

Pengembangan Aplikasi Klasifikasi Sepatu Air-Jordan Berbasis Web

Virya Adipratama

Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Desain, Universitas Kalbis
Jalan Pulomas Selatan kav.22, Jakarta Timur 13210
Email: viryaadi.va@gmail.com

Abstract: This research is motivated by the number of series and the similarities of Air Jordan sneakers so that the series of the Air Jordan sneakers is hard to recognize. Therefore, this research intends to solve the Air Jordan sneakers classification problem with building a web-based application to classify Air Jordan sneakers images. This research aims to develop a web-based software to classify Air Jordan sneakers images. The data that are used in this research are 11641 Air Jordan sneakers images for training and 560 Air Jordan sneakers images for testing with 35 classes. The methods that are used in this research is incremental methods which is made with two increments. The first increment produces a classification model and the second increment produces an application that implemented the classification model. The result of this research is a web-based application that can classify an Air Jordan sneakers image with the output of the predicted series of that Air Jordan sneakers image.

Keywords: Classification, Machine Learning, Air Jordan Sneakers, TFLearn

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh banyaknya seri dan kesamaan dalam bentuk dari sepatu Air Jordan sehingga seri dari sepatu Air Jordan susah untuk ditebak. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk mengatasi masalah klasifikasi terhadap sepatu Air Jordan dengan cara membangun aplikasi klasifikasi sepatu berbasis web. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat lunak berbasis web untuk melakukan klasifikasi terhadap gambar sepatu Air Jordan. Data latih yang digunakan adalah data gambar sepatu Air Jordan sebanyak 11641 gambar dan data uji yang digunakan sebanyak 560 gambar dengan banyak kelas yaitu 35 kelas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode inkremental yang terdiri dari dua iterasi. Iterasi pertama menghasilkan sebuah model klasifikasi dan iterasi kedua menghasilkan aplikasi yang memanfaatkan model tersebut Hasil akhir yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi berbasis web yang dapat melakukan klasifikasi terhadap gambar sepatu Air Jordan sehingga dapat diketahui seri dari gambar sepatu tersebut.

Kata Kunci: Klasifikasi, Pembelajaran Mesin, Sepatu Air Jordan, TFLearn

I. PENDAHULUAN

Sepatu Air Jordan memiliki desain yang hampir serupa pada setiap serinya. Hal ini dapat menyulitkan proses jual beli online khususnya jual beli sepatu bekas dalam mengidentifikasi sepatu yang dijual. Untuk mengidentifikasi dan mengenali seri sepatu Air Jordan biasanya dilakukan dengan cara mencari informasi ke ahlinya. Dalam era digital ini, internet dapat digunakan untuk mencari

dan mengidentifikasi seri dari sepatu Air Jordan yang ingin diketahui.

Pengidentifikasian sepatu Air Jordan dengan cara mencari informasi dengan mendatangi ahli tidaklah praktis dan mencari informasi melalui internet membutuhkan waktu yang lama. Meskipun cara tersebut sangat akurat, terdapat cara lain yang lebih praktis dan cepat. Klasifikasi citra dengan menggunakan teknologi pembelajaran mesin (*machine learning*) merupakan

salah satu solusi untuk mengenali seri dari sepatu *Air Jordan*. Pembelajaran mesin dapat melihat pola dari sepatu *Air Jordan* sehingga mesin dapat mengenali seri dari sepatu *Air Jordan* yang ingin dicari.

Sebelum dilakukan pembelajaran mesin diperlukan data mentah berupa gambar dari semua seri sepatu *Air Jordan*. Kemudian sistem dilatih dengan gambar tersebut dan diperoleh suatu model. Untuk pelatihan model digunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) atau Jaringan Syaraf Konvolusi. Setelah model dilatih maka dibuatlah aplikasi yang memanfaatkan model tersebut untuk digunakan dalam mengidentifikasi sepatu *Air Jordan*.

Penelitian ini didasari oleh penelitian sebelumnya yang memanfaatkan pembelajaran mesin untuk klasifikasi citra namun dengan objek penelitian yang berbeda yaitu sepatu *Air Jordan*. Dengan demikian, penelitian ini berusaha untuk merumuskan pokok persoalan yang akan dibahas yaitu pembuatan model dan aplikasi untuk klasifikasi sepatu *Air Jordan* menggunakan algoritma Jaringan Syaraf Konvolusional.

Pada penelitian ini, penulis akan membangun sistem dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Konvolusional dari pustaka perangkat lunak *TFLearn* untuk mengklasifikasi seri dari sepatu *Air Jordan*. Kemudian dibuat aplikasi yang akan digunakan oleh pengguna untuk mengidentifikasi sepatu *Air Jordan*. Aplikasi yang dihasilkan diharapkan dapat mengenali masing-masing seri dari sepatu *Air Jordan* dengan masukan berupa gambar sepatu *Air Jordan*.

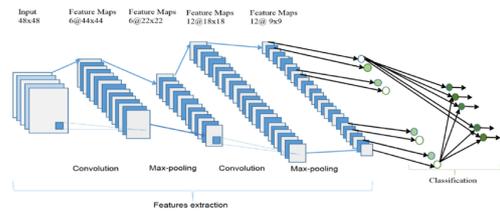
II. METODE PENELITIAN

A. Convolutional Neural Network

Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) atau Jaringan Syaraf Konvolusional adalah algoritma dari Pemelajaran Dalam yang merupakan pengembangan dari *Multi Layer*

Perceptron (MLP). Metode Jaringan Syaraf Konvolusional meniru sistem pengenalan citra pada *visual cortex* manusia sehingga memiliki hasil paling signifikan dalam pengenalan citra [1].

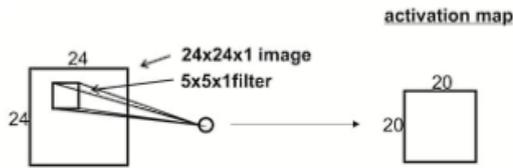
Jaringan Syaraf Konvolusi merupakan sebuah Jaringan Syaraf Tiruan yang terbuat dari banyak jaringan syaraf (*neuron*) yang mempelajari bobot (*weight*) dan bias ketika *input* dimasukkan dan ketika *output* dikeluarkan. Jaringan Syaraf Konvolusional memiliki dasar yang sama seperti Jaringan Syaraf Tiruan yaitu memiliki *loss function* dan *fully-connected layer*. Namun pada Jaringan Syaraf Konvolusional tidak setiap *neuron* memiliki konektivitas penuh kecuali pada bagian akhir dari *fully-connected layer* [2]. Hal tersebut terjadi untuk menghindari *overfitting*.



Gambar 1 Proses Jaringan Syaraf Konvolusional [2]

1. Convolutional Layer

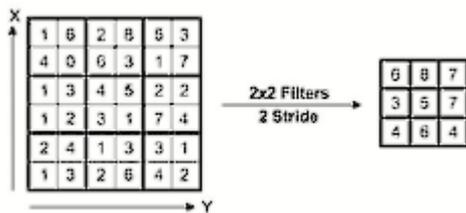
Convolutional Layer adalah bagian yang melakukan konvolusi dengan cara mengkombinasikan linier *filter* terhadap daerah lokal. *Convolutional Layer* ini adalah layer yang pertama kali menerima gambar *input* [3]. *Convolutional Layer* terdiri dari *neuron* yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah *filter* dengan panjang, tinggi, dan lebar sesuai dengan *channel image* dari data yang dimasukkan. Hasil dari *layer* ini adalah citra baru dengan fitur yang telah diekstrak dari citra *input*. Tujuan dilakukannya konvolusi adalah untuk mengekstraksi fitur dari citra *input* [1].



Gambar 2 Proses Konvolusi [3]

2. Pooling Layer

Pooling Layer adalah lapisan fungsi dengan *input* berupa *feature maps* kemudian mengolahnya dengan berbagai operasi statistik nilai piksel terdekat [3]. *Pooling Layer* terdiri dari sebuah *filter* dengan ukuran dan *stride* tertentu yang akan bergeser pada seluruh area dari *feature map*. *Pooling Layer* dimasukkan di antara lapisan konvolusi untuk mengurangi ukuran volume *output* pada *feature maps* sehingga dapat mengurangi jumlah parameter dan perhitungan. Dengan berkurangnya jumlah parameter dan perhitungan, maka *overfitting* dapat dikendalikan [1].

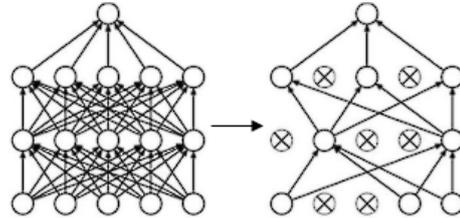


Gambar 3 Proses *Pooling Layer* [3]

3. Dropout

Dropout adalah teknik regularisasi pada jaringan syaraf di mana beberapa *neuron* akan dipilih secara acak untuk dibuang atau tidak dipakai selama tahap *training*. Kontribusi *neuron* yang dibuang akan diberhentikan dan jaringan dan bobot baru tidak diterapkan pada *neuron* pada saat melakukan *backpropagation*. Setiap *neuron* akan diberikan *probabilitas* yang bernilai antara nol dan satu. Proses *Dropout* dapat

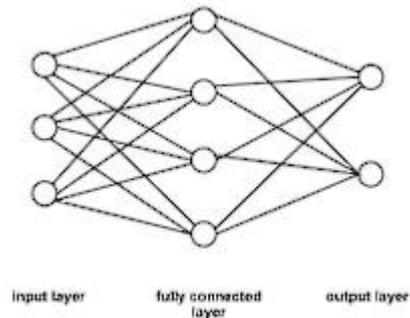
mencegah terjadinya *overfitting* dan dapat mempercepat proses *learning* [1].



Gambar 4 Implementasi *Dropout* [1]

4. Fully-Connected Layer

Fully-Connected Layer adalah lapisan di mana semua *neuron* aktivitas dari lapisan sebelumnya terhubung semua dengan *neuron* di lapisan selanjutnya. Setiap aktivitas dari lapisan sebelumnya perlu diubah menjadi data satu dimensi terlebih dahulu [1]. *Fully-Connected Layer* digunakan pada metode *Multi Layer Perceptron* yang bertujuan untuk mengolah data sehingga bisa diklasifikasikan. *Fully-Connected Layer* mengambil *input* berupa *feature map* yang dihasilkan dari *Pooling Layer*. Namun *feature map* tersebut masih berbentuk *multidimensional array* sehingga harus dilakukan *reshape* menjadi sebuah *vector*.



Gambar 5 Proses *Fully-Connected Layer* [1]

B. Sepatu Air Jordan

Air Jordan adalah merek dari sepatu basket, atlet, *casual*, dan pakaian

yang diproduksi oleh *Nike*. Sepatu *Air Jordan* pertama kali diproduksi dan dipopulerkan oleh Michael Jordan pada tahun 1984. Sepatu Air Jordan memiliki 35 seri dari *Air Jordan I* sampai *Air Jordan XXXV*.



Gambar 6 Sepatu *Air Jordan*

C. *TFLearn*

TFLearn merupakan sebuah pustaka perangkat lunak pembelajaran dalam yang dibuat menggunakan *Tensorflow*. *TFLearn* didesain untuk menyediakan *API* tingkat tinggi kepada *Tensorflow* untuk memfasilitasi dan mempercepat proses penelitian.

TFLearn mempunyai fitur sebagai berikut:

- *API* tingkat tinggi untuk mengimplementasi *Deep Neural Network* yang mudah digunakan dan mudah dimengerti.
- Transparansi penuh terhadap *Tensorflow*.
- Setiap fungsi dibuat dari *tensor* dan dapat digunakan secara mandiri dengan *TFLearn*.
- Visualisasi menggunakan diagram dengan detailnya.

API pada *TFLearn* dapat mendukung beberapa model pembelajaran dalam seperti *CNN*, *LSTM*, *BiRNN*, *BatchNorm*, *PReLU*, *Residual networks*, dan *Generative networks* [4].

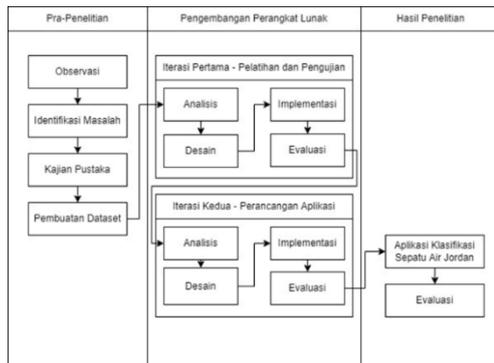
D. *Flask*

Flask merupakan sebuah *web application framework* berbasis *WSGI* (*Web Server Gateway Interface*). *Flask* didesain untuk membuat aplikasi berbasis *web* dengan cepat dan mudah. *Flask* didukung oleh pustaka perangkat lunak *Jinja* dan *Werkzeug*. Dengan *Flask*, pengguna dapat bebas memilih pustaka perangkat lunak yang akan digunakan dalam aplikasi [5].

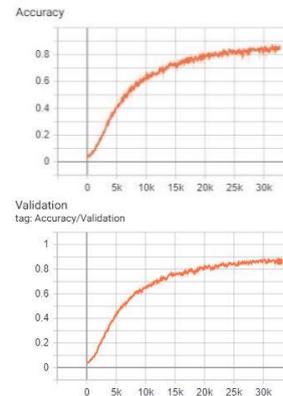
E. Perancangan Sistem

Pada penelitian ini diterapkan pengembangan perangkat lunak dengan model inkremental. Digunakan model inkremental karena proses pengerjaan yang bertahap dan pada setiap tahapannya menghasilkan fitur baru. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu iterasi pertama dan iterasi kedua.

Pada iterasi pertama dilakukan pengembangan perangkat lunak berupa pembuatan model klasifikasi jenis sepatu *Air Jordan* yang akan diterapkan pada aplikasi agar aplikasi dapat mengidentifikasi gambar *input* berupa gambar sepatu *Air Jordan*. Digunakan algoritma Jaringan Syaraf Konvolusional dari pustaka perangkat lunak *tflern* untuk pembuatan model. Digunakan algoritma Jaringan Syaraf Konvolusional karena algoritma tersebut sangat efektif dalam melakukan klasifikasi citra gambar. Pembuatan model dilakukan dengan menggunakan data *training* dan *testing* yang berasal dari dataset sepatu *Air Jordan* dari seri 1 sampai 35. Pada iterasi kedua dilakukan pengembangan perangkat lunak berupa pembuatan aplikasi klasifikasi jenis sepatu *Air Jordan* dalam bentuk *Graphical User Interface* yang dibuat menggunakan pustaka perangkat lunak *flask*.



Gambar 7 Tahapan Penelitian



Gambar 8 Grafik Akurasi Pelatihan dan Validasi

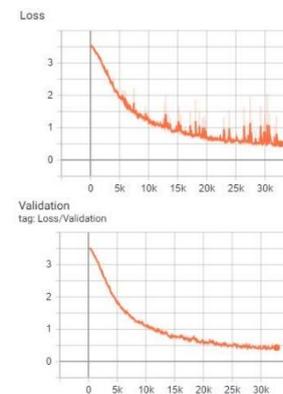
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Iterasi Pertama

Pada tahap iterasi pertama ini dilakukan pembuatan program pelatihan agar dapat menghasilkan model yang dapat digunakan untuk aplikasi klasifikasi jenis sepatu *Air Jordan*. Proses iterasi pertama ini terdiri dari proses analisis kebutuhan perangkat penelitian, desain model, implementasi desain, dan pengujian terhadap model yang telah dibuat.

1. Hasil

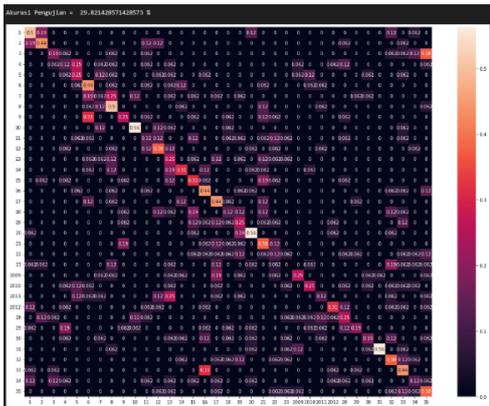
Pada iterasi pertama dilakukan pelatihan model sebanyak 180 *epoch* dengan data latih sebanyak 11641 gambar menggunakan pustaka perangkat lunak *TFLearn* untuk menghasilkan sebuah model klasifikasi sepatu *Air Jordan*. Setelah dilakukan proses pelatihan, dihasilkan grafik untuk melihat akurasi dan *loss* dari pelatihan dan validasi. Grafik akurasi pelatihan dan validasi dapat dilihat pada Gambar 8. Grafik *loss* pelatihan dan validasi dapat dilihat pada Gambar 9. Pada proses pelatihan model didapatkan akurasi pelatihan sebesar 86.36%, akurasi validasi sebesar 85.49%, *loss* pelatihan sebesar 0.464, dan *loss* validasi sebesar 0.466.



Gambar 9 Grafik Loss Pelatihan dan Validasi

2. Evaluasi

Setelah model klasifikasi sepatu *Air Jordan* dibuat, maka perlu dilakukan evaluasi. Evaluasi yang dilakukan adalah dengan menggunakan *confusion matrix*. Dilakukan pengujian model dengan gambar masukan dari ke-35 kelas sepatu *Air Jordan* yang berasal dari mesin pencarian *Google* sebanyak 560 gambar. Hasil pengujian menggunakan *confusion matrix* dapat dilihat pada Gambar 10. Proses pengujian menggunakan *confusion matrix* menghasilkan akurasi pengujian sebesar 29.82%



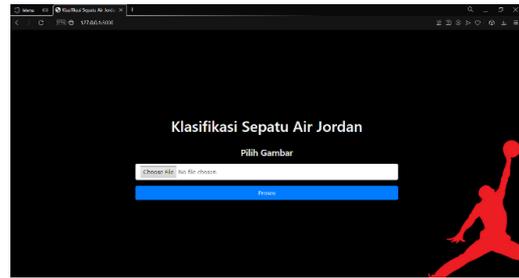
Gambar 10 Hasil Evaluasi Model Menggunakan *Confusion Matrix*

B. Iterasi Kedua

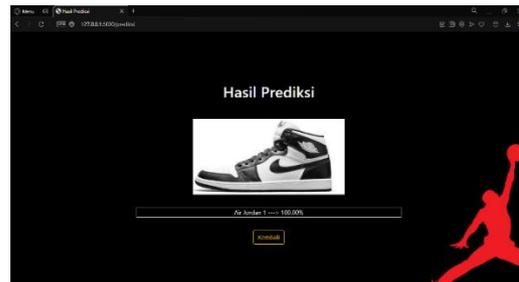
Pada tahap iterasi kedua ini dilakukan pembuatan tampilan aplikasi menggunakan pustaka perangkat lunak *Flask* agar pengguna dapat menggunakannya dengan mudah. Pada proses ini dilakukan pembuatan *Graphical User Interface* agar pengguna dapat menggunakan model dengan mudah dan menciptakan program yang ramah pengguna.

1. Hasil

Pada iterasi kedua dilakukan pembuatan tampilan aplikasi dan pembuatan *backend* untuk mengimplementasikan model ke dalam aplikasi dengan basis web yang dibuat dengan menggunakan pustaka perangkat lunak *Flask*. Halaman aplikasi yang dibuat yaitu halaman awal aplikasi (*index.html*) dan halaman hasil prediksi. Halaman awal aplikasi dapat dilihat pada Gambar 11 dan halaman hasil prediksi dapat dilihat pada Gambar 12. Halaman awal aplikasi berisi sebuah tombol untuk memilih *file* gambar sepatu dan terdapat sebuah tombol untuk melakukan proses prediksi. Halaman hasil prediksi berisi hasil prediksi yang dihasilkan oleh model klasifikasi dan juga terdapat sebuah tombol untuk kembali ke halaman awal.



Gambar 11 Halaman Awal Aplikasi



Gambar 12 Halaman Hasil Prediksi Aplikasi

2. Evaluasi

Aplikasi yang telah dibuat dilakukan pengujian untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi. Untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi digunakan metode pengujian perangkat lunak *Black-Box*. Hasil pengujian aplikasi menggunakan metode perangkat lunak *Black-Box* terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Evaluasi Iterasi Kedua Menggunakan *Black-Box*

Kelas Uji	Data Masukan	Harapan	Pengamatan	Hasil
Input data gambar sepatu Air Jordan	Gambar sepatu Air Jordan	Gambar sepatu Air Jordan dapat terbaca oleh program dan dapat disimpan	Program berhasil mengambil, membaca, dan menyimpan gambar sepatu Air Jordan	Berhasil
Prediksi gambar sepatu Air Jordan	Gambar sepatu Air Jordan	Program dapat melakukan klasifikasi dan menampilkan hasil dari persentasenya	Gambar sepatu Air Jordan berhasil dilakukan prediksi	Berhasil
Tombol kembali	-	Program dapat kembali ke halaman awal	Program dapat kembali ke halaman awal yaitu halaman <i>index.html</i>	Berhasil

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, terdapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Masalah yang dihadapi penelitian ini adalah membuat aplikasi untuk klasifikasi sepatu *Air Jordan* yang coba diatasi dengan pengembangan perangkat lunak yaitu aplikasi klasifikasi sepatu *Air Jordan* berbasis web.
 2. Aplikasi klasifikasi sepatu *Air Jordan* dibangun agar dapat digunakan pada komputer desktop berupa dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *python* dan berbasis model pembelajaran mesin.
 3. Model pembelajaran mesin sebagai inti dari aplikasi klasifikasi sepatu *Air Jordan* dikembangkan menggunakan pustaka perangkat lunak *Tflearn* yang merupakan konsep pembelajaran *supervised*.
 4. Model hasil pembelajaran mesin memiliki hasil akurasi pelatihan dengan nilai 86,36% dan akurasi pengujian dengan nilai 29,82%.
- [5] The Pallets Projects, "Flask." <https://palletsprojects.com/p/flask/> (Diakses Mar. 27, 2022).

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Y. Seo and K. shik Shin, "Hierarchical convolutional neural networks for fashion image classification," *Expert Systems with Applications*, vol. 116, hlm. 328–339, Feb. 2019, DOI: 10.1016/j.eswa.2018.09.022.
- [2] Y. Seo and K. Shin, "Image Classification of Fine-grained Fashion Image Based on Style Using Pre-Trained Convolutional Neural Network," *IEEE 3rd International Conference on Big Data Analysis*, hlm. 387–390, 2018.
- [3] A. O. Tarasenko, Y. v Yakimov, V. N. Soloviev, and K. Rih, "Convolutional neural networks for image classification," hlm. 101–114, 2019.
- [4] TFLearn, "TFLearn: Deep learning library featuring a higher-level API for TensorFlow." <http://tflearn.org> (Diakses Mar. 27, 2022).