

# IMPLEMENTASI KLASIFIKASI SENJATA TRADISIONAL JAWA BARAT MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DENGAN METODE TRANSFER LEARNING

Ryas Rafi Karim<sup>1\*</sup>, Angga Herlangga<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Singaperbangsa Karawang; Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat; Telp (0267) 641177

---

## Riwayat artikel:

Received: 26 Februari 2024

Accepted: 30 Maret 2024

Published: 2 April 2024

## Keywords:

Convolutional Neural Network (CNN), Tensorflow, EfficientNetB, Machine Learning, Transfer Learning.

## Correspondent Email:

ryasrafikarim123@gmail.com

---

**Abstrak.** Studi ini membahas implementasi Convolutional Neural Network (CNN) dengan metode Transfer Learning untuk klasifikasi senjata tradisional Jawa Barat menggunakan EfficientNetB0. *Dataset* terbatas yang terdiri dari 754 gambar senjata tradisional dibagi menjadi train, validation, dan test set. Pengujian dilakukan dengan 75 epoch dan batch size 16. Hasil menunjukkan peningkatan konsisten dalam performa model, meskipun akurasi validasi tidak melampaui 0.9794. Evaluasi model mencapai akurasi 98,44%, dengan nilai loss rendah. Laporan klasifikasi menunjukkan kekurangan pada kelas gacok, sementara kelas lainnya seperti arit, bedog, dan kujang memiliki performa baik. Meskipun keterbatasan *dataset*, model ini berhasil dan dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam pengenalan senjata tradisional Jawa Barat.

**Abstract.** This study discusses the implementation of Convolutional Neural Network (CNN) with the Transfer Learning method for classifying traditional weapons in West Java using EfficientNetB0. A limited dataset consisting of 754 images of traditional weapons is divided into train, validation, and test sets. Testing was carried out with 75 epochs and batch size 16. Results showed consistent improvements in model performance, although validation accuracy did not exceed 0.9794. The model evaluation achieved an accuracy of 98.44%, with a low loss value. The classification report shows deficiencies in the gacok class, while other classes such as sickles, bedogs and cleavers have good performance. Despite the limitations of the dataset, this model is successful and can be a basis for further research in the introduction of West Javanese traditional weapons.

---

## 1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, penggunaan teknologi *machine learning* semakin berkembang dan digunakan dalam berbagai bidang, termasuk klasifikasi gambar. Salah satu aplikasi *machine learning* yang dapat digunakan untuk klasifikasi gambar adalah Convolutional Neural Network (CNN). Pada kesempatan kali ini kami, akan membahas mengenai implementasi klasifikasi senjata

tradisional Jawa Barat menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan metode Transfer Learning. Metode *Transfer Learning* digunakan untuk memanfaatkan model yang sudah dilatih sebelumnya pada *dataset* yang berbeda untuk meningkatkan performa model pada *dataset* baru. *Dataset* yang digunakan pada jurnal ini adalah *dataset* foto atau citra senjata tradisional Jawa Barat[1].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Senjata tradisional

Senjata tradisional merupakan salah satu kekayaan tersendiri, seperti yang ada di Indonesia. Pada zaman dahulu, senjata merupakan senjata bertempur yang memiliki berbagai macam bentuk yang beragam. Bahan yang digunakan juga cukup beragam, antara lain seperti batu, kayu, dan tulang. Namun karena semakin berkembangnya zaman, bahan yang digunakan untuk membuat senjata diganti dengan bahan logam seperti baja, perunggu, besi, hingga emas. Senjata ini memiliki berbagai ciri khas dan cerita, masyarakat di Indonesia sudah cukup mengenal senjata tradisional dari daerah masing-masing namun untuk mengenal senjata tradisional dari daerah lain dapat terbilang kurang memahami[2].

### 2.2 Jenis senjata tradisional Jawa barat

Keberadaan Senjata Tradisional yang ada di Jawa Barat sampai saat ini banyak masyarakat sekitar yang masih menunjukan rasa peduli untuk menjaga kelestarian senjata tradisional yang ada di sana. Namun, bagi generasi muda, sangatlah penting untuk mengetahui berbagai macam jenis senjata tradisional dari Jawa Barat untuk ikut berperan melestarikan sebagai warisan yang ada di Indonesia. Berikut merupakan senjata tradisional dari provinsi Jawa barat di antaranya gacok, bedog, arit, kujang dan patik[3].

### 2.3 Pengolahan Citra digital

Pengolahan Citra Digital (*Digital Image Processing*) merupakan disiplin ilmu yang mempelajari teknik dalam mengolah citra, citra yang dimaksud adalah merupakan gambar diam (foto) atau gambar yang bergerak (seperti video yang direkam) . Sedangkan arti digital adalah pengolahan citra/gambar dilakukan menggunakan komputer secara digital. RGB adalah singkatan dari Red-Green-Blue, merupakan tiga warna dasar (primary colors) yang secara umum dijadikan acuan warna lainnya. Dari basis RGB, kita dapat mengkonversi warna menjadi kode-kode angka yang membuat warna tersebut akan tampil universal. Komputer sudah mengemas informasi warna menjadi model warna yang sama sehingga membuat pengolahan warna RGB dapat dilakukan dengan mudah.[4].

### 2.4 Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses menemukan pola yang dapat membagi data berdasarkan kelasnya. Untuk menemukan pola ini, Anda dapat menggunakan machine learning, yaitu kecerdasan buatan yang bekerja dengan mempelajari data historis agar sistem dapat bekerja secara optimal. Metode yang dapat melakukan klasifikasi melalui informasi prediktif objek atau data dengan presisi tinggi [5].

### 2.5 Machine learning

*Machine learning* adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang memungkinkan mesin untuk belajar dari data dan melakukan tugas-tugas tertentu sesuai dengan apa yang dipelajari. Teknologi *machine learning* (ML) adalah mesin yang dikembangkan untuk bisa belajar dengan sendirinya tanpa arahan dari penggunanya. Pembelajaran mesin dikembangkan berdasarkan disiplin ilmu lainnya seperti statistika, matematika dan *data mining* sehingga mesin dapat belajar dengan menganalisa data tanpa perlu di program ulang atau diperintah[6].

*Machine learning* menggunakan teknik untuk menangani data besar (*big data*) dengan cara yang cerdas untuk memberikan hasil yang tepat. Berdasarkan teknik pembelajarannya, tipe-tipe machine learning dapat dibedakan menjadi *supervised learning*, *unsupervised learning*, *semi supervised learning* dan *reinforcement learning*. *Supervised learning* merupakan salah satu teknik *machine learning* yang menggunakan dataset (*data training*) yang sudah berlabel (*labeled data*) untuk melakukan pembelajaran pada mesin, sehingga mesin mampu mengidentifikasi label input dengan menggunakan fitur yang dimiliki untuk selanjutnya melakukan prediksi maupun klasifikasi, sedangkan *unsupervised learning* adalah teknik dengan menarik kesimpulan berdasarkan dataset yang merupakan *input data* *labeled response*[7].

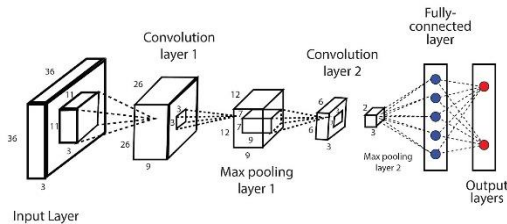
### 2.6 Tensorflow

Tensorflow merupakan salah satu framework deep learning yang dapat digunakan untuk membuat berbagai program

artificial intelligence. Oleh karena itu, dengan memanfaatkan *framework deep learning*, yaitu tensorflow, maka dapat memungkinkan untuk membuat sebuah sistem deteksi objek dalam menghitung jumlah kendaraan yang lewat di suatu jalan berdasarkan klasifikasi jenis kendaraan[8].

### 2.7 Convolutional Neural Network (CNN)

*Convolutional Neural Networks (CNN)* adalah jenis jaringan saraf tiruan yang telah banyak diterapkan dalam berbagai masalah pengenalan pola seperti computer vision dan pengenalan suara. CNN adalah kasus khusus dari jaringan saraf tiruan, di mana setiap neuron direpresentasikan dalam dua dimensi, berbeda dengan Multilayer Perceptrons (MLP) yang hanya memiliki neuron dalam satu dimensi. Perbedaan arsitektur inilah yang membuat CNN lebih efektif dalam mengolah data citra[9]. Neuron pada *Convolutional Neural Networks (CNN)* memiliki *weight*, *bias*, dan *activation function*[10]. Adapun lapisan penyusun dari sebuah CNN terdiri dari bagian *Convolution Layer*, *Activation ReLU Layer*, *Pooling Layer*, dan *Fully Connected Layer*. Cara kerja *Convolutional Neural Network* dengan meniru dari jaringan saraf otak manusia[11]. CNN telah terbukti sangat sukses dalam berbagai tugas pengenalan pola, termasuk dalam klasifikasi citra dan pengenalan objek[12].

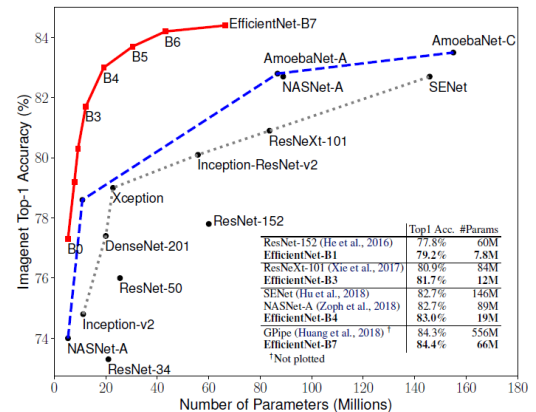


Gambar 1. Arsitektur Convolutional Neural Network  
(sumber : google image)

### 2.8 EfficientNetB0

EfficientNetB0 adalah sebuah jaringan saraf konvolusional yang dikembangkan oleh Google Research Brain Team. Jaringan ini menggunakan teknik penskalaan majemuk untuk menyeimbangkan kedalaman, lebar, dan resolusi jaringan dengan cermat sehingga dapat

menghasilkan performa yang lebih baik dalam klasifikasi gambar. EfficientNetB0 memiliki arsitektur yang mirip dengan arsitektur MnasNet dan terdiri dari 7 blok yang masing-masing terdiri dari beberapa lapisan konvolusi dan normalisasi batch[13].



Gambar 2. EfficientNetB0  
(sumber : ichi.pro)

## 3. METODE PENELITIAN

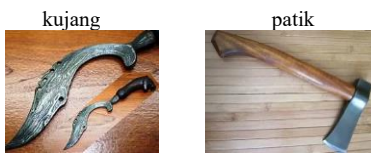
### 3.1 Dataset Pengujian

Proses pengambilan data pada penelitian ini menggunakan *dataset*. *Dataset* dibuat dari kumpulan *google image*. Sedangkan untuk sampel yang digunakan dalam penelitian ini hanya mengambil 5 jenis senjata tradisional dengan total sampel sebanyak 643 citra untuk data training dan 64 citra untuk data testing. Berikut merupakan 5 jenis senjata tradisional yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 1. *Dataset* pengujian

No	variabel	latih	uji
1	Citra senjata Arit	134	14
2	Citra senjata Bedog	118	14
3	Citra senjata Gacok	128	8
4	Citra senjata Kujang	133	16
5	Citra senjata Patik	120	12

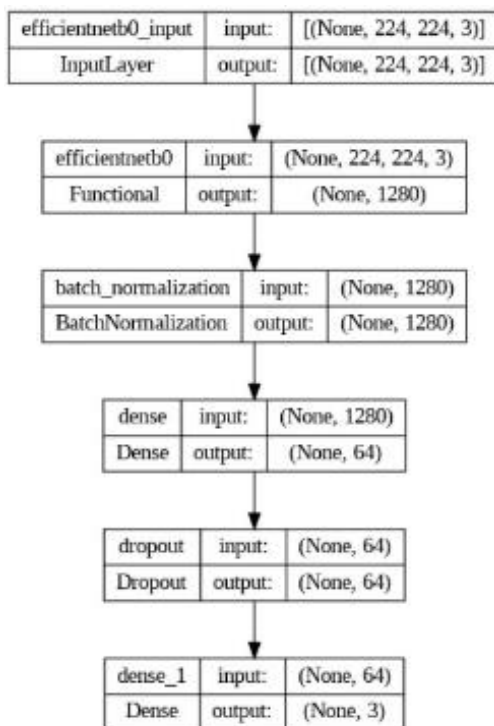




Gambar 3. citra senjata tradisional Jawa Barat  
(sumber : google image)

### 3.2 Rancangan pengujian

Berikut merupakan rancangan pengujian yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 4. model pengujian

Pada gambar ini memiliki struktur vertikal dengan panah yang menunjukkan aliran data dari atas ke bawah. Terdapat beberapa lapisan dalam model ini, yaitu:

- efficientnetb0\_input:** Lapisan input dengan output berdimensi (None, 224, 224, 3).
- efficientnetb0:** Lapisan konvolusi yang menghasilkan output berdimensi (None, 1280).
- batch\_normalization:** Lapisan normalisasi batch

yang bertujuan untuk menormalkan input atau output sebelumnya.

- dense:** Lapisan *fully connected* dengan jumlah unit neuron tertentu dan fungsi aktivasi.
- dropout:** Lapisan dropout untuk mencegah overfitting pada model.
- dense\_1:** Lapisan *fully connected* dengan jumlah unit neuron tertentu dan fungsi aktivasi.

Model EfficientNetB0 adalah arsitektur jaringan saraf konvolusi yang sangat efisien dan akurat untuk tugas klasifikasi gambar. Model ini dikembangkan oleh para peneliti Google Brain pada tahun 2019 .

Model EfficientNetB0 menggunakan teknik yang disebut *compound scaling* untuk meningkatkan ukuran model secara efektif . Teknik ini mengatur skala lebar, kedalaman, dan resolusi gambar secara seragam dengan seperangkat koefisien skala tetap. Dengan cara ini, model dapat ditingkatkan secara efisien tanpa memperkenalkan *overfitting* . Model EfficientNetB0 memiliki lebih sedikit parameter dibandingkan dengan arsitektur lain seperti ResNet50, tetapi memberikan akurasi yang lebih baik . Model ini juga memiliki kemampuan untuk melakukan transfer learning, yaitu menggunakan model yang sudah dilatih sebelumnya untuk menyelesaikan tugas baru.

Dapat menggunakan model EfficientNetB0 untuk mengklasifikasikan gambar dalam berbagai kategori seperti hewan, kendaraan, dan manusia. Untuk melakukan pengujian model ini, Anda dapat menggunakan *dataset* gambar yang sesuai dengan kategori yang ingin diklasifikasikan. Kemudian, dapat melatih model dengan *dataset* tersebut dan menguji akurasi dengan menggunakan *dataset* pengujian yang berbeda.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pembuatan model, langkah selanjutnya yaitu melakukan *train* pada *dataset* senjata tradisional Jawa Barat. Pembagian *dataset* menjadi *train*, *validation*, dan *test*. Penting untuk mengukur kinerja model

pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya (*test*) dan untuk menghindari *overfitting* dan *Underfitting* pada data train. Dengan jumlah *dataset* 754 gambar untuk 5 (lima) kelas dengan 643 gambar *train*, 97 gambar *valid*, dan 64 gambar *test*. Setelah pembagian *dataset*, dilanjutkan dengan menentukan jumlah *epoch* dan *batch* dalam fungsi *history* dengan jumlah *epoch* adalah 75 dengan *batch size* 16.

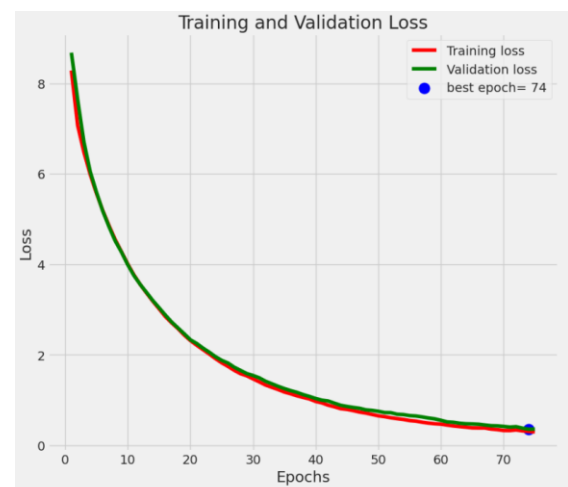
#### a. Hasil Pengujian

Tabel 2. Hasil Pengujian

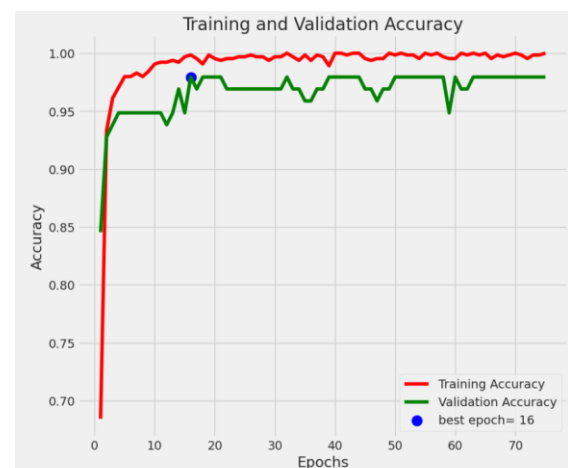
Epoch	Data Train		Data Validation	
	Loss	Acc	Val Loss	Val Acc
1	8.2832	0.6843	5.6763	0.8454
5	5.5689	0.9798	5.5940	0.9485
10	4.0066	0.9907	3.9895	0.9485
15	3.0153	0.9969	3.0405	0.9485
20	2.3143	0.9954	2.3319	0.9794
25	1.8223	0.9969	1.8774	0.9691
30	1.4679	0.9969	1.5426	0.9691
35	1.2326	0.9938	1.3038	0.9691
40	0.9685	1.0000	1.0339	0.9794
45	0.7931	0.9953	0.8581	0.9691
50	0.6508	0.9984	0.7518	0.9794
55	0.5462	1.0000	0.6557	0.9794
60	0.4668	0.9953	0.5521	0.9794
65	0.3844	1.0000	0.4720	0.9794
70	0.3269	1.0000	0.4167	0.9794
75	0.2950	1.0000	0.3589	0.9794

Pada Tabel 2 Hasil Pengujian di atas dapat dilihat bahwa nilai *loss* pada Data Train dan Data Validation semakin berkurang seiring bertambahnya *epoch*. Sedangkan akurasi pada Data Train dan Data Validation semakin

meningkat. Dalam tabel tersebut nilai akurasi pada validasi data tidak bisa melewati nilai 0.9794, hal ini disebabkan beberapa faktor seperti kurangnya kualitas *dataset* dikarenakan jumlah *dataset* yang sedikit. Namun, nilai *loss* dan *accuracy* pada Data Train dan Validation untuk model ini baik, hal ini dipengaruhi oleh metode yang digunakan, yaitu *transfer learning* menggunakan EfficientNetB0. Sehingga, model yang dihasilkan sangat baik dengan keterbatasan *dataset* yang ada. Dibawah ini adalah visualisasi dari hasil Data train dan Data validation.



Gambar 5. Plot Loss Data Train dan Data Validation



Gambar 6. Plot accuracy Data Train dan Data Validation

Dari kedua gambar diatas antara gambar 4 dan 5 dapat dipahami bahwa garis saling beriringan yang menunjukkan bahwa hal ini sangat baik. Pada gambar 4, nilai *loss* semakin berkurang seiring bertambahnya nilai *epoch* pada

pengujian. Serta, pada gambar 5, nilai *accuracy* meningkat dengan bertambahnya *epoch*.

#### b. Evaluasi Model

Tabel 3. Hasil Evaluasi Model

<i>Score</i>	<i>Loss</i>	<i>Accuracy</i>
<i>Train</i>	0.2656	1.000
<i>Validation</i>	0.3385	1.000
<i>Test</i>	0.3667	0.984

Pada tabel di atas setelah melakukan evaluasi model, dengan menggunakan fungsi “*model.evaluate*” nilai akurasi *Test* yang didapatkan pada model yang sudah dibuat ini adalah 98,4%.

Tabel 4. Laporan Klasifikasi

	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>F1-score</i>
<b>Arit</b>	1.00	1.00	1.00
<b>Bedog</b>	1.00	1.00	1.00
<b>Gacok</b>	0.93	1.00	0.96
<b>Kujang</b>	1.00	1.00	1.00
<b>Patik</b>	1.00	0.93	0.97
<i>Acc</i>	-	-	0.98
<i>Macro avg</i>	0.99	0.99	0.99
<i>Weighted avg</i>	0.99	0.98	0.98

Pada Tabel 4. Laporan Klasifikasi, dapat diketahui kelas yang memiliki nilai rata-rata sempurna yaitu arit, bedog, dan kujang. Sedangkan gacok memiliki kekurangan pada nilai *Precision* yaitu 0.93 dan parit untuk nilai *Recall*, 0.93.

## 5. KESIMPULAN

- Studi ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model pengenalan senjata tradisional Jawa Barat menggunakan EfficientNetB0 dan metode transfer learning. Proses melibatkan pembagian *dataset*

menjadi *train*, *validation*, dan *test set*, dengan jumlah *dataset* terbatas sebanyak 754 gambar untuk 5 kelas. Pengujian dilakukan dengan 75 *epoch* dan *batch size* 16.

- Hasil pengujian menunjukkan peningkatan yang konsisten dalam performa model seiring bertambahnya *epoch*, dengan nilai *loss* pada Data *Train* dan Data *Validation* yang menurun, serta akurasi yang meningkat. Meskipun akurasi pada validasi tidak melampaui 0.9794, hal ini mungkin disebabkan oleh keterbatasan jumlah *dataset*.
- Visualisasi hasil dalam bentuk plot *loss* dan *accuracy* menunjukkan kecocokan antara prediksi model dan data aktual. Evaluasi model menunjukkan akurasi sebesar 98,44%, dengan nilai *loss* yang rendah pada Data *Validation* (0.3385) dan *Test* (0.3667).
- Namun, laporan klasifikasi mengungkapkan beberapa kekurangan, terutama pada kelas gacok yang memiliki nilai *precision* 0.93. Kendati demikian, kelas seperti arit, bedog, dan kujang menunjukkan performa yang baik dengan nilai rata-rata 1.00.
- Dalam konteks keterbatasan *dataset*, model ini dapat dianggap berhasil. Meskipun demikian, perbaikan lebih lanjut mungkin diperlukan, terutama dengan penambahan *dataset* atau tuning model untuk meningkatkan performa pada kelas-kelas tertentu. Studi ini memberikan dasar yang baik untuk pengenalan senjata tradisional Jawa Barat dan dapat menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, kepada yang terhormat:

- Bpk. Prof. Dr. Ade Maman Suherman, S.H., M.Sc. selaku Rektor Universitas Singaperbangsa Karawang



- b. Bpk. Iwan Nugraha Gusniar, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Singaperbangas Karawang.
- c. Bpk. Dian Budhi Santoso, S.T., M.Eng., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Singaperbangas Karawang
- d. Ibu. Reni Rahmadewi, S.T., M.T. Dosen Pembimbing yang telah memberikan ilmunya dalam penulisan jurnal ini.
- e. Program Bangkit Academy yang telah memberikan pembelajaran *machine learning* sehingga dapat membantu penulis dalam pembuatan jurnal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Muchtar, Y. P. Pasrun, R. Rasyid, N. Miftachurohmah, Dan M. Mardawati, "Penerapan Metode Naïve Bayes Dalam Klasifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Warna Pada Citra Area Mata," *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 12, No. 1, Jan. 2024, Doi: 10.23960/Jitet.V12i1.3879.
- [2] Wulandari, E., & Aryanto, H. (2021). Perancangan Desain Karakter Senjata Tradisional Untuk Game Visual Novel Berbasis Powerpoint. Barik - Jurnal S1 Desain Komunikasi Visual, 2(2), 166-179. Retrieved From <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jdkv/article/view/41647>
- [3] Oka, S., Dadang, I.M, Mesra, B.Y. "Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Klasifikasi Senjata Tradisional Di Jawa Tengah Dengan Metode Transfer Learning" *Jurnal Sistem Komputer Dan Kecerdasan Buatan*, Vol. 5, No. 2, 2022.
- [4] Juju, J., Yupianti, Dan Devi, S. "Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Objek Menggunakan Metode Hierarchical Agglomerative Clustering" Vol. 10, No. 2, 2021. Doi: <http://dx.doi.org/10.31602/tji.v11i3.3294>
- [5] Kartika Wisnudhanti And Feri Candra 2020 J. Phys.: Conf. Ser. 1655 012103.
- [6] Z. Budy Santoso, Azminuddin I.S Aziz, Machine Learning & Reasoning Fuzzy Logic Algoritma, Manual, Matlab, & Rapid Miner. Deepublish, 2020.
- [7] Retnoningsih E, Pramudita R. 2020. Mengenal Machine Learning Dengan Teknik Supervised Dan Unsupervised Learning Menggunakan Python. Bina Insani Ict Journal. 7 (2): 156-165.
- [8] Dufan, M., Sherwin, R.U.A.S., Agustinus, J. "Implementasi Framework Tensorflow Object Detection Api Dalam Mengklasifikasi Jenis Kendaraan Bermotor" *Junral Teknik Informatika* Vol. 15, No. 3, 2020. Doi:<https://doi.org/10.35793/jti.15.3.2020.29775>
- [9] Christian, J., & Idrus, S. I. A. (2023). Introduction To Citrus Fruit Ripens Using The Deep Learning Convolutional Neural Network (Cnn) Learning Method. *Asian Journal Of Applied Education (Ajae)*, 2(3), 459-470. <https://doi.org/10.55927/Ajae.V2i3.5003>
- [10] P. A. Nugroho, I. Fenriana, And R. Arijanto, "Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Ekspresi Manusia," *Algor*, Vol. 2, Pp. 12-21, 2020.
- [11] D. R. R. Putra And R. A. Saputra, "Implementasi Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Mendeteksi Penggunaan Masker Pada Gambar," *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 11, No. 3, Aug. 2023, Doi: 10.23960/Jitet.V11i3.3286.
- [12] Ar'afi Akram, S. Adinda Rachmadinasya, F. Hafidz Melvandino, And H. Ramza, "Klasifikasi Aktivitas Olahraga Berdasarkan Citra Foto Dengan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 11, No. 3, Pp. 2830-7062, Doi: 10.23960/Jitet.V11i3%20s1.3496.
- [13] M. Tan And Q. V Le, "Efficientnet: Rethinking Model Scaling For Convolutional Neural Networks.". *International Conference On Machine Learning*, 2019, Doi: <https://doi.org/10.48550/arxiv.1905.11946>