- [6] Muhammad, A., Bheta, A.W., Dina, A. (2020). *Face Recognition* Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan *Deep Learning* Dengan Metode *CNN*, Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi – Vol 06 No. 01 (2020) 055-063.
- [7] Triano, N. (2018) *Implementasi Deep Learning* Untuk *Image Classification* Menggunakan Algoritma *Covolutional Neural Network (CNN)* Pada *Citra Wayang Golek*, Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- [8] Tutut, F.K. (2018). *Implementasi Convolution Neural Network (CNN)* Untuk Klasifikasi Jamur Konsumsi Di Indonesia Menggunakan Keras, Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN