



Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Gambar Mata Dengan Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN)

Rahmad Firdaus¹, Joni Satria², Baidarus³

Email: ¹rahmadfirdaus@umri.ac.id, ²180401031@student.umri.ac.id, ³baidarus@umri.ac.id

¹²³ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau

Diterima: 06 Desember 2022 | Direvisi: 18 Desember 2022 | Disetujui: 18 Desember 2022

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Mata menggambarkan sebuah panca indra yang letaknya berada pada rongga orbital. Wujudnya bundar, kira-kira berukuran 2,5cm. Jaringan besar, dinding tulang serta lemak orbit bisa menjaga mata dari keadaan terluka yang berada diantara mata dan orbit. Mata bisa digunakan dalam membedakan jenis kelamin dari manusia. Jenis kelamin terbentuk dari proses alamiah yang sudah ditentukan oleh tuhan bersifat permanen, tidak dapat dirubah dan bersifat universal. Untuk membedakan jenis kelamin dari manusia bisa dilakukan dengan melihat citra mata. Citra adalah istilah lain dari gambar. Kata gambar familiar dipakai dalam materi yang berhubungan erat dengan konseptual dan aspek teknis, sedangkan gambar dipergunakan untuk merujuk kepada sebuah objek yang diperbincangkan pada kehidupan sehari-hari. Pendekatan *deep learning* bisa dimanfaatkan untuk mengklasifikasikan jenis kelamin manusia dengan mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Hasil yang diperoleh adalah berupa nilai akurasi, presisi, *recall* dan *F1-score* dengan nilai masing-masing *precision* untuk *femaleeyes* 97% dan *maleeyes* 90%, *Recall femaleeyes* dengan nilai 91% dan *maleeyes* 96%, *F1-score* dengan nilai *femaleeyes* 94% serta *maleeyes* 93% dan nilai *accuracy* yang di dapatkan pada jumlah data yang sudah di *training* sebesar 94%.

Kata Kunci : *citra mata, klasifikasi, deep learning, CNN, confusion matrix.*

Gender Classification From Eye Images by Using Convolutional Neural Network (CNN) Algorithm

Abstract

The eye describes a five senses that are located in the orbital cavity. It has a round shape, approximately 2.5cm in size. Large tissue, bone walls and orbit fat can protect the eye from injury that is between the eye and the orbit. Eyes can be used in distinguishing the sex of humans. Gender is formed from a natural process that has been determined by God which is permanent, cannot be changed and is universal. To distinguish the sex of humans can be done by looking at the image of the eye. Image is another term for image. The word familiar image is used in material that is closely related to conceptual and technical aspects, while image is used to refer to an object that is discussed in everyday life. The deep learning can be used to classify human gender by implementing the Convolutional Neural Network (CNN). The results obtained are accuracy, precision, recall and F1-score with respective precision for femaleeyes 97% and maleeyes 90%, Recall femaleeyes with a value of 91% and maleeyes 96%, F1-score with a femaleeyes 94% and maleeyes 93% and the accuracy obtained on the amount of data that has been trained 94%.

Keywords: *eye image, classification, deep learning, CNN, confusion matrix.*

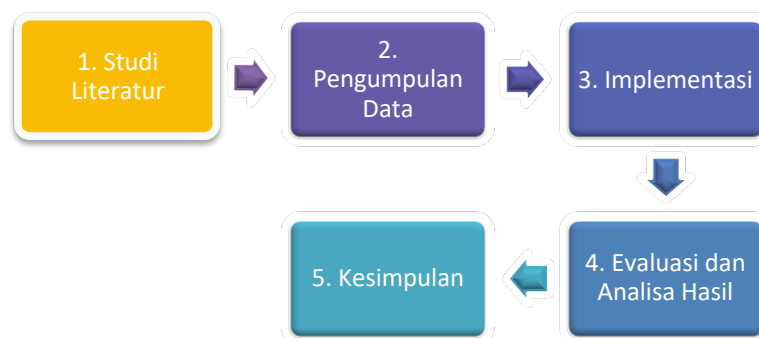
1. PENDAHULUAN

Mata menggambarkan sebuah panca indra yang letaknya berada pada rongga orbital. Wujudnya bundar, kira-kira berukuran 2,5cm. Jaringan besar, dinding tulang serta lemak orbit bisa menjaga mata dari keadaan terluka yang berada diantara mata dan orbit [1]. Jenis kelamin terbentuk dari proses alamiah yang sudah ditentukan oleh tuhan bersifat permanen, tidak dapat dirubah dan bersifat universal [2]. Untuk membedakan jenis kelamin dari manusia bisa dilakukan dengan melihat citra mata. Citra adalah istilah lain dari gambar. Kata gambar familiar dipakai dalam materi yang berhubungan erat dengan konseptual dan aspek teknis, sedangkan gambar dipergunakan untuk merujuk kepada sebuah objek yang diperbincangkan pada kehidupan sehari-hari [3]. Untuk membantu membedakan jenis kelamin manusia dengan menggunakan data citra mata bisa dengan memanfaatkan pendekatan *Deep Learning*. Pada *deep learning*, sebuah komputer dapat belajar melakukan klasifikasi secara langsung dari foto ataupun suara. *Convolutional Neural Network (CNN)* ialah bagian dari algoritma *deep learning* yang dirancang guna mengolah informasi dalam wujud dua ukuran misalnya foto dan suara [4]. Algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* tersusunan atas *neuron 3D* yang terdiri atas, lebar, tinggi, dan kedalaman. Pengaturan lebar dan tinggi merupakan ukuran lapisan dan kedalaman adalah jumlah lapisan [5]. Klasifikasi merupakan bagian dari metode pada *machine learning* [6]. Klasifikasi data merupakan sebuah proses yang terdiri dari dua langkah. Langkah yang awal merupakan tahapan pelatihan (*learning*) dimana algoritma klasifikasi membentuk *classifier* dengan menganalisis ataupun belajar dari sekumpulan data latih. Langkah yang kedua merupakan menggunakan model yang dibuat untuk mengklasifikasikan data uji [7].

[1] Penelitian sebelumnya berjudul Perbandingan Metode *K-Nearest Neighbor* dan *Naïve Bayes* untuk klasifikasi Gender berdasarkan mata. Pada penelitian ini hasil klasifikasi jenis kelamin berdasarkan citra mata menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* menghasilkan akurasi 68,81%, sedangkan perbandingan menggunakan algoritma *Naïve Bayes* menghasilkan akurasi 62,58%, dengan 6.323 data citra mata pria dan 5.202 data citra mata wanita dengan jumlah data mencapai 11.525. Berdasarkan acuan dari hasil penelitian terdahulu inilah penelitian lebih lanjut dilakukan dengan algoritma yang berbeda.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan atau proses. Berikut adalah alur proses penelitian yang digunakan, seperti terlihat pada gambar 1 dibawah ini :



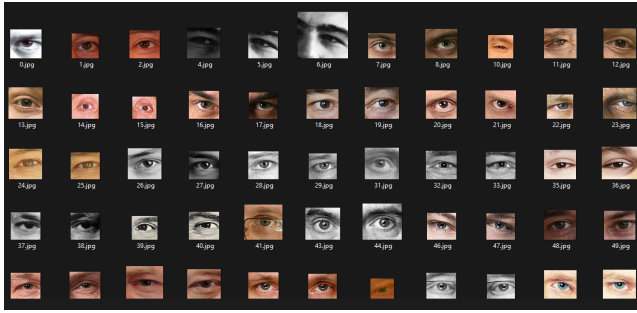
Gambar 1. Alur Penelitian

2.1. Studi Literatur

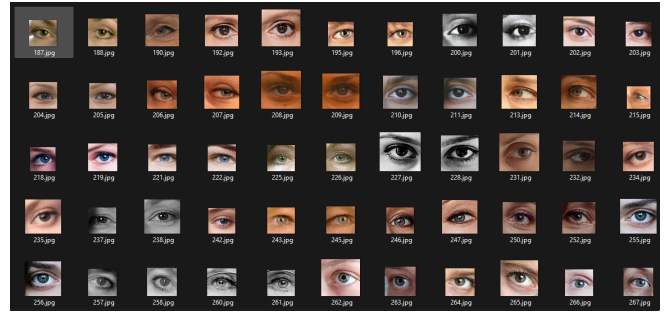
Studi literatur dalam penelitian ini dilakukan dengan mencari, membaca, meringkas, dan menulis ulang metode yang berkaitan dengan penyakit mata dan mengklasifikasikan dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)*. Sumber literatur yang digunakan bersumber dari buku, paper dan jurnal yang sesuai dengan penelitian relevan.

2.2. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan *dataset* citra mata yang bersumber dari website <https://www.kaggle.com/pavelbiz/eyes-rtte>. *Dataset* mata yang dihasilkan adalah 11.525 yang terdiri dari 6.323 citra mata pria dan 5.202 citra mata wanita. *Dataset* yang telah diperoleh ini akan digunakan sebagai data latih dan data uji. Pada gambar 2 dan 3 menampilkan citra mata pria dan Wanita:



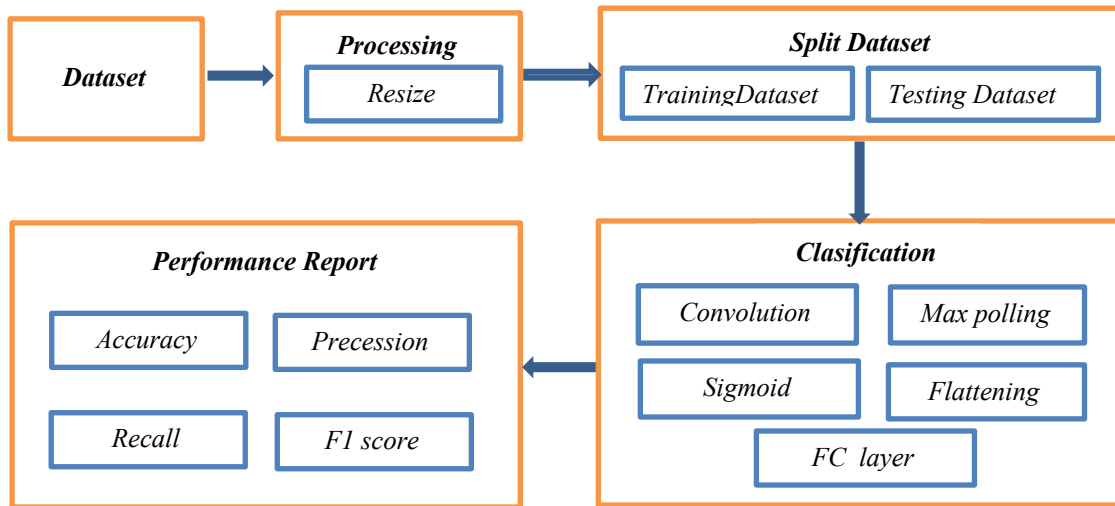
Gambar 2. Citra Mata Pria



Gambar 3. Citra Mata Wanita

2.3. Implementasi

Klasifikasi jenis kelamin menurut citra mata dilakukan melalui beberapa fase. Fase yang pertama diawali dengan mengumpulkan data citra biasa (*dataset* yang akan digunakan untuk melatih dan menguji citra). Kemudian dilanjutkan dengan tahapan *preprocessing* dimana akan dilakukan proses *resize* yang berfungsi untuk menentukan ukuran piksel yang digunakan untuk memproses *citra* mata[8]. Proses selanjutnya mengklasifikasikannya dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)*. Pada gambar 4 dibawah ini menunjukkan alur kerja dari model CNN :



Gambar 4. Alur Kerja Tahapan Implementasi

2.4. Evaluasi dan Analisa Hasil

Proses evaluasi dilakukan dengan melihat, menganalisis dan membandingkan hasil pengujian dengan menggunakan *confusion matrix*, *accuracy*, *recall*, *precession* dan *f1-score* untuk mengklasifikasikan jenis kelamin berdasarkan gambar mata.

2.5. Kesimpulan

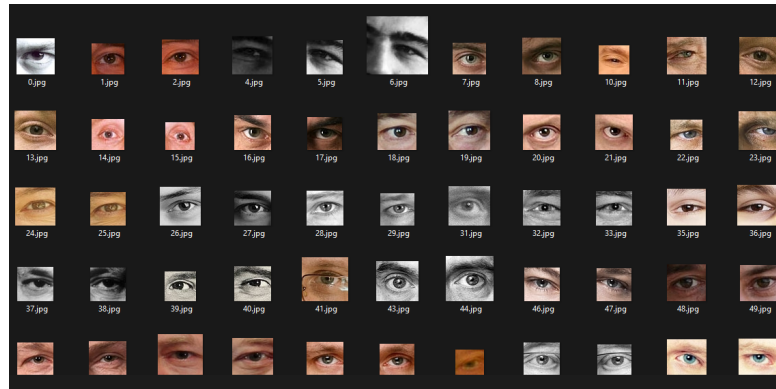
Setelah semua proses dan tahapan penelitian dilakukan, maka ditarik kesimpulan dengan cara membandingkan hasil akhir penelitian sebelumnya sehingga diperoleh hasil akhir dari penelitian yang dilakukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

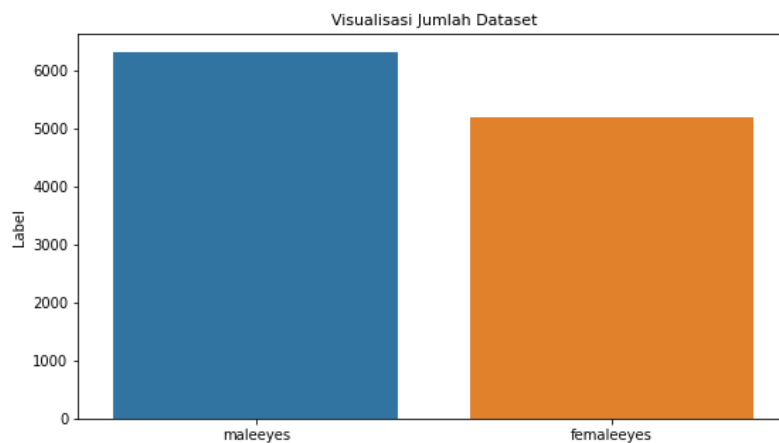
Pada bagian ini akan menjelaskan tahapan implementasi yang dilakukan, meliputi persiapan data, prapemrosesan data, *resampling*, pembagian data, pemodelan sampai dengan proses evaluasi.

3.1. Pengumpulan Dataset

Dataset mata yang diperoleh sebanyak 11.525 meliputi *citra* mata pria 6.323 dan 5.202 *citra* mata wanita. *Dataset* ini akan dipakai sebagai data *training* sekaligus data *testing*. Pada gambar 5 menunjukkan *dataset* yang akan digunakan penulis sebagai bahan penelitian dan pada gambar 6 menampilkan visualisasi jumlah dataset.



Gambar 5. Dataset



Gambar 6. Visualisasi Jumlah Dataset

3.2. Data Preprocessing

Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan citra yang lebih baik agar dapat diproses ke tahapan berikutnya. Salah satu proses tahapannya adalah *Resize*. *Resize ini dilakukan* dengan tujuan agar dapat merubah ukuran pada sebuah citra kedalam ukuran yang lebih besar atau ukuran yang lebih kecil [5].



Gambar 7. Resize Dataset

3.3. Split Data

Pada tahapan proses *splitting data* akan dilakukan pemisahan terhadap dataset menjadi data *training* atau data *testing*[9]. Pada algoritma *CNN* data *training* digunakan untuk melatih algoritma agar memperoleh model yang sesuai[10]. Pada tahapan ini data latih dipergunakan sebesar 75% dan data uji dipergunakan untuk memprediksi berdasarkan pelatihan data yang sudah dilatih[11]. Pada gambar 8 dibawah ini menunjukkan jumlah dari data latih dan uji. Berdasarkan jumlah tersebut keseluruhan 25% dipergunakan sebagai data uji.

```

Training Dataset:
Number of images: 8643
Number of images with malee eyes: 4729
Number of images with femalee eyes: 3914

Test Dataset:
Number of images: 2882
Number of images with malee eyes: 1594
Number of images with femalee eyes: 1288
    
```

Gambar 8. Data Training dan Data Testing

3.4 Pemodelan

Setelah gambar mata diinputkan pada arsitektur, tahapan pertama yang dilakukan adalah proses konvolusi. Proses konvolusi dilakukan dengan tujuan agar dapat memperhalus, mempertajam serta mendeteksi tepi gambar/citra dapat diolah. Proses konvolusi yang kedua dilakukan sebanyak 13 kali, proses pooling yang pertama dilakukan sebanyak 2 kali proses konvolusi (*Convolution 1* dan *Convolution 2*) dan *pooling* yang kedua juga dilakukan 2 kali (*Convolution 3* dan *Convolution 4*). Pada penelitian ini juga menggunakan ukuran *Kernel* (3x3). Proses *Filter* dilakukan sebanyak 32 kali agar mengkonversi setiap *Filter* ke seluruh bagian *Citra*. Hasil akhir yang dihasilkan dari proses konvolusi adalah sebuah *activation map* dengan fungsi *Relu* berfungsi untuk merubah nilai negatif menjadi 0 dan nilai positif akan menjadi nilai aktivasi nya sendiri. Selanjutnya dilakukan proses *Max-Pooling* yang berukuran 2x2 untuk menghitung *Feature Maps* dan proses *Flatten* agar dapat memperoleh sebuah *Vektor* yang dipakai untuk *Input* dari *Fully Connected Layer*. Pada tahap klasifikasi menggunakan aktivasi *Sigmoid* supaya diklasifikasi pada *Input* sesuai dengan kategori yang telah ditetapkan, yaitu 0 mewakili *Femaleeyes* dan 1 mewakili *Maleeyes*. Gambar 9 dapat dilihat memvisualisasikan model CNN nya :

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 73, 73, 32)	896
batch_normalization (Batch Normalization)	(None, 73, 73, 32)	128
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 36, 36, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 34, 34, 32)	9248
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 17, 17, 32)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 15, 15, 64)	18496
spatial_dropout2d (SpatialDropout2D)	(None, 15, 15, 64)	0
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 7, 7, 64)	0
flatten (Flatten)	(None, 3136)	0
dense (Dense)	(None, 128)	481536
dropout (Dropout)	(None, 128)	0
dense_1 (Dense)	(None, 1)	129

Gambar 9. Visualisasi Model CNN

3.5 Evaluasi dan Analisa Hasil

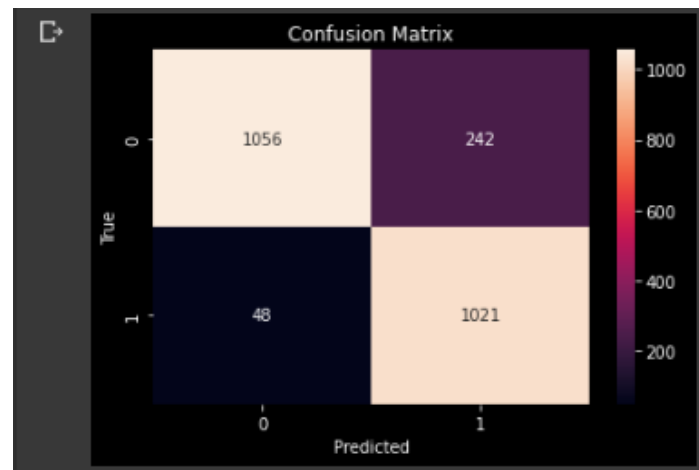
Untuk mengetahui hasil Akurasi, Presisi, *Recall*, dan *F-Score* yang terdapat dalam *Confusion Matrix*. *Confusion Matrix* adalah pengujian yang dapat mencatat seberapa banyak benar dan salahnya hasil prediksi suatu algoritma dalam melakukan klasifikasi[12]. Dari penelitian ini dapat diperoleh nilai *Precision* untuk *Femaleeyes* 97% dan *Maleeyes* 90%, *Recall Femaleeyes* dengan nilai 91% dan *Maleeyes* 96%, *F1-Scores* dengan nilai *Femaleeyes* 94% dan *Maleeyes* 93%, Dan nilai *Accuracy* yang di dapatkan pada jumlah data yang sudah di *Training* sebesar 94%.

Tabel 1. Nilai Score

No.	Label	Precision	Recall	F1-Score	Support
-----	-------	-----------	--------	----------	---------

1	Label 0 (femaleeyes)	97%	91%	94%	781
2	Label 1 (maleeyes)	90%	96%	93%	639
3	Accuracy	94%			1420

Pada gambar 10 merupakan hasil pengujian dari *confusion matrix* untuk *Model CNN*. Untuk pengujian model menggunakan 2367 gambar sebagai data *Testing*. *Model* ini mengelompokkan ke dalam 2 *Class* yaitu *Femaleeyes* (0) dan *Maleeyes* (1).



Gambar 10. Hasil Prediksi

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan seperti berikut ini :

- a. Tingkat akurasi dengan penerapan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk mengklasifikasikan jenis kelamin berdasarkan gambar mata lebih bagus dari pada hasil penelitian sebelumnya, itu dibuktikan dengan hasil tingkat akurasinya mencapai 94%, itu lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya dengan menggunakan algoritma yang berbeda.
- b. Nilai *Score* yang didapatkan dengan pengujian model *machine learning* dengan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* menghasilkan nilai *precision* untuk *femaleeyes* 97% dan *maleeyes* 90%, *Recall femaleeyes* dengan nilai 91% dan *maleeyes* 96%, *F1-score* dengan nilai *femaleeyes* 94% dan *maleeyes* 93%, Dan nilai *accuracy* yang di dapatkan pada jumlah data yang sudah di *training* sebesar 94%.

Adapun saran bagi peneliti selanjutnya bisa menggunakan teknik dan algoritma yang berbeda akan tetapi dengan menggunakan dataset yang sama untuk dapat membandingkan dan menguji performa dari algoritma klasifikasi lain yang belum digunakan dalam membedakan jenis kelamin manusia berdasarkan citra.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Kurniawan and H. Irsyad, "Perbandingan Metode K-Nearest Neighbor Dan Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Gender Berdasarkan Mata," *J. Algoritma*, vol. 2, no. 2, pp. 82–91, 2022, doi: 10.35957/algoritme.v2i2.2358.
- [2] A. Kartini and A. Maulana, "REDEFINISI GENDER DAN SEKS Pendahuluan," vol. 12, no. 2, pp. 217–239, 2019.
- [3] D. Mualfah, Y. Fatma, and R. A. Ramadhan, "Anti-forensics: The image asymmetry key and single layer perceptron for digital data security," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1517, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1517/1/012106.
- [4] S. Ilahiyah and A. Nilogiri, "Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network," *JUSTINDO (Jurnal Sist. dan Teknol. Inf. Indones.)*, vol. 3, no. 2, pp. 49–56, 2018.
- [5] F. M. Qotrunnada and P. H. Utomo, "Metode Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Wajah Bermasker," *Prisma*, vol. 5, pp. 799–807, 2022.
- [6] A. G. Gani *et al.*, "Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)," *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 3, no. 2, pp. 1–19, 2020.
- [7] R. A. Asmara, B. S. Andjani, U. D. Rosiani, and P. Choirina, "Klasifikasi Jenis Kelamin Pada Citra Wajah Menggunakan Metode Naive Bayes," *J. Inform. Polinema*, vol. 4, no. 3, p. 212, 2018, doi: 10.33795/jip.v4i3.209.
- [8] I. Wulandari, H. Yasin, and T. Widiari, "Klasifikasi Citra Digital Bumbu Dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn)," *J. Gaussian*, vol. 9, no. 3, pp. 273–282, 2020, doi: 10.14710/j.gauss.v9i3.27416.
- [9] D. Mualfah, W. Fadila, and R. Firdaus, "Teknik SMOTE untuk Mengatasi Imbalance Data pada Deteksi Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma Random Forest," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 2, pp. 107–113, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3912.
- [10] F. F. Maulana and N. Rochmawati, "Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 1, no. 02, pp. 104–108, 2020, doi: 10.26740/jinacs.v1n02.p104-108.
- [11] Y. Astuti, I. R. Wulandari, A. R. Putra, and N. Kharomadhona, "Naïve Bayes untuk Prediksi Tingkat Pemahaman Kuliah Online Terhadap Mata Kuliah Algoritma Struktur Data," *JEPIN (J. Edukasi dan Penelit. Inform.)*, vol. 8, no. 1, pp. 28–32, 2022.
- [12] M. Resa, A. Yudianto, and H. Al Fatta, "Analisis Pengaruh Tingkat Akurasi Klasifikasi Citra Wayang dengan Algoritma Convolutional Neural Network," *J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 182–190, 2020.