

PENERAPAN TENSORFLOW DALAM PREDIKSI JENIS KELAMIN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN

Yahya Ibnu Fajar¹, Wardianto², Anshori³

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nurul Huda

Email: yhyabnu03@gmail.com¹, wardianto@unuha.ac.id², anshori@unuha.ac.id³

ABSTRAK

Wajah merupakan komponen yang paling mudah dikenali dan sering kali menjadi pusat perhatian dalam tubuh manusia. Sering terjadinya kesulitan dalam membedakan dan menganalisis citra wajah dengan jumlah yang banyak secara manual karena banyaknya kemiripan antara laki-laki dan perempuan sehingga memperlambat proses identifikasi jenis kelamin. Tujuan dari penelitian ini yaitu menerapkan TensorFlow dalam pengembangan model CNN untuk memprediksi jenis kelamin dari gambar wajah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang efektivitas penggunaan algoritma CNN dalam pengenalan gambar. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan dataset gambar wajah yang mencakup individu laki-laki dan perempuan yang terbagi menjadi data *train* dan *validation* untuk prediksi jenis kelamin. Model dilatih dengan teknik *deep learning*, dan menggunakan algoritma CNN kemudian evaluasi menggunakan *confusion matrix*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *accuracy*. Berdasarkan hasil dari pelatihan model sebanyak 8 *Epoch* menunjukkan semua gambar wajah dapat diproses untuk mendeteksi gender dengan nilai Pengujian identifikasi tingkat *accuracy* sebesar 0.92 dan *loss* sebesar 0.28. hasil penelitian dengan menggunakan metode ini dapat meningkatkan kinerja sistem pengenalan wajah berdasarkan jenis kelamin secara praktis. Selain itu, penelitian ini juga memberikan rekomendasi untuk meningkatkan akurasi lebih lanjut dan eksplorasi teknologi terkini dalam upaya mengoptimalkan aplikasi pengenalan gender di masa depan.

Kata kunci: Jenis Kelamin, TensorFlow, CNN.

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam citra digital dan klasifikasi gambar. Pengenalan wajah merupakan salah satu aplikasi yang paling menonjol dari teknologi ini, di mana algoritma pembelajaran mesin digunakan untuk menganalisis dan mengidentifikasi individu berdasarkan fitur wajah mereka (Akbar Nugraha et al., 2023). Salah satu aplikasi penting dari pengenalan wajah adalah prediksi jenis kelamin, yang memiliki implikasi luas dalam berbagai sektor, mulai dari keamanan hingga pemasaran.

Dalam hal prediksi jenis kelamin, penggunaan dataset yang beragam dan representatif sangat penting untuk mencapai akurasi yang tinggi. Dataset yang baik harus mencakup variasi dalam usia, etnis, dan ekspresi wajah untuk memastikan model dapat generalisasi dengan baik pada data yang tidak terlihat (Aldiani et al., 2024). Selain itu, teknik augmentasi data juga dapat diterapkan untuk meningkatkan keragaman dataset, sehingga model dapat belajar dari berbagai variasi citra dan mengurangi risiko overfitting.

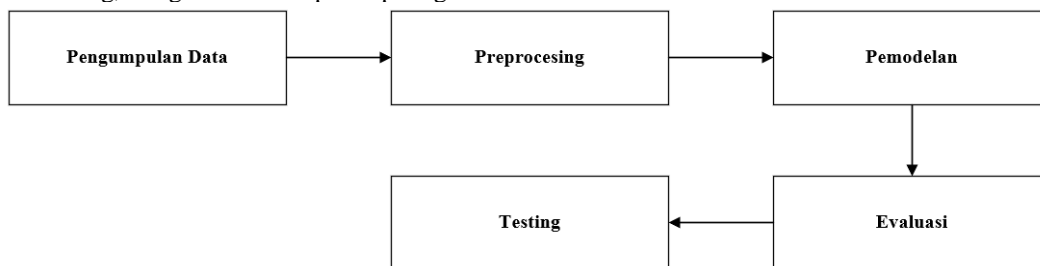
Penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam pengenalan citra telah menunjukkan hasil yang menjanjikan. CNN adalah jenis jaringan saraf yang dirancang khusus untuk memproses data berbentuk grid, seperti gambar. Dengan kemampuannya untuk mengekstrak fitur secara otomatis dari citra, CNN telah menjadi pilihan utama dalam banyak aplikasi pengenalan citra, termasuk klasifikasi jenis kelamin. Keunggulan CNN terletak pada kemampuannya untuk belajar dari data dalam jumlah besar dan mengidentifikasi pola yang kompleks tanpa memerlukan fitur yang diekstraksi secara manual (Amaanullah et al., 2022).

Penerapan TensorFlow sebagai salah satu framework pembelajaran mesin yang paling populer, menyediakan alat dan pustaka yang kuat untuk membangun dan melatih model CNN (Dwi Safitri et al., 2024). Dengan TensorFlow, peneliti dan praktisi dapat dengan mudah mengimplementasikan arsitektur model yang kompleks, melakukan pelatihan, dan mengevaluasi performa model. Penerapan TensorFlow dalam pengenalan jenis kelamin tidak hanya meningkatkan efisiensi pengembangan model, tetapi juga memungkinkan integrasi dengan teknologi lain, seperti sistem keamanan dan aplikasi mobile.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menerapkan TensorFlow dalam membangun model yang akurat dan efisien. Dengan memanfaatkan dataset citra wajah yang representatif dan teknik augmentasi yang tepat, diharapkan model yang dihasilkan dapat memberikan hasil yang optimal dalam klasifikasi jenis kelamin. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi pengenalan wajah dan aplikasinya di berbagai bidang. Selain itu, hasil dari penelitian ini dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam pengembangan algoritma yang lebih canggih dan aplikasi yang lebih luas dalam klasifikasi gambar dan citra digital.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan serangkaian langkah sistematis yang dilaksanakan oleh seorang peneliti untuk mengumpulkan serta menganalisis data dengan tujuan mendapatkan jawaban terhadap pertanyaan penelitian atau untuk menguji hipotesis yang telah diajukan (Adlini et al., 2022). Proses ini melibatkan beberapa tahapan yang terstruktur mulai dari Pengumpulan Dataset, *Preprocessing*, Pemodelan, Evaluasi dan Testing, sebagaimana ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Dataset adalah komponen kunci dalam analisis data dan pembelajaran mesin. Kualitas dan kuantitas dataset sangat mempengaruhi kinerja model yang dilatih. Dataset yang baik harus representatif, beragam, dan bebas dari bias untuk memastikan bahwa model dapat belajar dengan baik dan menghasilkan prediksi yang akurat (Firdaus et al., 2022). Dataset yang digunakan mencakup gambar wajah yang dikelompokkan menurut jenis kelamin, yaitu laki-laki dan perempuan. Data ini dapat diambil dari dataset publik yang bersumber dari *Kaggle*. Data yang digunakan sebanyak 8020.

2.2 Preprocessing

Preprocessing data adalah langkah penting dalam analisis data dan pembelajaran mesin, termasuk dalam pengolahan citra. Pada data gambar, *preprocessing* bertujuan untuk mempersiapkan gambar agar dapat digunakan secara efektif dalam model pembelajaran mesin. *Preprocessing* gambar dilakukan dengan *normalisasi* gambar dan *augmentasi* gambar (Muhammad et al., 2023). *Normalisasi* adalah proses mengubah nilai piksel gambar ke dalam rentang tertentu, biasanya antara 0 dan 1 atau -1 dan 1. Ini dilakukan untuk mengurangi skala variabilitas dan membantu model belajar lebih cepat (Chalista et al., 2024). *Augmentasi* data adalah teknik yang digunakan untuk meningkatkan keragaman dataset dengan membuat variasi dari gambar yang ada.

Ini membantu model untuk belajar dari berbagai variasi dan mengurangi risiko *overfitting* (Yunius, 2019).

2.3 Pemodelan

Dalam proses ini, digunakan library TensorFlow yang ditulis dalam bahasa pemrograman Python. Pemilihan library ini disebabkan oleh adanya mode eager execution yang memungkinkan evaluasi setiap operasi secara independen atau terpisah (Pandia, 2024). Data yang telah dikumpulkan akan dilatih menggunakan *algoritma Convolutional Neural Network (CNN)*. Struktur model jaringan dari algoritma CNN memiliki pengaruh yang signifikan terhadap akurasi yang dicapai. Proses pemodelan jaringan selama fase pelatihan bertujuan untuk menghasilkan model yang efisien dan akurat. Gambar yang digunakan sebagai input dalam penelitian ini memiliki resolusi 244x244 piksel. Pemodelan jaringan CNN dapat diuraikan dalam beberapa tahap, yaitu tahap konvolusi 1, tahap pooling 1, tahap konvolusi 2, tahap pooling 2, dan seterusnya.

2.4 Evaluasi

Evaluasi hasil pemodelan bertujuan untuk memastikan penjelasan dan interpretasi yang tepat. Pada penelitian ini, dengan menggunakan *confusion matrix* dan metrik-metrik seperti *accuracy*, *recall*, *precision*, dan *F1-score* (Pratama et al., 2022). Metrik-metrik ini membantu dalam mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan model, serta memberikan wawasan yang diperlukan untuk perbaikan lebih lanjut. Dengan menggunakan metrik yang tepat dapat memastikan bahwa model yang dibangun tidak hanya akurat tetapi juga dapat diandalkan.

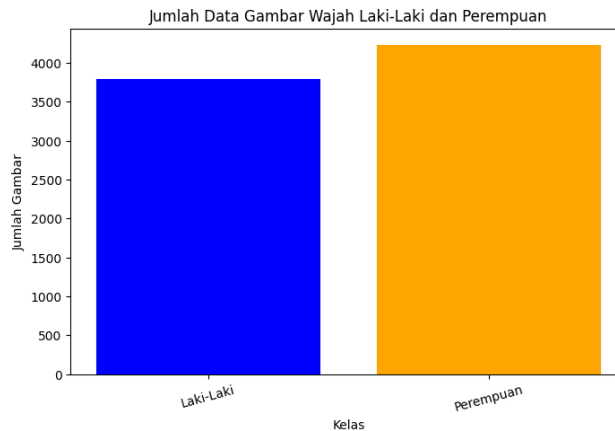
2.5 Testing

Testing pada model machine learning adalah proses evaluasi kinerja model setelah dilatih menggunakan dataset pelatihan (Riko Firmansyah & Siswanto, 2023). Tujuan utama dari testing adalah untuk mengukur seberapa baik model dapat melakukan prediksi pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya, yang biasanya disimpan dalam dataset terpisah yang disebut dataset pengujian (test dataset). Pada penelitian ini proses testing dilakukan dengan cara menyimpan model dalam format keras dan mengimplemmentasikan model keras pada streamlit.

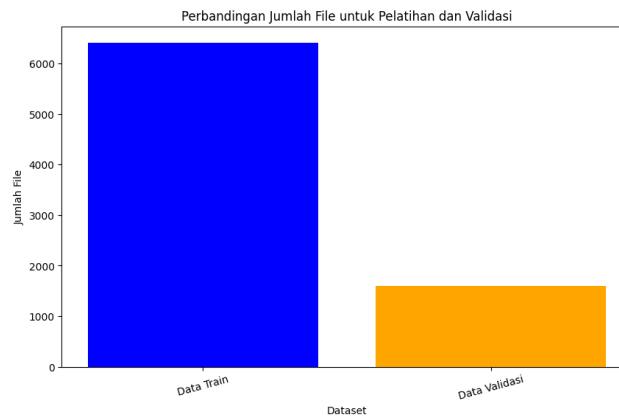
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui situs yang menyediakan data set seperti kaggle. Pengumpulan data pada Kaggle melibatkan beberapa tahap penting yang memastikan data yang didapatkan sesuai dengan kebutuhan Penelitian. Data yang diperoleh dalam proses ini berjumlah 8.020 data dengan Jumlah data gambar wajah laki-laki 3.790 dan Jumlah data gambar wajah perempuan 4.230. dengan split pembagian data training dan data validasi yaitu 80:20, Jumlah data training sebesar 6.416 data gambar dan data validasi sebesar 1.604 gambar. Hasil Perbandingan data gambar laki-laki dan perempuan dapat dilihat pada gambar 2 dan pembagian data pada gambar 3 menunjukkan Perbandingan data training dan data validasi.



Gambar 2. Perbandingan data laki-laki dan perempuan



Gambar 3. Perbandingan data train dan validasi

3.2 Preprocessing

Tahapan ini bertujuan untuk memperoleh citra yang lebih berkualitas agar dapat diproses pada tahap selanjutnya. Salah satu proses dalam tahapan ini adalah augmentasi data. Augmentasi gambar adalah teknik yang digunakan untuk meningkatkan keragaman dataset dengan membuat variasi dari gambar yang ada. Ini dilakukan dengan menerapkan transformasi acak pada gambar, seperti rotasi, pemotongan, pergeseran, zooming, dan perubahan warna (Sopian et al., 2024). Pada gambar 4 menampilkan visualisasi dari augmentasi gambar.



Gambar 4. Augmentasi gambar

3.3 Pemodelan

Setelah gambar mata dimasukkan ke dalam arsitektur, langkah pertama yang dilakukan adalah proses konvolusi. Proses konvolusi bertujuan untuk memperhalus, mempertajam, serta mendeteksi tepi dari gambar/citra agar dapat diolah lebih lanjut (Usman et al., 2023). Model ini terdiri dari beberapa layer konvolusional dan pooling yang bertujuan untuk mengekstraksi fitur dari gambar input, diikuti oleh layer flatten dan dense untuk klasifikasi. Dengan menggunakan arsitektur ini, model diharapkan dapat belajar dari data pelatihan dan melakukan klasifikasi dengan akurasi yang baik pada data baru. Total parameter dalam model ini adalah 836,394, yang menunjukkan kompleksitas dan kapasitas model untuk belajar dari data. Gambar 5 dapat dilihat memvisualisasikan model CNN.

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 242, 242, 16)	448
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 121, 121, 16)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 119, 119, 32)	4,640
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 60, 60, 32)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 58, 58, 32)	9,248
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 29, 29, 32)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 27, 27, 64)	18,496
max_pooling2d_3 (MaxPooling2D)	(None, 14, 14, 64)	0
flatten (Flatten)	(None, 12544)	0
dense (Dense)	(None, 64)	802,880
dense_1 (Dense)	(None, 2)	130

Gambar 5. CNN model summary

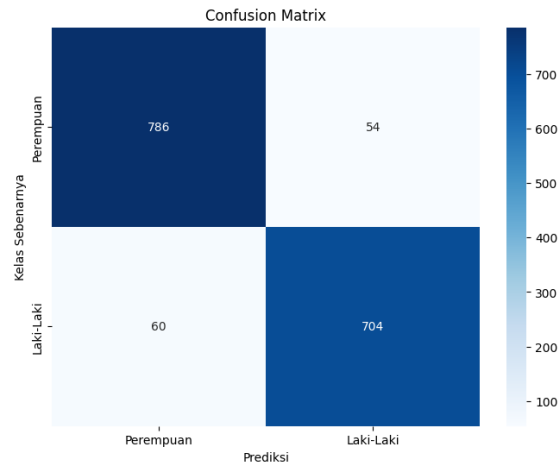
3.4 Evaluasi

Untuk mengevaluasi hasil akurasi, presisi, recall, dan F-score, digunakan Confusion Matrix. Confusion Matrix merupakan alat evaluasi yang mencatat jumlah prediksi yang benar dan salah dari suatu algoritma dalam melakukan klasifikasi (Sriani & Nabila, 2024). Dari hasil penelitian ini, didapatkan nilai presisi untuk kelompok laki-laki sebesar 92% dan untuk kelompok perempuan juga 92%. Nilai recall untuk laki-laki tercatat 92% dan untuk perempuan mencapai 93%. F1-score yang diperoleh adalah 92% untuk laki-laki dan 93% untuk perempuan. Selain itu, akurasi yang diperoleh dari data yang telah dilatih adalah 92%.

Tabel 1 Nilai Score

Label	Precision	Recall	F1-Score
Perempuan	92%	93%	93%
Laki-Laki	92%	92%	92%
Accuracy		92%	

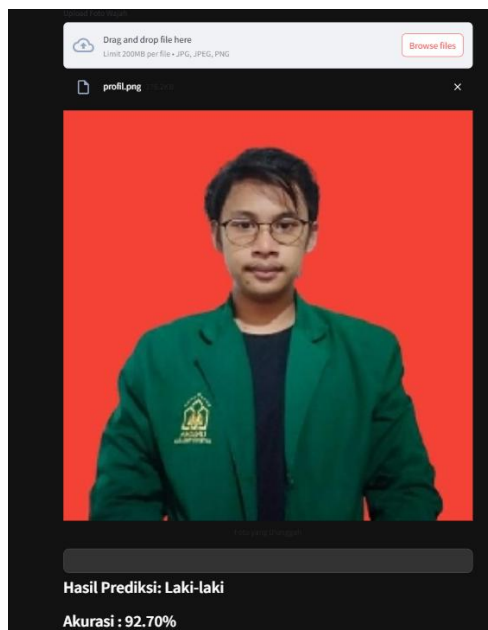
Pada gambar 10 merupakan hasil pengujian dari confusion matrix untuk Model CNN. Untuk pengujian model menggunakan 8.020 gambar sebagai data Testing. Model ini mengelompokkan ke dalam 2 Class yaitu Perempuan dan laki-laki.



Gambar 7. Confusion Matrix

3.5 Testing

Setelah proses mekanisme perancangan serta implementasi tahap source code telah dilewati, pada tahap ini akan menunjukkan sebuah pengoperasian berhasil atau tidaknya sebuah sistem yang telah di implementasikan dengan metode Convolutional Neural Network dengan menjalankan model dengan mengimplementasikan pada model yang tersimpan dan dideploy pada streamlit. Data yang digunakan untuk proses testing adalah sebanyak 6.416 data. Gambar 8 merupakan hasil dari salah satu testing dari model yang dibuat dan dideploy pada streamlit.



Gambar 8 Testing

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian ini, algoritma CNN berhasil mencapai akurasi 92% dalam mengklasifikasikan jenis kelamin berdasarkan gambar wajah, menunjukkan peningkatan yang signifikan

dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya. Selain itu Hasil pengujian model Deep Learning menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) menunjukkan kinerja yang memuaskan. Nilai precision tercatat sebesar 92% untuk kelas perempuan dan 92% untuk kelas laki-laki. Recall mencapai 93% untuk kelas perempuan dan 92% untuk kelas laki-laki. F1-score yang diperoleh adalah 93% untuk perempuan dan 92% untuk laki-laki, dengan akurasi keseluruhan mencapai 92%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 974–980. <https://doi.org/10.33487/Edumaspul.V6i1.3394>
- [2] Akbar Nugraha, F., Ayu Fazira, H., Iqbal Nugraha, M., & Febriansyah, A. (2023). Sistem Pengenalan Wajah Mahasiswa Praktikum Di Laboratorium Teknik Elektro dan Informatika Polmanbabel Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Inovasi Teknologi Terapan*, 1(1), 100–106. <https://doi.org/10.33504/jitt.v1i1.22>
- [3] Aldiani, D., Dwilestari, G., Susana, H., Hamonangan, R., & Pratama, D. (2024). Implementasi Algoritma CNN dalam Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah. *Jurnal Informatika Polinema*, 10(2), 197–202. <https://doi.org/10.33795/jip.v10i2.4852>
- [4] Amaanullah, R. R., Pascifa, G. R., Nugraha, S. A., Zein, M. R., & Adhinata, F. D. (2022). Implementasi CNN untuk Deteksi Emosi Melalui Wajah.pdf. In *Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia* (Vol. 3, pp. 236–244)
- [5] Chalista, N., Natun, I., Santhia, M. A., Kaesmetan, Y. R., Studi, P., Teknik, J., & Uyelindo, S. (2024). Identifikasi Pengenalan Wajah Berdasarkan Jenis Kelamin Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 6(1). <https://doi.org/10.37802/joti.v6i1.694>
- [6] Dwi Safitri, A., Mariska, D., Fahrezi, M., Abadi, M., & Thia. (2024). Aplikasi klasifikasi Gender dan Usia Berdasarkan Citra Wajah Manusia Menggunakan TensorFlow. *Journal of Information Technology and Society*, 2(1), 17–21. <https://doi.org/10.35438/jits.v2i1.34>
- [7] Firdaus, R., Joni Satria, & Baidarus, B. (2022). Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Gambar Mata Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(3), 267–273. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i3.4360>
- [8] Muhammad, A., Pratiwi, D., & Salim, A. (2023). Penerapan Metode Convolutional Neural Networks pada Pengenalan Gender Manusia berdasarkan Foto Tampak Depan. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 7(2), 114–123. <https://doi.org/10.31603/komtika.v7i2.9937>
- [9] Pandia, M. (2024). Kajian Literatur Multimedia Retrieval : Machine Learning Untuk Pengenalan Wajah. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 161–166. <https://doi.org/10.55338/jikoms.v7i1.2758>
- [10] Pratama, R. A., Achmadi, S., & Auliasari, K. (2022). Penerapan Metode Convolutional Neural Network Pada Aplikasi Deteksi Wajah Pengunjung Perpustakaan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 253–258. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4517>

- [11] Riko Firmansyah, & Siswanto. (2023). Penerapan Algoritma CNN Untuk Mengenali Jenis Kelamin Yang Berinteraksi Pada Video Advertising. *KRESNA: Jurnal Riset Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 166–173. <https://doi.org/10.36080/kresna.v3i2.93>
- [12] Sopian, A., Setiadi, D., & Agustino, R. (2024). Computer Vision : Deteksi Masker Wajah Prediksi Usia Jenis Kelamin dengan Teknik Deep Learning Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) atau tidak . Teknologi computer vision muncul sebagai solusi potensial untuk mempermudah atau bahkan . *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer MH. Thamrin*, 10(2), 720–733
- [13] Sriani, S., & Nabila, A. (2024). Implementasi Deep Learning Untuk Mengidentifikasi Umur Manusia Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3), 1836–1843. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4457>
- [14] Usman, R. S., Hasan, I. K., & Isa, D. R. (2023). Implementasi Deep Learning dalam Pengklasifikasian Wajah Menggunakan Library Tensorflow pada Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 4(2), 92–100. <https://doi.org/10.37905/jjps.v4i2.18264>
- [15] Yunius, Y. R. (2019). IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN FRAMEWORK TENSORFLOW PADA APLIKASI MOBILE PENDETEKSI PENYAKIT MELANOMA DENGAN MEMANFAATKAN WEBSERVICE FRAMEWORK FLASK. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14.