

---

## Identifikasi *Dhapur* Keris dengan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)

Lalu Muhamad Waisul Kuroi, I Dewa Bayu Atmaja Darmawan

Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana  
Badung, Bali, Indonesia

**Correspondence:** Lalu Muhamad Waisul Kuroi (waisul.kuroi@cs.unud.ac.id)  
Received: 23 07 22 – Revised: 01 08 22 - Accepted: 04 08 22 - Published: 09 09 22

**Abstrak.** Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan budaya yang beraneka ragam. Keris merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang memiliki nilai adiluhur, tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia. Nilai seni keris terletak pada bentuk ukiran, *warangka*, ornament atau pahatan (*ricikan*) serta lukisan logam (*pamor*) pada bagian bilah. Maka dari itu dengan kata lain secara umum nilai seni utama dari keris terdapat pada bagian bilah. Bilah keris dapat diklasifikasikan berdasarkan *pamor*, *dhapur*, dan tangguh. *Dhapur* adalah bentuk fisik dari sebuah bilah keris. Secara garis besar *dhapur* dibagi menjadi dua yakni *dhapur* untuk keris leres (lurus) dan *dhapur* untuk keris *luk* (berkelok). Namun, tidak semua orang paham terkait *dhapur* keris. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan adanya sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi *dhapur* keris. Tujuan sistem ini untuk lebih mempermudah seseorang untuk lebih mengenal *dhapur* keris. Penentuan *dhapur* keris dilakukan dengan mengenali pola morfologi pada sebuah citra bilah keris, file citra akan melalui proses pelatihan model neural network dengan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengidentifikasi *dhapur* dari bilah keris. Model yang didapatkan akan diterapkan pada sistem berbasis mobile. Hasil pengujian model dari hasil pelatihan pada penelitian ini mendapatkan nilai akurasi sebesar 99 %, dan dengan nilai loss sebesar 0.05. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa model yang dihasilkan dapat dikatakan memiliki akurasi yang baik.

**Kata kunci:** Android, *Convolutional Neural Network*, *Dhapur* Keris, *Image Classification*

---

**Citation Format:** Kuroi, L.M.W., & Darmawan, I.D.B.A. (2022). Identifikasi *Dhapur* Keris dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *Prosiding Seminar Nasional Universitas Ma Chung*, 110-119.

---

---

## PENDAHULUAN

Keris merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang memiliki nilai adiluhur, dan tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia (Yuwono, 2011). Nilai seni keris terletak pada bentuk ukiran, *warangka*, ornament atau pahatan (*ricikan*) serta lukisan logam (*pamor*) pada bagian bilah. Maka dari itu dengan kata lain secara umum nilai seni utama keris terdapat pada bagian bilah. Bilah keris diklasifikasikan berdasarkan *pamor*, *dhapur*, dan *tangguh*. *Dhapur* adalah bentuk fisik dari sebuah bilah keris. Secara garis besar *dhapur* dibagi menjadi dua yakni *dhapur* untuk keris *leres* (lurus) dan *dhapur* untuk keris *luk* (berkelok) (Haryono, 2011). Namun tidak semua orang paham terkait *dhapur* keris. Adanya sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi *dhapur* keris, akan lebih mempermudah seseorang untuk lebih mengenal *dhapur* keris.

*Machine Learning* dan *Deep Learning* merupakan teknologi kecerdasan buatan yang populer saat ini dan dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut (Ongsulee, 2017). *Convolutional Neural Network* merupakan salah satu metode *Deep Learning* dari pengembangan *Multi-Layer Perceptron* yang didesain untuk mengolah data dua dimensi, yaitu gambar dan suara.

Penelitian terkait metode CNN ini sudah pernah dilakukan oleh Dewa dkk., pada tahun 2017 (Dewa et al., 2017). Penelitian mengenai pengenalan karakter tulisan tangan Aksara Jawa. Pada penelitian ini dibandingkan antara model MLP dan model. Untuk perbandingan, dilakukan evaluasi dari sisi akurasi klasifikasi dan waktu latih. Hasil pengujian menunjukkan akurasi dari model CNN mampu mengungguli akurasi dari model MLP, meskipun tidak dapat mencapai 90%. Hal ini mungkin terjadi karena kumpulan data yang kurang. Optimalisasi model CNN pada penelitian ini bisa dilakukan dengan penambahan data, supaya semakin banyak data yang dapat di training dan diharapkan bisa mencapai akurasi yang lebih dari sebelumnya.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Susilo dkk., pada tahun 2017 (Susilo, dkk., 2017), dimana pada penelitian tersebut menggunakan metode CNN dalam pengenalan pola karakter bahasa jepang hiragana. Pada penelitian tersebut arsitektur jaringan CNN menghasilkan akurasi yang baik mencapai 96.2%. Selain itu Penelitian terkait CNN pernah dilakukan oleh felix dkk., pada tahun 2019 (felix, dkk., 2019). Penelitian tersebut membandingkan metode klasifikasi CNN dan SVM untuk Identifikasi Penyakit Tomat via Daun. Penelitian tersebut menghasilkan akurasi sebesar 97.5% pada metode CNN dan 95%

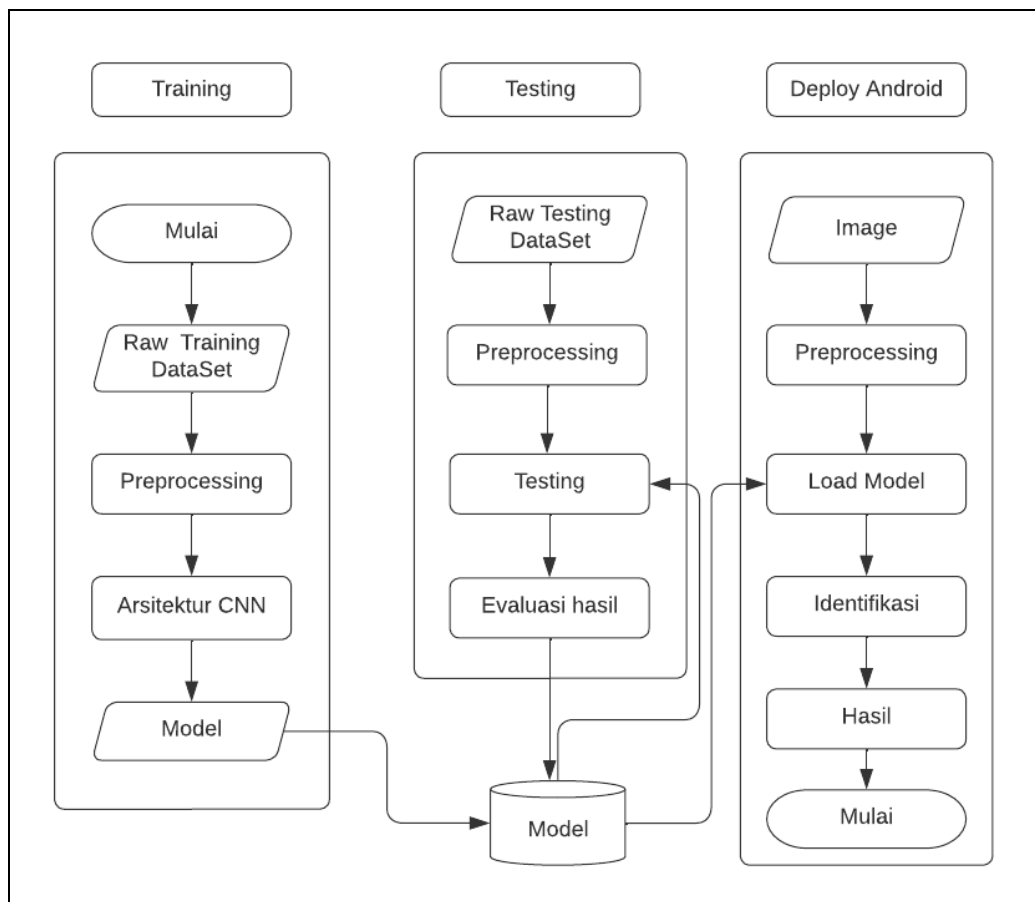
pada metode SVM, dari kedua hasil tersebut dinyatakan bahwa metode CNN lebih baik dari pada SVM dalam permasalahan tersebut.

Berdasarkan penelitian di atas, Metode *Convolutional Neural Network* dianggap baik dan mampu dalam mengenali berbagai bentuk citra. Penelitian di atas menjadi dasar usulan peneliti untuk membuat suatu teknologi yang dapat digunakan dalam identifikasi *dhapur* keris.

## MASALAH

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka penelitian kali ini akan membangun sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi *dhapur* dari sebuah bilah keris. Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Agar dapat membantu melestarikan salah satu warisan budaya Indonesia. Peneliti menganggap hal ini penting untuk dilakukan. Oleh karena itu peneliti akan membuat suatu sistem berbasis android sederhana sebagai aplikasi identifikasi *dhapur* keris.

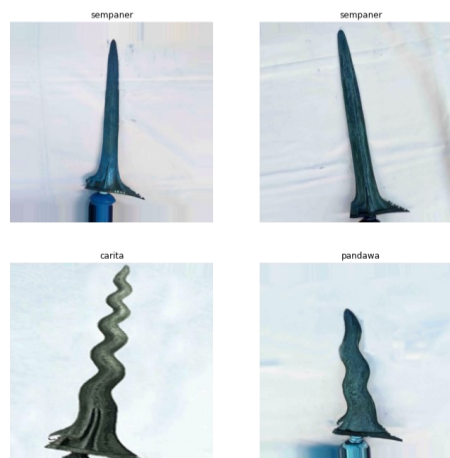
## METODE PELAKSANAAN



Gambar 1 Alur Sistem Identifikasi *Dhapur* Keris

Pada Gambar 1 terdapat tiga proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Proses pertama yaitu *training* (pelatihan), proses kedua *testing* (pengujian) dan proses yang terakhir *deploying* (penyematan). Pada tahap *training* (pelatihan) terdiri dari pengumpulan data latih yang diambil langsung dari museum ataupun kolektor keris. terkait, proses preprocessing data yang siap diolah ke proses klasifikasi, proses klasifikasi menggunakan arsitektur CNN dan menghasilkan model yang siap untuk di *testing*. Kemudian pada tahap *testing* (pengujian) akan dilakukan pengujian terhadap model yang sudah dilatih pada tahap *training*. Jika model yang dihasilkan sudah memberikan akurasi yang cukup baik pada saat *testing*, maka akan dilanjutkan dengan proses *deploying* (penyematan). Tahap *deploying* (penyematan) adalah tahap yang berisi proses konversi klasifikasi CNN pada aplikasi android. Dimana pada tahap ini akan menghasilkan aplikasi yang dapat memberikan identifikasi dari *dhapur* sebuah citra bilah keris.

### Data Penelitian



Gambar 2 Contoh Data Set Citra Bilah keris

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dengan cara mengambil sendiri tanpa adanya perantara. Sedangkan data sekunder adalah data yang sebelumnya sudah dikumpulkan oleh orang lain, sehingga peneliti boleh meminta data yang sudah ada tersebut kepada instansi atau organisasi (Khasanah, 2021). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Pengumpulan data akan digunakan berupa citra dari sebuah bilah keris, data citra diambil secara langsung dan disimpan dengan format file \*.jpg. Data ini diperoleh dari Museum Negeri Nusa Tenggara Barat dan Museum Neka Bali serta dari kolektor keris. Data tersebut merupakan gambar bilah keris, yang dimana

pada penelitian ini menggunakan empat jenis *dhapur* keris yakni *dhapur carita*, *pandawa*, *sempane*, dan *sempaner*. Contoh data dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan contoh data yang digunakan dalam penelitian. Data yang berhasil dikumpulkan sejumlah 25 citra bilah keris pada setiap kelas, sehingga total keseluruhan data yang didapatkan sebanyak 100 data citra. setiap data dalam penelitian ini akan ditingkatkan jumlahnya sebanyak 26 kali jumlah asli data, dengan dilakukannya proses augmentasi data. Tujuan dilakukannya proses tersebut adalah untuk meningkatkan jumlah data yang dilakukan dalam penelitian ini sehingga akan meningkatkan kualitas model yang akan didapatkan dalam proses *training* (pelatihan).

### **Preprocessing Dataset**

*Preprocessing* dataset citra input ini dilakukan pada saat implementasi dalam penulisan kode program (*coding*) dengan bahasa pemrograman Python. Tujuan praproses input adalah untuk menyesuaikan format citra supaya pada saat citra memasuki arsitektur CNN dapat terbaca dengan baik. Adapun tahapannya, sebagai berikut:

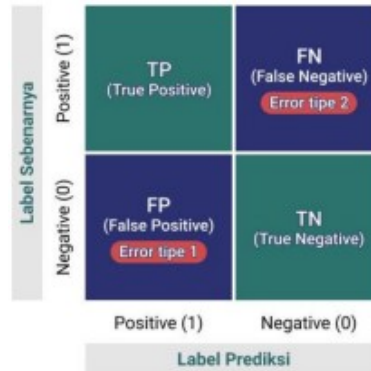
1. Mengubah data citra ke dalam bentuk array.
2. Mendapatkan fitur ( $X$ ) dan label ( $y$ ) citra, hasilnya menjadi *variable* berupa  $X_{train}$ ,  $y_{train}$ ,  $X_{test}$ ,  $y_{test}$ .
3. Normalisasi (*feature scaling*) untuk  $X_{train}$  dan  $X_{test}$ , yaitu mengubah rentang nilai 0-225 menjadi 0-1.
4. *One-hot-encoding* untuk  $y_{train}$  dan  $y_{test}$ , yaitu mengubah setiap nilai di dalam kolom menjadi kolom baru dan mengisinya dengan nilai biner yaitu 0 dan 1.
5. Hasil akhir berupa  $X_{train\_norm}$  ( $X_{train}$  yang telah di normalisasi),  $y_{train\_encode}$  ( $y_{train}$  yang telah di *encoding*),  $X_{test\_norm}$  ( $X_{test}$  yang telah di normalisasi),  $y_{test\_encode}$  ( $y_{test}$  yang telah di *encoding*).
6. Selanjutnya variabel yang merepresentasikan citra tersebut sudah siap diolah kedalam algoritma CNN untuk dilakukan proses *training* kemudian *testing*.

### **Arsitektur CNN: MobileNetV2**

Dalam penelitian ini, penelitian menggunakan arsitektur CNN MobileNetV2. Alasan penggunaan arsitektur ini dikarenakan memiliki keunggulan utama yakni jumlah *training* komputasi lebih ringan. Oleh sebab itu, jika model yang dihasilkan dari penelitian akan di *deploy* menjadi sistem android akan lebih ringan dan berukuran lebih kecil. (Afif, 2020). Arsitektur CNN akan dilatih (*training* dan *validation*) terhadap dataset yang sudah tersedia.

Selain itu, juga akan diterapkan *hyperparameter* berupa *learning rate* dengan nilai 0.00001 yang akan menghasilkan model CNN. Model tersebut akan diujikan (*testing*) terhadap data *test* untuk kemudian dievaluasi hasilnya, jika hasilnya sudah cukup baik maka tahap terakhir adalah menerapkan model ke dalam aplikasi mobile.

### Evaluasi Sistem Dengan *Confussion Matrix*



Gambar 3 *Confussion Matrix*

Langkah penting dalam *life cycle model machine learning* atau *deep learning* adalah evaluasi performanya. Teknik yang dapat digunakan untuk mengevaluasi model klasifikasi yaitu *Confussion Matrix*. *Confussion Matrix* Merupakan tabel N x N (di mana N adalah jumlah kelas/label/kategori) yang berisi jumlah prediksi yang benar dan salah dari model klasifikasi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3. Tujuannya yaitu membandingkan nilai aktual dengan nilai prediksi. Baris matriks mewakili kelas yang sebenarnya, sedangkan kolom mewakili kelas yang di prediksi. Nilai yang dikembalikan oleh *Confussion Matrix* dibagi ke dalam 4 kategori:

- *True Positive* (TP): Prediksi positif dan nilai sebenarnya positif.
- *True Negative* (TN): Prediksi negatif dan nilai sebenarnya negatif.
- *False Positive* (FP): Prediksi positif dan nilai sebenarnya negatif.
- *False Negative* (FN): Prediksi Negatif dan nilai sebenarnya positif.

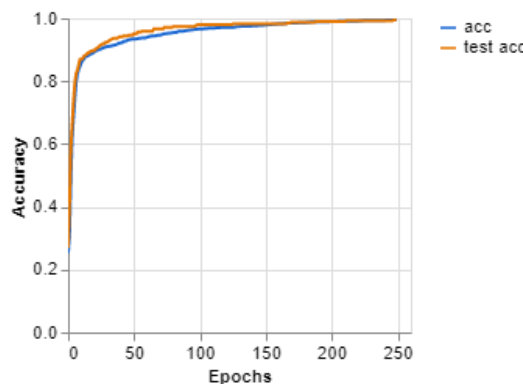
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi *Convolutional Neural Network*

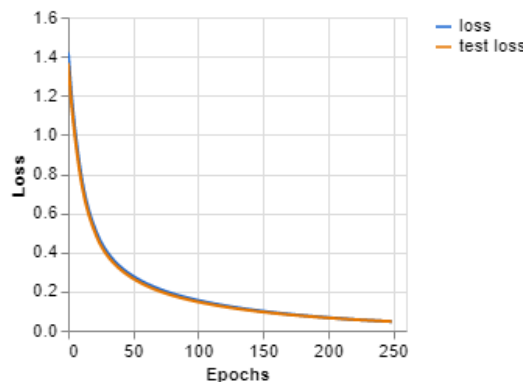
Proses pelatihan dilakukan dengan dataset yang sudah diolah pada tahap *preprocessing*. Metode CNN akan menggunakan arsitektur MobileNetV2 dan *Dropout*. Selain itu proses *training* dilakukan dengan data *train* sebesar 85%. Digunakan juga beberapa *hyperparameter* sebagai berikut:

- *Input shape* citra : 480x480x3
- *Batch size* : 64
- *Epoch* : 250
- *Optimizer* : Adam
- *Learning rate* : 0.00001
- *Loss* : *Categorical Crossentropy*

Hasil dari arsitektur yang terbentuk dapat terlihat pada grafik gambar 4 dan gambar 5, pada kedua grafik tersebut mendapatkan hasil tingkat *accuracy* sebesar 99 % dan *loss* bernilai 0.05. Berdasarkan hasil yang didapatkan dapat dikatakan bahwa model yang terbentuk sudah baik dan dapat dilanjutkan ke tahap *deploy*.



Gambar 4 Grafik *Accuracy* Pelatihan Model



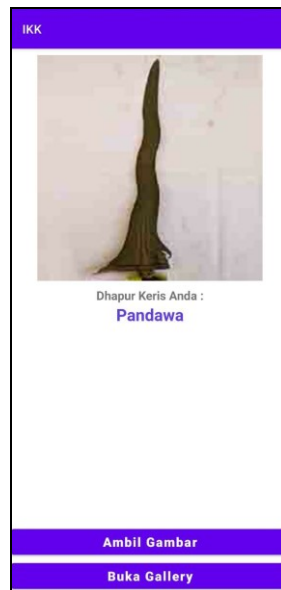
Gambar 5 Grafik *Loss* Pelatihan Model

## Implementasi Android

### a. Implementasi Halaman Identifikasi

Halaman klasifikasi adalah halaman yang digunakan untuk memproses pengambilan gambar melalui kamera dan galeri yang selanjutnya akan diidentifikasi hasil dari bilah keris yang di *input*, aplikasi akan memberikan *output* berupa *dhapur* bilah keris yang

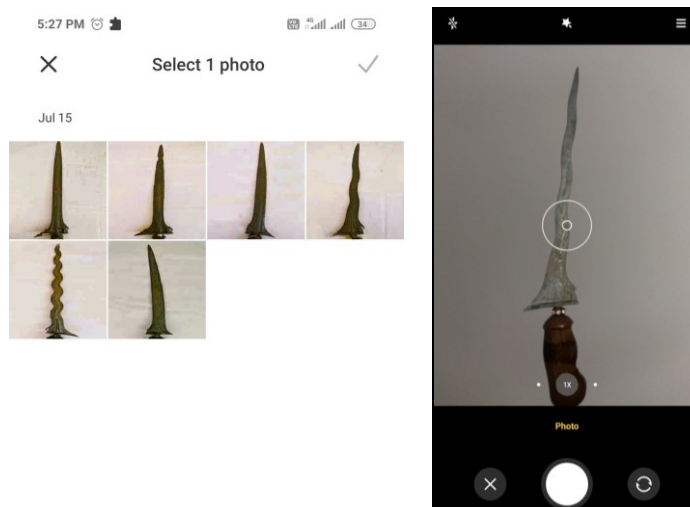
diinputkan. Gambar 6 merupakan tampilan hasil dari identifikasi *input* yang masukkan pengguna.



Gambar 6 Halaman Identifikasi Setelah Memasukkan Gambar

b. Implementasi Halaman Input

Pada halam sebelumnya terdapat dua pillihan, pengguna dapat memilih *button* ambil gambar untuk mengambil gambar secara langsung sebagai *input* yang akan diidentifikasi, tampilan dari halaman ini dapat dilihat pada gambar 7. Kemudia pilihan kedua adalah memilih *input* melalui *gallery*, dimana pengguna dapat memasukkan *input* dari kumpulan foto bilah keris yang sudah diambil sebelumnya tampilan dari halaman ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Tampilan Input, Kiri melalui *Galery* dan Kanan Melalui Kamera



## Evaluasi Confusion Matrix

Class	carita	pandawa	sempane	sempaner
carita	96	0	2	0
pandawa	0	98	0	0
sempane	0	0	98	0
sempaner	0	0	0	98

Gambar 8 *Confusion Matrix* Hasil Testing Model

Dari hasil pelatihan (*training*) dan pengujian (*testing*), dilakukan analisis terhadap model dengan menggunakan *Confusion Matrix*. Berikut ditampilkan untuk detail hasil dari *Confusion Matrix*:

Berdasarkan gambar 8 *confusion matrix*, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan yaitu:

- Hasil *testing* dengan data *test* terdapat kesalahan identifikasi pada kelas carita yang diidentifikasi sebagai sempane. Jika diperhatikan secara seksama kesalahan ini disebabkan oleh kemiripan bentuk fisik.
- Model *MOBILENetV2 + dropout* (Adam 0.00001) dengan total data *test*, secara keseluruhan menghasilkan *score* akurasi yang baik.
- Pengujian dengan *confusion matrix* menunjukkan akurasi yang didapatkan sebesar 99% dan dengan akurasi seperti ini dapat dikatakan sudah cukup baik.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem identifikasi *dhapur* keris berdasarkan citra input, menggunakan metode *deep learning Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis android. Arsitektur dengan menggunakan *MobileNetV2* mendapatkan tingkat akurasi 99% yang dapat dikatakan sudah baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

.Peneliti ucapkan terima kasih disampaikan kepada pihak yang terlibat dalam penelitian khususnya Universitas Ma Chung karena telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mempublikasi hasil penelitian ini. Tidak lupa pula peneliti ucapkan terima

kasih kepada dosen pembimbing I Dewa Bayu Atmaja Darmawan, serta rekan-rekan yang telah mendukung peneliti dalam kegiatan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afif. Medium.id. (2020 April 28). Klasifikasi Gambar Images Menggunakan Keras Tensorflow Dan Python. <https://medium.com/@hafizhan.aliady/membuat-klasifikasi-gambar-images-menggunakan-keras-tensorflow-tf-keras-dan-python-53f7ae953cea>.
- Al Falah, H. N., & Purnamasari, K. K. (2019). Implementasi Convolutional Neural Network Pada Pengenalan Tulisan Tangan. 112.
- Dewa, C. K., Fadhilah, A. L., & Afiahayati, A. (2018). Convolutional neural networks for handwritten Javanese character recognition. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 12(1), 83-94.
- Felix, F., Faisal, S., Butarbutar, T. F., & Sirait, P. (2019). Implementasi CNN dan SVM untuk Identifikasi Penyakit Tomat via Daun. *Jurnal SIFO Mikroskil*, 20(2), 117-134.
- Gustina, S., Fadlil, A., & Umar, R. (2016). Identifikasi Tanaman Kamboja menggunakan Ekstraksi Ciri Citra Daun dan Jaringan Syaraf Tiruan. vol, 2, 128-132.
- Haryono, T. (2011). Keris Dalam Sistem Budaya Masyarakat Jawa Tradisional Ditinjau Dari Pendekatan Arkeologi. *Keris dalam Perspektif Keilmuan*. Direktorat Jenderal Kebudayaan.
- Khasanah. Dqlab.id. (2021 Juli 07). Perbedaan Data Primer Dan Data Sekunder. <https://dqlab.id/perbedaan-data-primer-dan-data-sekunder>.
- Ongsulee, P. (2017, November). Artificial intelligence, machine learning and deep learning. In 2017 15th international conference on ICT and knowledge engineering (ICT&KE) (pp. 1-6). IEEE.
- Susilo, M. M., Wonohadidjojo, D. M., & Sugianto, N. (2017). Pengenalan Pola Karakter Bahasa Jepang Hiragana Menggunakan 2D Convolutional Neural Network. *J. Inform. dan Sist. Inf. Univ. Ciputra*, 3(02), 28-36.
- Yuwono, B.T. (2011). Keris Sebagai Kajian Objek Ilmiah. *Keris dalam Perspektif Keilmuan*. Direktorat Jenderal Kebudayaan.



© 2022 by authors. Content on this article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).