

KLASIFIKASI FOTO BURUNG DI JAWA BARAT MENGUNAKAN ALGORITMA DEEP LEARNING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DALAM TENSORFLOW

Disusun Oleh: Kelompok 1

Kelas: IF - C

Mata Kuliah: Machine Learning

Anggota Kelompok

- Muhammad Ruchbi Ahadian (1942448)
- Valhalla Mada Diba Saputra (1942483)
- Rafli Dwi Purnomo (1942409)

Pendahuluan

Burung adalah anggota kelompok hewan bertulang belakang (vertebrata) yang memiliki bulu dan sayap. Diperkirakan terdapat sekitar 8.800 – 10.200 spesies burung di seluruh dunia, sekitar 1.500 jenis di antaranya ditemukan menyebar di Indonesia.

Di Jawa Barat, terdapat banyak spesies burung yang tinggal dan berkembang biak, maupun yang bermigrasi dan singgah di pulau tersebut.

Manusia mengalami kesulitan untuk mengenali banyak spesies burung dengan baik, dikarenakan jumlah maupun faktor kemiripan satu sama lainnya.

Dengan perkembangan teknologi saat ini, spesies burung yang beragam dapat diklasifikasikan dengan mesin, contohnya yaitu machine learning.

Machine Learning secara sederhana dapat dikatakan sebagai mesin yang dapat mengembangkan solusinya sendiri, dengan menggunakan informasi (data) melalui pelatihan.

Pendahuluan (2)

Klasifikasi dapat dilakukan dengan banyak metode, salah satunya dengan Deep Learning yang merupakan bagian dari Machine Learning.

Deep Learning dapat dikatakan sebagai cara-cara yang digunakan mesin untuk mendekati cara kerja otak dalam melakukan pengenalan objek.

Metode Deep Learning yang cukup akurat adalah Convolutional Neural Network (CNN) yang paling umum diterapkan untuk menganalisis citra visual.

CNN menggunakan operasi matematika yang disebut konvolusi. Jaringan konvolusi adalah jenis jaringan saraf khusus yang menggunakan konvolusi sebagai pengganti perkalian matriks umum di setidaknya satu lapisannya.

TensorFlow adalah open-source software library untuk Machine Learning. Memiliki fokus khusus pada pelatihan dan inferensi deep neural network, dirilis oleh google.

Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah dengan mempelajari banyak foto dari spesies burung tertentu maka dapat diketahui spesies burung dari foto yang kemudian diberikan.

Menguji Hipotesis

Dalam Melakukan pengujian hipotesis dilakukan langkah sebagai Berikut :

1. Membuat disain Eksperimen
2. Melakukan Eksperimen
3. Mencatat dan menganalisa hasil Eksperimen

Disain Eksperimen

Perangkat Lunak dan Data yang Digunakan:

Dalam eksperimen ini perangkat lunak yang digunakan yaitu:

1. Command Prompt (cmd.exe)
2. Notepad

Disain Eksperimen (2)

Data yang digunakan untuk eksperimen ini:

- Foto Luntur Jawa / Luntur Gunung
Jumlah: 80 untuk data latih, 20 untuk data validasi dan 2 untuk prediksi
- Foto Ekek Geling
Jumlah: 80 untuk data latih, 20 untuk data validasi dan 2 untuk prediksi
- Foto Bubut Jawa
Jumlah: 80 untuk data latih, 20 untuk data validasi dan 2 untuk prediksi
- Foto Jalak Putih
Jumlah: 80 untuk data latih, 20 untuk data validasi dan 2 untuk prediksi
- Foto Poksai Kuda
Jumlah: 48 untuk data latih, 12 untuk data validasi dan 2 untuk prediksi

Adapun data di atas didapat dari:

1. <https://www.google.com>
2. <https://www.youtube.com>

Keterangan: Semua data dilakukan cropping agar terfokus pada objek burungnya.

Langkah Eksperimen

Buat Program *train_dataset.py* untuk Melatih Data dengan Tahapan:

1. Memeriksa dan memahami data
2. Bangun saluran input
3. Bangun model
 - Membuat object sequential
 - Convolution / operasi konvolusional pada data latih
 - Pooling / mereduksi ukuran gambar
 - Flattening / konversi data menjadi satu dimensi single vector
 - Dense / menambahkan layer yang fully connected
4. Latih model
5. Uji model
6. Tingkatkan model
 - Augmentasi data / menghasilkan data latih tambahan dari contoh yang ada
 - Dropout / teknik lainnya untuk mengurangi overfitting
7. Ulangi prosesnya

Langkah Eksperimen (2)

```
#Membuat object sequential
model = models.Sequential()

#Operasi konvolusi & Pooling
model.add(layers.experimental.preprocessing.Rescaling(1./255, input_shape=(size, size, 3)))
model.add(layers.Conv2D(16, 3, padding='same', activation='relu'))
model.add(layers.MaxPooling2D())

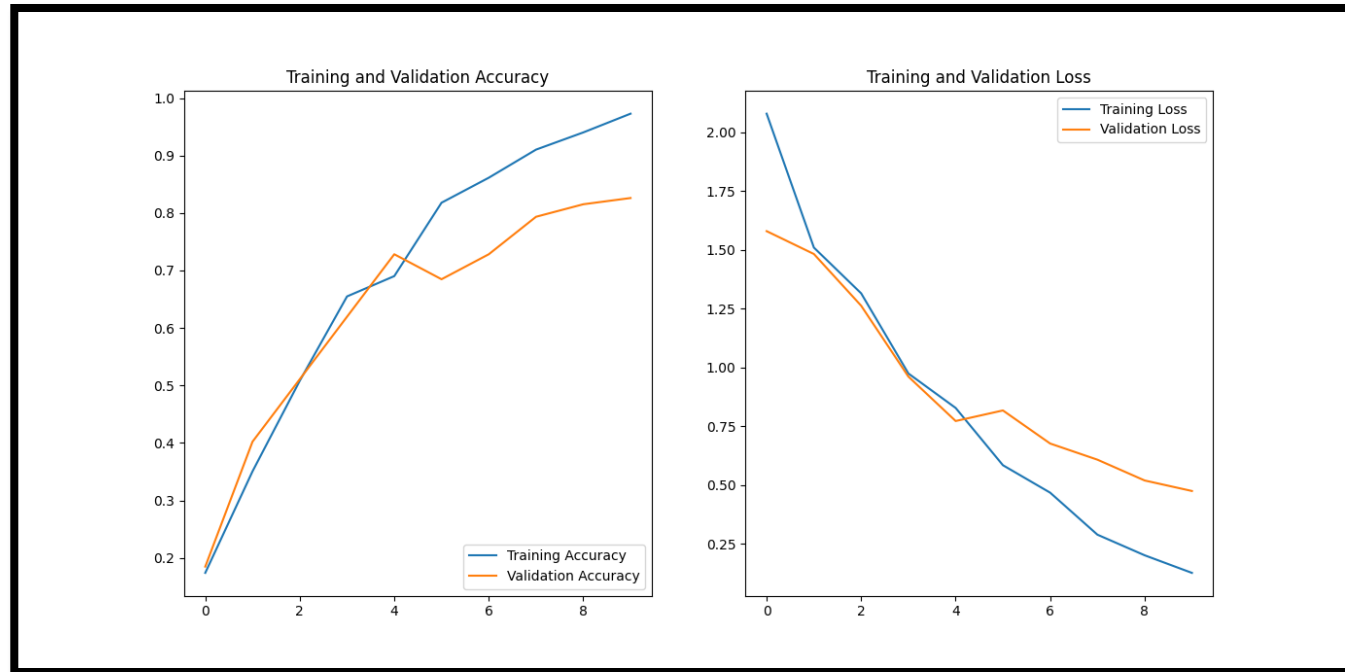
model.add(layers.Conv2D(32, 3, padding='same', activation='relu'))
model.add(layers.MaxPooling2D())
|
model.add(layers.Conv2D(64, 3, padding='same', activation='relu'))
model.add(layers.MaxPooling2D())

#Flattening
model.add(layers.Flatten())

#Dense
model.add(layers.Dense(128, activation='relu'))
model.add(layers.Dense(num_classes))
```

Membangun Model

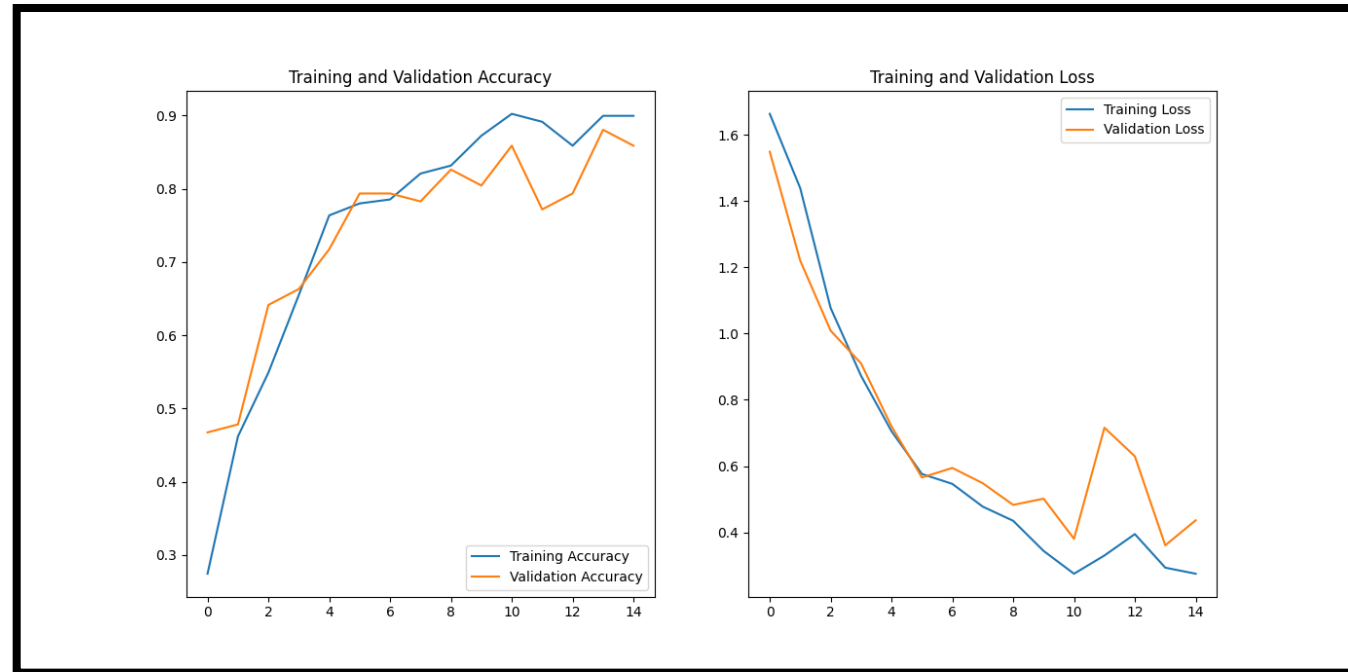
Langkah Eksperimen (3)



Hasil training sebelum model ditingkatkan

Model mencapai akurasi sekitar 70% pada set validasi.

Langkah Eksperimen (4)



Hasil training setelah model ditingkatkan

Model mencapai akurasi sekitar 80% pada set validasi.

Langkah Eksperimen (5)

Buat Program *classification.py* untuk Mempredikisi Data Baru dengan Tahapan:

1. Dapatkan class_names dari data latih
2. Load Model
3. Load data foto yang akan diprediksi
4. Ubah data foto ke array
5. Lakukan proses klasifikasi / prediksi
6. Tampilkan hasilnya

Jadi, menggunakan model yang telah dibuat sebelumnya untuk mengklasifikasikan foto yang tidak disertakan dalam data pelatihan maupun validasi.

Eksperimen Prediksi Setiap Klasifikasi

| FOTO | CONFIDENCE | HASIL |
|--------------|------------|------------------|
| bubut_jawa | 89.58% | Bubut Jawa |
| bubut_jawa2 | 99.04% | Bubut Jawa |
| ekek_geling | 99.78% | Ekek Geling Jawa |
| ekek_geling2 | 100.00% | Ekek Geling Jawa |
| jalak_putih | 70.65% | Jalak Putih |
| jalak_putih2 | 98.68% | Jalak Putih |
| luntur_jawa | 99.95% | Luntur Jawa |
| luntur_jawa2 | 99.99% | Luntur Jawa |
| poksai_kuda | 98.54% | Poksai Kuda |
| poksai_kuda2 | 90.99% | Poksai Kuda |

Semua foto dapat diklasifikasikan sesuai klasifikasinya dengan confidence rata-rata 94.72%

Masalah

- Diketahui warna bulu Ekek Geling Jawa memang dapat berubah dari hijau menjadi biru kehijauan. Hal ini bisa terjadi akibat burung mengalami stres, perbedaan jenis pakan saat disangkar dan di alam liar bisa menjadi salah satu penyebab. Selain itu, perbedaan intensitas matahari juga bisa membuat warna bulu burung ini berubah.

Solusi:

Latih model dengan foto ekek geling berwarna hijau dan biru.

Hasil:

Tingkat confidence saat prediksi ekek geling berwarna hijau 99.78% dan ekek geling berwarna biru 100.00%, keduanya diklasifikasikan sebagai Ekek Geling Jawa.

Keterangan: File prediksi (termasuk slide sebelumnya) ada pada folder prediction.

Menampilkan Weights dari Model

Buat *model_summary.py* Berisikan:

```
import os
import pathlib

from tensorflow import keras

BASE_DIR = BASE_DIR = os.path.dirname(os.path.abspath(__file__))
data_model = BASE_DIR + "/model"

model = keras.models.load_model(data_model)

model.summary()
print(model.trainable_variables)
|
```

Baris terakhir akan me-return weights dari model.

Kesimpulan

- Berdasarkan eksperimen yang dilakukan terbukti bahwa machine learning dapat mengklasifikasikan foto-foto dari spesies burung yang sudah dipelajari sebelumnya.
- Augmentasi data dan dropout terbukti dapat meningkatkan akurasi model.

Saran

- Gunakan banyak data latih dan validasi untuk meningkatkan akurasi model.
- Jika data latih dan validasi sedikit maka hindari pengklasifikasian untuk hal-hal yang cenderung serupa. Contohnya klasifikasi: Celepuk Jawa, Wergan Jawa, dan Poksai Kuda karena warnanya hampir serupa.

Daftar Pustaka

- https://id.wikipedia.org/wiki/Ekek_geling_jawa
- https://id.wikipedia.org/wiki/Celepuk_jawa
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Burung>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/TensorFlow>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Convolutional_neural_network
- <https://ayobandung.com/read/2020/11/20/154894/gunung-habitat-burung-bubut>
- <https://bacaterus.com/burung-langka-di-jawa/>
- <https://jogja.tribunnews.com/2014/12/14/populasi-ekek-geling-makin-berkurang>
- <https://www.tensorflow.org/tutorials/images/classification>
- https://www.tensorflow.org/hub/tutorials/image_feature_vector
- <https://machinelearning.mipa.ugm.ac.id/2018/09/30/klasifikasi-gambar-sederhana-menggunakan-convolutional-neural-network/>
- <https://stackoverflow.com/questions/36193553/get-the-value-of-some-weights-in-a-model-trained-by-tensorflow>