

Klasifikasi Pendeteksi Wajah Berhijab Menggunakan Metode CNN (Convolutional Neural Network)

Soleh Ependi¹, Dadang Iskandar Mulyana², Destiar Lorinda³

^{1,2,3} Teknik Informatika Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika
e-mail: solehasbo@gmail.com¹, malvin2012@gmail.com²,
destiarsinurat@gmail.com³

Abstrak

Dalam beberapa tahun terakhir ini teknologi biometrik banyak digunakan dalam berbagai bidang aspek. Salah satu teknologi biometrik yang digunakan adalah sistem pengenalan wajah. Dalam sistem biometrik untuk pengenalan wajah, terdiri dari dua tahapan yaitu deteksi dan klasifikasi. Kedua tahapan ini begitu cepat dilakukan oleh manusia, tetapi membutuhkan waktu yang lama untuk dilakukan oleh komputer. Kemampuan manusia itulah yang ingin diduplikasi ke dalam sistem komputer, agar komputer dapat melakukan pengenalan wajah dengan waktu yang cepat. Pengenalan wajah akan bermasalah ketika wajah yang menjadi data masukan mengalami perubahan pada atribut wajah, ekspresi dan pencahayaan, yang nantinya akan sangat mempengaruhi tingkat keakurasiannya. Dalam penelitian ini penulis akan memasukkan wajah yang berhijab dengan ekspresi yang berbeda. Penelitian ini akan menggunakan deep learning dengan metode CNN (Convolutional Neural Network). Implementasi CNN menggunakan Tensorflow dengan bahasa pemrograman Python. Jumlah dataset yang digunakan ada 10 gambar wajah yang berhijab. Berdasarkan hasil dari pembahasan diperoleh tingkat keakurasiannya sebesar 92% pada proses training dan 87% pada proses testing. Sehingga dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kinerja dari model yang telah dibuat pada penelitian ini dapat dikatakan berjalan dengan optimal dalam mendeteksi gambar wajah yang menggunakan atribut yaitu hijab.

Kata kunci: *Deep Learning, CNN (Convolutional Neural Network), Training*

Abstract

In recent years, biometric technology has been widely used in various aspects. One of the biometric technologies used is a facial recognition system. In a biometric system for facial recognition, it consists of two stages, namely detection and classification. These two stages are carried out very quickly by humans, but take a long time to be carried out by computers. want to be duplicated into the computer system, so that the computer can perform facial recognition in a fast time. Face recognition will be problematic when the face that becomes the input data changes in facial attributes, expressions and lighting, which will greatly affect the level of accuracy. In this study, the author will include a hijabi face with a different expression. This research will use deep learning with CNN (Convolutional Neural Network) method. The CNN implementation uses Tensorflow with the Python programming language. The number of datasets used are 10 images of faces with hijabs. Based on the results of the discussion obtained an accuracy rate of 92% in the training process and 87% in the testing process. So from this study it can be concluded that the performance of the model that has been made in this study can be said to run optimally in detecting facial images that use the hijab attribute.

Keywords : *Deep Learning, CNN (Convolutional Neural Network), Training*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah wilayah negara yang sangat luas. Dapat dilihat dari banyaknya penduduk, melimpahnya sumber daya alam, hingga adat istiadat dan budaya seninya. Oleh

karena itu, Beberapa tahun terakhir ini teknologi Biometrik sudah banyak digunakan dalam segala aspek bidang. Teknologi Biometrik (pengenalan wajah, pemindaian iris, retina, pengenalan bunyi/suara, sidik jari, verifikasi penekanan tombol keyboard, gaya berjalan dan lain-lain) walaupun kelihatannya masih belum dikenal secara luas, namun teknologi ini diprediksi akan berkembang dengan pesat di masa yang akan mendatang. Seperti yang disebutkan dalam MIT Technology Review "Top ten emerging technologies that will change the world"[1]. Dalam sistem Biometrik untuk pengenalan wajah terdiri dari dua tahapan yaitu mendeteksi dan melakukan klasifikasi. Kedua tahapan tersebut dilakukan oleh manusia dengan sangat cepat, tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama untuk dilakukan oleh komputer. Kemampuan manusia itulah yang ingin diduplikasi kedalam sistem komputer oleh para peneliti dalam bidang teknologi biometrik, agar komputer dapat melakukan pengenalan wajah dengan waktu yang cepat. Prinsip-prinsip dalam sistem pengenalan wajah yaitu dengan membandingkan satu gambar wajah dengan database wajah, sehingga menghasilkan pendekatan dan kecocokan gambar wajah. Melihat perkembangannya, masih ada beberapa masalah dalam proses pengenalan wajah. Kondisi gambar wajah yang dijadikan inputan kedalam sistem nantinya akan mengalami beberapa permasalahan yang penting ketika mempengaruhi tingkat keakuratan sistem dalam menganalisa wajah, contohnya seperti pencahayaan, ekspresi wajah, dan perubahan atribut wajah (janggut, kumis, kacamata dan khimar/hijab)[2]. Penelitian ini akan fokus terhadap pendeteksian gambar wajah yang mengenakan khimar/hijab. Khimar/hijab merupakan pakaian tertutup yang biasanya dipakai oleh para wanita muslim. Penggunaan jilbab bagi perempuan muslim merupakan bentuk dari ketaatan mereka pada agamanya, sebagai wanita yang telah balig mereka wajib mengenakan jilbab/hijab[3]. Hijab dikenakan pada area yang berbatasan dengan wajah, dimana untuk melakukan pendeteksian pada wajah yang menggunakan hijab butuh sebuah sistem machine learning yang dapat meningkatkan tingkat keakuratan dalam melakukan pendeteksian wajah. Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut digunakan sebuah machine learning dengan menerapkan model kerja deep learning. Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir deep learning sedang menjadi topik yang diteliti dalam pengembangan machine learning. Alasannya karena penggunaan deep learning telah mencapai tingkat keberhasilan yang luar biasa dalam mencapai tujuan komputer[4]. Deep learning merupakan machine learning yang pembuatannya terinspirasi oleh korteks manusia dengan menerapkan jaringan saraf seperti manusia yang nantinya akan bekerja pada hidden layer. Convolutional Neural Network (CNN) yaitu salah satu metode yang terdapat dalam deep learning yang dirancang untuk menutupi kesalahan dan kelemahan dari metode sebelumnya. Terdapat beberapa kelemahan dalam metode sebelumnya, tetapi dengan menggunakan model ini sejumlah parameter bebas nantinya dapat dikurangi dan perubahan bentuk gambar input seperti, translasi, rotasi, dan skala dapat ditangani[5]. Perkembangan dalam bidang deep learning pada saat ini dapat dilakukan dengan mudah karena telah banyaknya library dan Application Program Interface (API) yang telah tersedia. Library yang nantinya akan digunakan dalam implementasi ini adalah Tensorflow dengan menggunakan bahasa pemrograman python. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini akan berfokus pada penerapan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dalam pendeteksian wajah yang berhijab dengan memanfaatkan framework Tensorflow.

METODE PENELITIAN

Instrumen Penelitian

yang dibutuhkan untuk membantu dalam tahap implementasi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Lunak(Software)

Dalam pembuatan laporan penelitian ini, penulis menggunakan program Python versi 3.7 untuk penyusunan programnya.

2. Perangkat Keras (Hardware)

penulis menggunakan beberapa perangkat keras dalam penulisan laporan penelitian ini, diantaranya :

- a. Laptop Acer One14.
- b. Intel core i3 2.3 GHz.
- c. Ukuran RAM 2 GB.

Tahap Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan pada gambar tahapan-tahapan penelitian:

1. Dataset

Dalam melakukan penelitian ini, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan kumpulan data yang terdiri dari set gambar wajah. Dataset tersebut digunakan untuk masukan yang akan diproses dalam sistem. Dataset gambar wajah didapatkan dari proses pengambilan data yang dilakukan di Stikom CKI kampus cengkareng. Ukuran dataset gambar wajah adalah 800x650 pixel resolusi 500dpi yang berjumlah 10 data wajah yang mengenakan hijab dengan setiap orangnya memiliki gambar wajah dengan 2 ekspresi wajah. Dari setiap foto gambar wajah tersebut memiliki tiga sisi foto gambar wajah yaitu, depan, samping kanan dan samping kiri. Yang terdiri dari:

- a. Data training Data gambar wajah yang digunakan untuk proses training berjumlah 250 data gambar wajah.
- b. Data testing Data gambar wajah yang digunakan untuk proses testing berjumlah 5 data gambar wajah.

2. Resize Data

Ukuran data gambar yang digunakan adalah 800x650 piksel, yang merupakan ukuran yang sangat besar dan terlalu berat dan sistem akan sulit dalam melakukan pengolahan data training. Maka sebelum memasuki tahap training data dilakukan resize data menjadi 80x80 pixel. Data gambar wajah yang telah di resize kemudian datanya akan di convert kedalam XML kemudian dalam format CSV dan terakhir dalam format Tfrecord, agar data dapat dimasukkan kedalam library tensorflow.



Gambar 1



Gambar 2

3. Data Training

Pada tahapan ini dataset yang telah siap akan ditraining dengan menggunakan metode convolutional neural network. Dalam proses training ini metode convolutional neural network akan dilatih untuk memperoleh akurasi yang tinggi dari klasifikasi yang dilakukan[19].

4. Data Testing

Data testing disini merupakan bagian dari dataset yang akan dites untuk melihat keakuratannya atau performanya. Data test juga akan menggunakan metode convolutional neural network.

5. Hasil

Pada tahapan terakhir akan memperlihatkan hasil kinerja dari tensorflow yang menampilkan tingkat keakuratan dari dataset yang telah dimasukkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenali langkah-langkah implementasi metode penelitian dengan menggunakan ekstraksi fitur warna RGB (Red Green Blue) dan metode Naïve Bayes untuk mengklasifikasi jenis kematangan buah jambu bol.

Persiapan Perangkat

1. Anaconda Dan Tensorflow

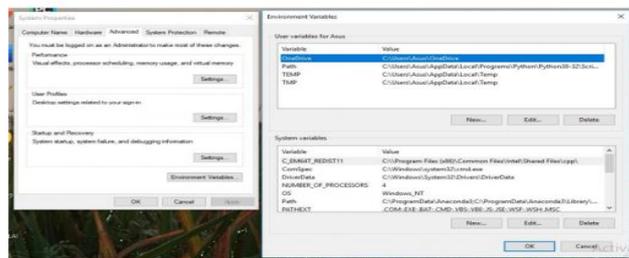
Anaconda merupakan tools yang dirancang untuk para data scientist yang mana didalamnya terdapat environment manager dan package yang akan digunakan untuk Python/R. Didalam anaconda terdapat berbagai library yang dapat diinstall, salah satunya adalah library untuk Tensorflow. Berikut adalah lagkah-langkah untuk menginstall Anaconda dan Tensorflow: Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk penginstalan Anaconda & Tenserflow adalah sebagai berikut:

- Mengunjungi halaman website untuk mendownload Anaconda: <https://www.anaconda.com/>
- Kemudian pilih download, kemudian pilih yang versi windows lalu klik yang Python versi 3.7.
- Setelah berhasil di download lalu di install, ketika pada proses penginstalan tempatkan pada folder Anaconda di C:\ProgramData\Anaconda3.



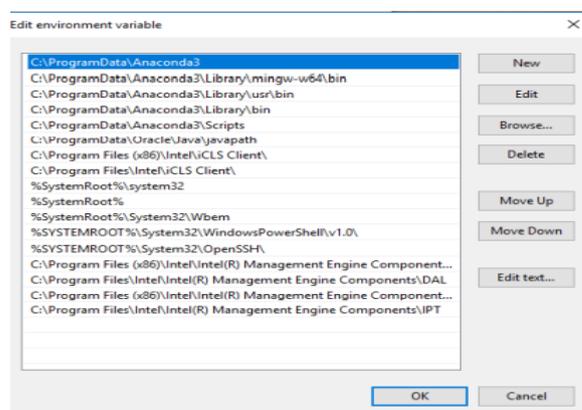
Gambar 3

- Selanjutnya buat pengaturan pada setting path di environment variables, seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4

- Pada setting environment tambahkan variables sesuai folder Anaconda diatas.



Gambar 5

- f. Setelah Anaconda berhasil di install, kemudian buka Command prompt.
- g. Lalu ketikkan kode dibawah ini:
 - 1) Conda create-n
 - 2) Tensorflow_cpu pip python=3.7
 - 3) Activate tensorflow_cpu.

2. Tahap Processing Image

Setelah menyelesaikan tahapan pengumpulan dataset di STIKOM CKI CENGKARENG JAKARTA, yang berupa dataset gambar wajah yang menggunakan hijab, maka selanjutnya akan dilakukannya tahapan preprocessing image. Tahapan-tahapan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Pelabelan Gambar

Pelabelan gambar ini dilakukan untuk menyimpan informasi gambar yang nantinya akan disimpan dalam bentuk XML dengan format Pascal VOC. Pelabelan ini akan dilakukan pada tahapan awal untuk dapat menginput dataset. Proses dalam pelabelan akan dilakukan secara manual untuk 10 dataset gambar wajah yang berhijab menggunakan LabelImg.



Gambar 6

b. Konversi Dataset

Konversi data dilakukan untuk mengubah extension yang ada pada data setelah pelabelan. Agar data dari image yang telah diberi label dapat dimasukkan kedalam Tensorflow. Konversi dataset yang akan dilakukan yaitu dari konversi dataset XML-CSV dan CSV-TFRecord.

- 1) XML ke CSV Setelah tahap pelabelan selesai dilakukan, maka selanjutnya akan dilakukan tahapan konversi dataset dari XML ke CSV. Berikut kode konversi dataset train dan test dari XML ke CSV.

```
LabelImage.xml
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <Company>
3 <Projects>
4 <Project>
5 <Id>1</Id>
6 <Name>ZYNK PROJECT</Name>
7 <Description>Label Image</Description>
8 <StartDate>2020-01-13T00:00:00</StartDate>
9 <EndDate>2020-01-14T00:00:00</EndDate>
10 <Status>ACTIVE</Status>
11 <AccountReference>Label</AccountReference>
12 <ProjectAddress>
13 <ContactName>1</ContactName>
14 <Address1>DKI</Address1>
15 <Address2>DKI</Address2>
16 <Age>20</Age>
17 <Hoby>Travelling</Hoby>
18 <Jurusan>PTI</Jurusan>
19 </ProjectAddress>
20 <QuotedPrice>300</QuotedPrice>
21 <Analysis1>ANALYSIS1</Analysis1>
22 <Analysis2>ANALYSIS2</Analysis2>
```

Gambar 7

Kemudian data XML yang telah ada akan dikonversikan dalam CSV dengan menggunakan python. Berikut adalah coding dari konversi data XML to CSV. Berikut adalah psedocode dari coding konversi XML ke CSV:

Tahapan-Tahapan atau alur file `xml_to_csv.py`:

1. Import file xml
2. Import library csv
3. Menentukan array yang akan digunakan
4. Membuat directory untuk train dan test

Setelah menyimpan code diatas, maka selanjutnya kita akan mengkonversi file diatas dengan menjalankan perintah seperti dibawah ini:

```
Python xml_tocsv.py
```

Gambar 8

Maka setelah kita menjalankan perintah tersebut file csv akan langsung terinput kedalam library Tensorflow.

c. Konversi Dataset CSV ke TFRecord

Setelah proses konversi dataset dari XML ke CSV selesai, maka selanjutnya akan dilakukan konversi CSV ke TFRecord. Konversi dalam bentuk TFRecord akan digunakan untuk feeding (pertukaran) data pada proses training. Berikut adalah kode untuk membuat TFRecord.

Berikut adalah psedocode dari coding konversi CSV ke Tfrecored:

```
Tahapan-Tahapan atau alur file generate_tfrecord.py  
1. Import library tensorflow  
2. Import path dokumen image atau letak file  
   image  
3. Membuat class klasifikasi  
4. Membuat pemanggilan format file image  
   (jpg/png)  
5. Membuat deklarasi Xmins, Xmaxs, Ymins,  
   Ymaxs
```

3. Hasil

a. Hasil Model Training

Setelah selesai melalui proses pemodelan jaringan CNN, kemudian model itu akan diuji nilai loss dan nilai akurasi. Dengan menggunakan epoch sebesar 20 dan nilai learning rate 0,001. Nilai epoch dan learning rate ditentukan oleh peneliti untuk mengurangi waktu kinerja sistem. Berikut adalah hasil loss dan akurasi yang telah dijalankan di tensorflow.

Tabel 1 Hasil Model Training

| Class | Loss | Val_Loss | Accuracy | Val_Accuracy |
|---------|--------|----------|----------|--------------|
| Class_1 | 0,3976 | 0,4143 | 0,8204 | 0,8538 |
| Class_2 | 0,3845 | 0,3855 | 0,8588 | 0,8626 |
| Class_3 | 0,3513 | 0,3741 | 0,8705 | 0,8607 |
| Class_4 | 0,3287 | 0,3596 | 0,8793 | 0,8719 |
| Class_5 | 0,3153 | 0,3361 | 0,8825 | 0,8782 |

b. Hasil Data Testing

Data yang digunakan untuk testing adalah sebanyak 10, untuk setiap kelas jenis image adalah sebanyak 6 gambar, yang diambil dari sisi dan ekspresi padagambar dataset. Dari hasil perhitungan data test didapatkan confusion matrix, precision dan recall sebagai berikut:

Table 2 Hasil Data Testing

| Matriks | Class | Predict_Class | Loss_Class | Precision | Recall | Confidences |
|---------|-------|---------------|------------|-----------|--------|-------------|
| Id_1 | 6 | 6 | | 1 | 0,0666 | 95% |
| Id_2 | 6 | 5 | 1 | 0,6666 | 0,1333 | 91% |
| Id_3 | 6 | 6 | | 0,5 | 0,0666 | 95% |
| Id_4 | 6 | 5 | 1 | 0,5 | 0,1333 | 88% |
| Id_5 | 6 | 4 | 2 | 0,3 | 0,2 | 70% |
| Id_6 | 6 | 5 | 1 | 0,4 | 0,1333 | 84% |
| Id_7 | 6 | 6 | | 1 | 0,0666 | 95% |
| Id_8 | 6 | 4 | 2 | 0,2222 | 0,1333 | 71% |
| Id_9 | 6 | 5 | 1 | 0,5 | 0,1333 | 88% |
| Id_10 | 6 | 5 | 1 | 0,5 | 0,1333 | 88% |

SIMPULAN

Dalam penelitian model CNN ini menggunakan inputan image yang berukuran 80x80 pixel, dengan filter 3x3. Epoch yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 20 dan learning rate yang dipakai sebesar 0,001. Data training yang digunakan sebanyak 250 dan untuk data testing sebanyak 50. Gambar wajah yang menggunakan hijab ada 300 gambar, dengan menggunakan ekspresi wajah flat/datar dan tersenyum.

Berdasarkan pembahasan dan hasil analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini, maka kesimpulannya adalah sebagai berikut:

1. Hasil nilai accuracy yang dihasilkan dari pemodelan CNN yang telah dibuat yaitu data training sebesar 92% dan data test sebesar 87%.
2. Tingkat keakurasian yang paling tinggi yaitu dengan menggunakan nilai epoch 10 sebesar 90%. Hal ini dikarenakan semakin menuju ke epoch 100, maka tingkat akurasi dari testing akan semakin tinggi. Tetapi ketika nilai epoch lebih dari 10, maka nilai akurasi yang dihasilkan akan menurun karena disebabkan oleh jumlah epoch yang semakin banyak dan tidak sebanding dengan jumlah dataset yang ada.
3. Jumlah maksimal dari pengambilan jumlah nilai untuk training yaitu sesuai dengan jumlah dataset yang dimiliki. Dalam penelitian ini jumlah dataset untuk training yaitu sebesar 300 dengan tingkat keakurasian yang paling tinggi yaitu 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Woodward, J; Horn; Gatune; Thomas (2003). *Biometrics: A look at facial recognition*, Virginia State Crime Commission.
- S. Ravi and D. Ph (2013). "A Study on Face Recognition Technique based on Eigenface" vol. 5, no. 4. Hal 57–62.
- Shihab, M. Quraish (2004). *Jilbab: Pakaian Wanita Muslimah*. Bandung: Mizan Media Utama. Hal 10.
- A. Krizhevsky, I. Sutskever, and G. E. Hinton (2012). "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks" in *Advances in Neural Information Processing Systems 25*, F. Pereira, C. J. C. Burges, L. Bottou, and K. Q. Weinberger, Eds. Curran Associates, Inc. Hal 1097–1105.
- P. Ilmiah, A. Santoso (2018). "Implementasi Deep Learning Berbasis Keras". P. S. Informatika, F. Komunikasi, D. A. N. Informatika, and U. M. Surakarta.
- Royani Darma Nurfiti, Gunawan Ariyanto (2018). "Implementasi Deep Learning Berbasis Tensorflow Untuk Pengenalan Sidik Jari". Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) Surakarta, Indonesia.
- Muhammad Zufar dan Budi Setiyono (2016). "Convolutional Neural Networks untuk Pengenalan Wajah Secara Real-Time". *Jurnal SAINS DAN SENI ITS* Vol. 5 No. 2. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Russa, Helder Filipe de Sausa (2017). "Computer Vision: Object Recognition With Deep Learning Applied to Fashion Items Detection in Images". Tesis. Faculdade de Economia Universidade Do Porto.
- Shahab, Husein (2013). "Hijab Menurut Al-Quran dan Al-Sunnah". Bandung: Mizan Media Utama. Hal 105-110.
- KBBI, 2019. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. [Online] Available at: <https://kbbi.web.id/wajah> [Diakses 1 November 2019].
- S. R. DEWI (2018). "Deep Learning Object Detection Pada Video".
- A. D. L. Tumuli, X. B. N. Najoan, and A. Sambul (2017). "Implementasi Teknologi Biometrical Identification untuk Login Hotspot" *J. Tek. Inform.*, vol.12, no. 1. Hal 1–5.