

**KLASIFIKASI SENJATA TRADISIONAL JAWA TIMUR
MENGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN
METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

Muhammad Ilzham Alhafis^{1*}, Dicki Dian Purnama²

1 Program Studi Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

2 Program Studi Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia.

*e-mail: muhilzham47@gmail.com

ABSTRAK

Senjata tradisional Jawa Timur pada jurnal ini di klasifikasikan dengan pengolahan citra digital dengan metode Convolutional Neural Network. Dataset pada jurnal ini mempunyai gambar senjata tradisional Jawa Timur berjumlah 696 dengan dibagi 3 bagian yaitu test set, validation, dan train. Hasil percobaan menampilkan adanya performa model dengan peningkatan konsisten walaupun nilainya tidak sampai melebihi dari 0.9759 untuk validasi akurasi. Model evaluasi dengan nilai loss rendah tetap mendapatkan akurasi 98,21%. Laporan klasifikasi hanya kelas kudi dengan performa baik sedangkan pada kelas celurit dan keris mengalami kekurangan.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network (CNN), Pengolahan Citra Digital, Transfer Learning*

ABSTRACT

East Javanese traditional weapons in this journal are classified by digital image processing with the Convolutional Neural Network method. The dataset in this journal has 696 images of East Java traditional weapons divided into 3 parts, namely test set, validation, and train. The experimental results show the performance of the model with consistent improvement even though the value does not exceed 0.9759 for validation of accuracy. The evaluation model with a low loss value still gets an accuracy of 98.21%. The classification report is only the kudi class with good performance while the celurit and keris classes experience deficiencies.

Keywords: *Convolutional Neural Network (CNN), Digital Image Processing, Transfer Learning*

I. PENDAHULUAN

Pada zaman ini perkembangan teknologi dibarengi dengan kehadirannya suatu kecerdasan buatan atau yang biasa dikenal dengan AI (Artificial Intelligence). Pada penerapannya dapat bekerja dan berpikir layaknya manusia karena AI termasuk entitas buatan. Mengenali pola dan dapat memberikan keputusan cerdas merupakan suatu yang menguatkan AI dengan mencantumkan model komputasi serta pengembangan algoritma. Dari banyak kelebihan AI dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia seperti pada pengembangan transportasi hingga mengembangkan obat baru bagi kesehatan. Salah satu cabang AI yang cukup populer yaitu adalah *machine learning*. [1]

Untuk mengklasifikasikan suatu gambar dalam hal ini senjata tradisional daerah Jawa Timur dapat menggunakan CNN (*Convolutional Neural Network*) yang dimana termasuk ke dalam salah satu aplikasi dari *machine learning*. Dari dataset yang berbeda kemudian dilatih dengan pemanfaatan model untuk mengembangkan performa model dalam dataset baru [2]. Dataset foto pada jurnal yang kami buat terbagi menjadi tiga kelas yaitu kelas celurit, kelas keris, dan kelas kudi.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Pengujian Dataset

Pengujian dataset dibentuk dari banyaknya gambar pada google image yang menjadi tahap proses pengambilan data. Sampel pada jurnal ini terdapat data training sebanyak 696 gambar dan data testing sebanyak 69 gambar. Berikut dataset pengujian yang kami gunakan :

Tabel 1. Pengujian Dataset

No.	Variabel	Latih	Uji
1.	Gambar senjata Celurit	233	23
2.	Gambar senjata Keris	213	24
3.	Gambar senjata Kudi	250	22



Gambar 1. Celurit



Gambar 2. Keris



Gambar 3. Kudi

2.2 Rancangan Pengujian

Penggunaan model pengujian ini disimulasikan dengan google colab sebagai berikut:

```
Model: "sequential"
Layer (type)                Output Shape                Param #
-----
efficientnetb0 (Functional  (None, 1280)                4049571
)
batch_normalization (Batch  (None, 1280)                5120
Normalization)
dense (Dense)                (None, 64)                  81984
dropout (Dropout)           (None, 64)                  0
dense_1 (Dense)              (None, 3)                   195
=====
Total params: 4136870 (15.78 MB)
Trainable params: 4092287 (15.61 MB)
Non-trainable params: 44583 (174.16 KB)
```

Gambar 4. Pengujian Model

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa adanya lapisan pada model tersebut, yaitu:

- Efficient-Netb0 merupakan model jaringan syaraf pada CNN untuk klasifikasi gambar
- Batch_normalization merupakan teknik untuk menstabilkan proses training
- Dense merupakan semua neuron terhubung pada lapisan sebelumnya atau biasa dikenal dengan *fully connected*
- Dropout merupakan lapisan pada model yang digunakan untuk mencegah overfitting
- Dense_1 merupakan semua neuron terhubung pada lapisan sebelumnya atau biasa dikenal dengan *fully connected*

EfficientNetB0 merupakan salah satu model pada CNN untuk klasifikasi gambar dengan kinerja optimal. Transfer learning bisa dipakai dalam menggunakan model ini.

2.3 Senjata Tradisional

Senjata Tradisional merupakan simbol bagi daerah-daerah yang sudah ada sejak dahulu. Kebudayaan tingi juga menjadi makna simbolik dari keberadaan senjata daerah tradisional. Keberagaman daerah di Indonesia menjadikan banyaknya senjata tradisional di tiap daerah dengan fungsi ataupun bentuk yang berbeda. Pada setiap daerah atau provinsi di Indonesia mempunyai senjata tradisonalnya sendiri, seperti Bali yang terkenal dengan trisulanya, Kalimantan Barat dengan Mandau, dan Sulawesi Selatan dengan badiknya.[3]

2.4 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan Citra Digital atau bisa disebut dengan *Digital Image Processing* merupakan cara mendapatkan hasil informasi dengan suatu citra yang dimana akan diolah sampai dianalisis sehingga agar dapat mudah dipahami bagi manusia. Agar dapat sesuai keinginan user maka adanya pengolahan citra untuk diubah menjadi citra lain yang lebih sempurna[4]. Pertumbuhan pengolahan citra pada saat ini dalam tingkatan memberikan suatu citra digital yang dibuat oleh sistem. Biasanya seperti pada robotic ataupun sistem keamanan banyak dikembangkan untuk saat ini. Dalam penggunaan aplikasi yang lebih lanjut juga bisa menggunakan pengolahan citra digital dengan gambarnya akan diolah sedemikian rupa.[5]

2.5 Machine Learning

Machine Learning merupakan salah satu cabang ilmu dalam mempelajari metode desain algoritma yang bisa menyesuaikan pola walaupun tidak deprogram secara gamblang. Dalam mengoptimalkan kinerja bisa menggunakan metode komputasi dengan memakai pengalaman yang sudah didapat ketika belajar.[6]

2.6 Tensorflow

Tensorflow merupakan salah satu dari milik google yang digunakan untuk meningkatkan dan melatih berbagai model dalam *machine learning*. Tensorflow digunakan dalam memilah dua objek atau lebih dan dapat menjalankan instruksi berdasarkan data yang diperoleh mengenai objek ataupun target. Tensorflow ini digunakan untuk membuat program *artificial intelligence* yang dimana masuk ke salah satu bagian dari framework *deep learning*. [7]

2.7 Klasifikasi

Klasifikasi digunakan dengan adanya banyak kelas akan dibedakan data-datanya dengan melihat banyaknya model dan fungsi. Untuk mendapatkan objek yang belum didapatkan kelasnya. Ada dua proses yang termasuk dalam kategori klasifikasi ini yaitu proses training dan proses testing. Proses training dilakukan dengan data training nya dilakukan pembangunan model. Kemudian untuk proses testing adalah melanjutkan model yang telah diperoleh dari proses training.[8]

2.8 Convolutional Neural Network (CNN)

CNN merupakan bagian dari algoritma pada *machine learning* untuk mendeteksi objek tanpa pengguna atau manusia mengawasi karena keandalannya metode ini cukup populer. Cara kerja neuron pada otak hewan dan manusia menjadi inspirasi struktur algoritma ini karena pada otak kucing terdapat rangkaian sel yang kompleks dan dapat dimulasikan dengan CNN. Untuk menghindari overfitting dalam fitur pembagian bobot digunakan jaringan pelatihan dengan mengurangi jumlah parameter yang dimana masuk kedalam kelebihan CNN.[9]

2.9 Efficient Net-B0

Efficient Net merupakan salah satu dari banyaknya arsitektur CNN yang dimana terdapat tiga komponen untuk mengerjakan scaling secara konstan yaitu resolusi, kelebaran, dan kedalaman. Proses waktu menjadi lebih singkat dengan adanya tambahan dari ketiga komponen tersebut karena sangat teratur dalam prosesnya dengan akurasi modelnya semakin optimal.[10]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini melakukan train pada dataset senjata tradisional Jawa Timur setelah dilakukannya pembuatan model. Pembagian dataset ini dibagi menjadi tiga yaitu : *train*, *validation*, dan *test*. Pada pembahasan ini kami menggunakan 696 datset gambar untuk tiga kelas. Berikut adalah data hasil pengujian yang kami dapatkan :

A. Hasil Percobaan

Tabel 2. Hasil Percobaan

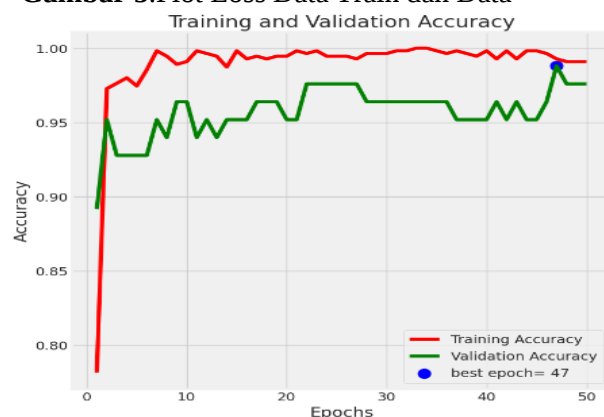
Epoch	Data Train		Data Validation	
	Loss	Accuracy	Val Loss	Val Accuracy
1	2.7101	0.7814	2.7706	0.8916
5	1.7939	0.9745	1.9158	0.9277
10	1.378	0.9909	1.4296	0.9639
15	1.0805	0.9982	1.1211	0.9518

25	0.6664	0.9945	0.7005	0.9759
30	0.5249	0.9964	0.5712	0.9639
35	0.4191	0.9982	0.4733	0.9639
40	0.3489	0.9982	0.3891	0.9518
45	0.2933	0.9982	0.3503	0.9518
46	0.2926	0.9964	0.3392	0.9639
47	0.284	0.9927	0.3104	0.988
48	0.2801	0.9909	0.3088	0.9759
49	0.2807	0.9909	0.3183	0.9759
50	0.2697	0.9909	0.3266	0.9759

Berdasarkan tabel diatas bisa dilihat bahwa pada data *train* nilai *loss* dan data *validation* nilai *val loss* semakin berkurang seiring dengan nilai epochnya bertambah. Berbeda halnya dengan nilai akurasi dari kedua data tersebut nilai nya semakin bertambah dengan dibarengi bertambahnya nilai epoch. Kemudian pada tabel diatas terdapat nilai akurasi pada data *train* tidak bisa melewati dari 0,9909 dan pada data *validation* nilai akurasinya tidak bisa melewati dari 0.9759. Hal tersebut bisa dipengaruhi oleh jumlah dataset yang sedikit menjadikan kurangnya kualitas datset. Nilai akurasi yang semakin meningkat bisa disebabkan metode yang digunakan yaitu transfer learning dengan EfficientNetB0.



Gambar 5.Plot Loss Data Train dan Data



Gambar 6. Plot Training Data Validasi

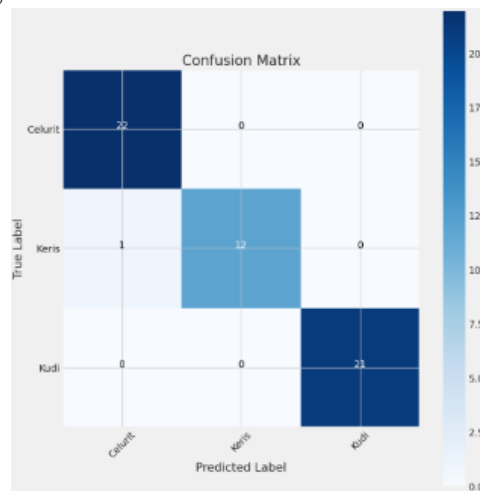
Setelah melihat kedua gambar diatas maka dapat dipahami bahwa gambar 5 garis *training loss* dan garis *validation loss* berjalan berdekatan dengan nilai epochnya semakin bertambah maka nilai akurasi semakin berkurang. Sedangkan pada gambar 6 dari kedua garis akurasi *training* dan garis akurasi *validation* dapat dipahami bahwa nilai akurasi nya berbanding lurus dengan nilai epochnya dengan sama-sama nilai nya bertambah dengan best epochnya yaitu bernilai 47.

B. Evaluasi Model

Tabel 3.Hasil Evaluasi Model

Dataset	Loss	Accuracy
Train	0.2398	1
Validation	0.3084	1
Test	0.2594	0.9821

Berdasarkan tabel diatas bisa dilihat bahwa setelah melakukan evaluasi model maka didapatkan nilai akurasi Test yang sudah dibuat dengan nilai 98,2%. Hal tersebut bisa diketahui dengan menggunakan fungsi “model.evaluate”.



Gambar 7. Confusion Matrix

Berdasarkan gambar diatas bisa dipahami bahwa Confusion Matrix digunakan digunakan untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi. Matriks ini menampilkan jumlah prediksi benar dan salah yang dibuat oleh model untuk setiap kelas. Pada kelas Celurit diprediksi dengan benar sebanyak 20 kali dan kelas Kudi diprediksi dengan benar sebanyak 21 kali tanpa adanya kesalahan prediksi ke kelas lain. Sedangkan pada kelas Keris diprediksi dengan benar sebanyak 12 kali dengan adanya satu kesalahan yang dimana satu instance dari kelas Keris diklasifikasikan sebagai Celurit.

Tabel 4. Laporan Klasifikasi

	Precision	Recall	F1-Score
Celurit	0.96	1.00	0.98
Keris	1.00	0.92	0.96
Kudi	1.00	1.00	1.00
Accuracy	0.98	-	56
Macro Avg 56	0.99	0.97	0.98
Macro Avg 56	0.98	0.98	0.98

Berdasarkan tabel diatas dapat dipahami bahwa kelas yang mempunyai rata-rata sempurna adalah senjata kudi karena ketiganya bernilai 1. Sedangkan senjata celurit mempunyai kekurangan pada data *precision* dengan nilai 0.96 dan untuk senjata keris mempunyai kekurangan pada nilai *recall* yaitu 0.92.

IV.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dicoba dapat disimpulkan bahwa seiring epochnya bertambah maka performa model mengalami peningkatan yang konsisten. Dengan keterbatasan jumlah dataset yang ada mengakibatkan nilai akurasi pada data *train* tidak bisa melewati dari 0,9909 dan pada data *validation* nilai akurasi tidak bisa melewati dari 0.9759. Kemudian pada laporan klasifikasi hanya satu senjata yaitu kudi dengan nilai rata-rata sempurna sedangkan dua lainnya mengalami kekurangan baik pada nilai *Precision* ataupun pada nilai *Recall*. Model ini dapat dikatakan berhasil walaupun dengan keterbatasan dataset.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. T. Ananto *Et Al.*, “Edukasi Dan Pelatihan Pengenalan Machine Learning Dan Computer Vision Untuk Mengeksplorasi Potensi Visual.” [Online]. Available: [Http://Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnaskat](http://Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnaskat)
- [2] R. R. Karim, “Implementasi Klasifikasi Senjata Tradisional Jawa Barat Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Dengan Metode Transfer Learning,” *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 12, No. 2, Apr. 2024, Doi: 10.23960/Jitet.V12i2.4166.
- [3] D. P. Pratiwi, H. Iswandi, And Y. Yulius, “Perancangan Komunikasi Visual Pengenalan Senjata Tradisional Sumatera Selatan”, [Online]. Available: [Http://Www.Adatnusantara.Web.Id/2017/08/Senjata-](http://Www.Adatnusantara.Web.Id/2017/08/Senjata-)
- [4] D. Okta Alvira And R. Maulana Fajri, “Klasifikasi Lapisan Lilin Pada Buah Apel Menggunakan Pengolahan Citra Digital Dengan Metode Convolutional Neural Network.”
- [5] N. Siagian, “Perancangan Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Penajaman Sisi Citra Hasil Fingerprint Menggunakan Metode Fourier Phase Only Synthesis,” *Teknologi Dan Informasi*, Vol. 1, No. 2, Pp. 66–75, 2023, [Online]. Available: [Https://Journal.Grahamitra.Id/Index.Php/Jurikti](https://Journal.Grahamitra.Id/Index.Php/Jurikti)
- [6] R. Kurniawan, P. B. Wintoro, Y. Mulyani, And M. Komarudin, “Implementasi Arsitektur Xception Pada Model Machine Learning Klasifikasi Sampah Anorganik,” *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 11, No. 2, Apr. 2023, Doi: 10.23960/Jitet.V11i2.3034.
- [7] H. Pangaribuan, “Implementasi Aplikasi E-Wallet Untuk Umkm Menggunakan Metode Agile Dengan Qr Code Pada Tensorflow Berbasis Android,” *Jurnal Comasie*, Vol. 08, No. 1, 2023.
- [8] Q. N. Azizah, “Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Alexnet,” *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, Vol. 2, No. 1, Pp. 28–33, Feb. 2023, Doi: 10.56211/Sudo.V2i1.227.
- [9] F. Ramadhani, A. Satria, And S. Salamah, “Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network Dalam Mengidentifikasi Dini Penyakit Pada Mata Katarak,” *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, Vol. 2, No. 4, Pp. 167–175, Dec. 2023, Doi: 10.56211/Sudo.V2i4.408.
- [10] Nabila Asryani Sundari, “Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode Covolutional Neural Network (Cnn) Efficientnet-B0 Skin Classification System Using Convolutional Neural Network (Cnn) Efficientnet-B0,” Bandung, 2022.