



# Analisis Kinerja Algoritma Logistic Regression Dalam Klasifikasi Citra Wajah Berdasarkan Fitur Citra Warna Dan Bentuk

Devi Yunita<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Informatika-Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

Maulana Fansyuri<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika-Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

Alamat: Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310

Korespondensi penulis: [dosen00846@unpam.ac.id](mailto:dosen00846@unpam.ac.id)

**Abstract.** *This study analyzes the performance of the Logistic Regression algorithm in facial image classification using a combination of color and shape features. These features are used to extract key information to distinguish individuals. Logistic Regression was chosen for its simplicity and ability to produce probabilities, despite the availability of more complex algorithms. The dataset includes variations in facial expressions and lighting conditions. The results show that combining color and shape features improves classification accuracy to 80%, with a recall of 88% and a precision of 75.86%. However, the algorithm shows limitations when dealing with high-complexity data. This study contributes to the development of more efficient facial recognition systems and offers insights into the strengths and limitations of Logistic Regression in image classification tasks.*

**Keywords:** *Identification, Gender, Face, Classification, Logistic Regression, Image Processing.*

**Abstrak.** Penelitian ini menganalisis kinerja algoritma Logistic Regression dalam klasifikasi citra wajah menggunakan kombinasi fitur warna dan bentuk. Fitur tersebut digunakan untuk mengekstraksi informasi penting dalam membedakan individu. Logistic Regression dipilih karena sederhana dan mampu menghasilkan probabilitas, meskipun ada algoritma yang lebih kompleks. Dataset yang digunakan mencakup variasi ekspresi dan pencahayaan. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi fitur warna dan bentuk meningkatkan akurasi klasifikasi hingga 80%, dengan recall 88% dan precision 75,86%. Namun, algoritma ini memiliki keterbatasan pada data dengan kompleksitas tinggi. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem pengenalan wajah yang efisien serta pemahaman tentang potensi dan batasan Logistic Regression dalam klasifikasi citra.

**Kata kunci:** Identifikasi, Jenis Kelamin, wajah, Klasifikasi, Logistic Regression, Image Processing.

## LATAR BELAKANG

Di era digital saat ini, teknologi pengenalan wajah semakin banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti keamanan, manajemen identifikasi, dan personalisasi layanan. Proses pengenalan wajah memerlukan algoritma yang mampu mengklasifikasikan citra dengan tingkat akurasi yang tinggi, di mana fitur warna dan bentuk menjadi komponen penting dalam membedakan individu berdasarkan citra wajah.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas algoritma Logistic Regression dalam tugas klasifikasi citra. Putra dan Wibowo (2020) berhasil menerapkan Logistic Regression pada klasifikasi ekspresi wajah dengan akurasi mencapai 78% pada dataset FER-2013. Yulianto dan Pratama (2021) juga meneliti pengaruh kombinasi fitur warna dan bentuk terhadap kinerja algoritma klasifikasi, dan menemukan bahwa Logistic Regression mampu memberikan performa stabil dan efisien dibandingkan algoritma lain. Meskipun demikian, kebanyakan penelitian hanya fokus pada satu jenis fitur atau membandingkan Logistic Regression dengan algoritma yang lebih kompleks tanpa mengeksplorasi kedalaman kombinasi fitur sederhana.

Berdasarkan studi literatur, penelitian terdahulu umumnya menggunakan fitur tunggal atau membahas algoritma yang lebih kompleks seperti SVM dan Neural Network. Belum banyak penelitian yang secara khusus menganalisis efektivitas kombinasi fitur warna dan bentuk menggunakan algoritma sederhana seperti Logistic Regression, khususnya pada dataset citra wajah dengan variasi ekspresi dan pencahayaan (Utiahman dan Pratama, 2024). Gap inilah yang menjadi dasar urgensi penelitian ini, yaitu mengeksplorasi potensi Logistic Regression dalam klasifikasi citra wajah sederhana namun efektif dengan pendekatan yang lebih ringan secara komputasi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja algoritma Logistic Regression dalam mengklasifikasikan citra wajah berdasarkan kombinasi fitur warna dan bentuk, serta mengevaluasi seberapa besar peningkatan akurasi yang dapat dicapai dibandingkan penggunaan fitur tunggal. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem klasifikasi citra wajah yang lebih efisien dan sederhana.

## KAJIAN TEORITIS

### 1. Image Processing (Pengolahan Citra)

Image processing merupakan teknik yang digunakan untuk memproses gambar digital agar menghasilkan citra yang lebih informatif dan mudah dianalisis. Dalam penelitian ini, image processing digunakan untuk mengekstraksi fitur penting dari citra wajah seperti warna dan bentuk yang menjadi dasar dalam proses klasifikasi (Faqihuddin, 2021).

### 2. Ekstraksi Fitur

Ekstraksi fitur adalah proses pengambilan informasi penting dari citra yang dapat membedakan satu objek dengan objek lainnya. Fitur yang digunakan dalam penelitian ini adalah rata-rata warna dalam format RGB dan HSV, serta parameter bentuk seperti area dan eccentricity. Ekstraksi yang tepat akan mempengaruhi akurasi model klasifikasi (Faqihuddin, 2021).

### 3. Morfologi Citra

Morfologi citra adalah teknik pemrosesan gambar yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memanipulasi struktur geometris dalam citra. Dalam penelitian ini, metode morfologi digunakan untuk menyaring noise dan memperjelas batas objek (foreground) sehingga hasil ekstraksi fitur menjadi lebih akurat (Firdaus, 2022).

### 4. Algoritma Logistic Regression

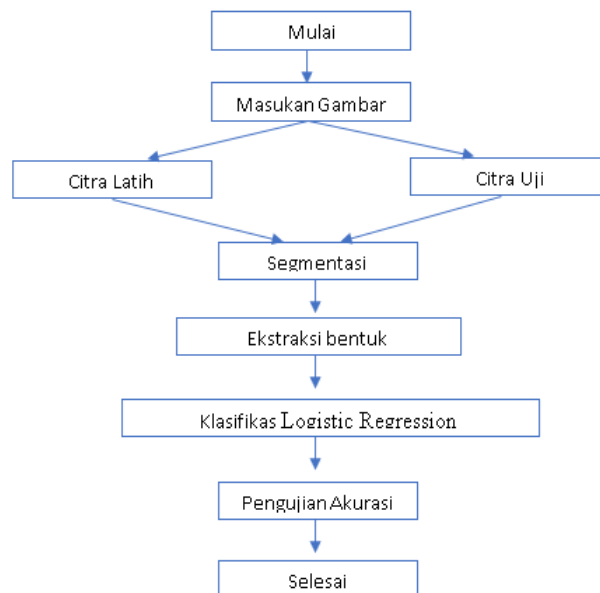
Logistic Regression adalah algoritma klasifikasi yang memetakan data input ke probabilitas antara 0 dan 1 menggunakan fungsi sigmoid. Logistic Regression efektif untuk tugas klasifikasi sederhana karena memiliki proses yang cepat dan hasil yang mudah diinterpretasi (Utiarahman, 2024). Dalam penelitian ini, Logistic Regression digunakan untuk mengklasifikasikan citra wajah berdasarkan fitur warna dan bentuk.

Berdasarkan teori dan penelitian sebelumnya, Logistic Regression terbukti memiliki kelebihan dalam klasifikasi sederhana dengan kecepatan komputasi yang baik. Namun, penelitian yang menggabungkan fitur warna dan bentuk secara simultan dengan Logistic Regression pada klasifikasi citra wajah masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dan memberikan kontribusi baru dalam pengembangan metode klasifikasi citra wajah yang lebih efisien dan sederhana.

## METODE PENELITIAN

Teknik pengenalan citra yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu melakukan kombinasi metode morfologi untuk proses segmentasi ekstraksi citra dan metode klasifikasi *Logistic Regression* untuk memperkuat tingkat keakuratan data hasil pengolahan citra. Metode dalam penelitian ini dilakukan dalam dua fase, yaitu fase pelatihan dan fase pengujian. Dalam fase pelatihan, tahapan yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan model berdasarkan subset citra yang disebut citra latih.

Ada beberapa tahapan dalam proses Analisa citra wajah berdasarkan warna dan bentuk, tahapan tersebut termuat dalam diagram alur seperti di bawah ini:

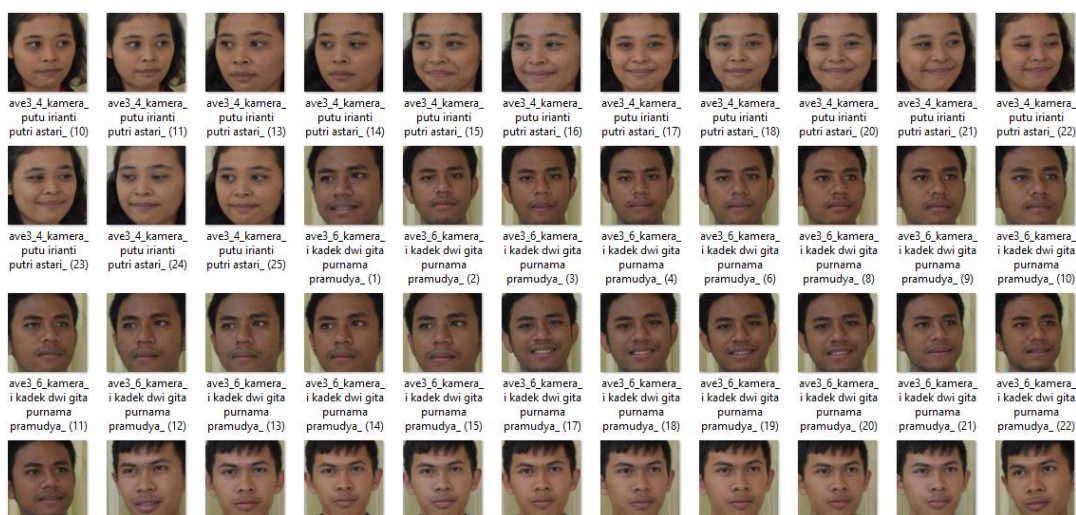


**Gambar 1. Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan melalui lima tahapan utama, yaitu: (1) menyiapkan dataset 200 gambar wajah dari Mendeley Data dengan background kompleks; (2) membagi data menjadi 150 gambar latih dan 50 gambar tes; (3) melakukan segmentasi menggunakan K-Means Clustering untuk memisahkan objek dan background; (4) mengekstraksi fitur warna (rata-rata HSV dan RGB) dan bentuk (area, eccentricity, metric); dan (5) menerapkan Logistic Regression untuk klasifikasi jenis kelamin. Hasil klasifikasi menunjukkan akurasi yang sesuai dengan data citra wajah sebenarnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data set yang digunakan terdiri dari 10 jenis spesies citra wajah dan masing-masing spesies memiliki 20 citra wajah sehingga total data citra yang digunakan sebagai dataset berjumlah 200 data. Dari seluruh dataset ini kemudian dibagi menjadi 2 bagian yaitu 80% akan digunakan sebagai data tes yaitu sebanyak 150 data citra dan 20% akan digunakan sebagai data latih yaitu sebanyak 50 data citra.



**Gambar 2. Contoh Dataset**

Segmentasi citra wajah dilakukan menggunakan K-Means Clustering di Matlab untuk memisahkan background (hitam) dan objek (foreground). Objek dengan area terluas dipilih, difilter dengan median filter, lalu diproses menggunakan morfologi untuk menghilangkan noise. Hasilnya adalah citra biner yang akurat dengan fitur warna dan bentuk.



**Gambar 3. Contoh gambar hasil segmentasi citra**

Proses dilanjutkan dengan ekstraksi warna dan bentuk menggunakan metode morfologi untuk menghilangkan noise dan meningkatkan akurasi segmentasi. Data citra training disederhanakan dengan K-Means Clustering untuk analisis Naïve Bayes, mencakup fitur warna dan bentuk. Tahapan ini diulang pada 150 data citra untuk fase pengujian.

Tabel 1. Contoh data hasil segmentasi

| Nama File                                      | Label  | R_mea  | R_max | R_min | G_mea  | G_max | G_min | B_mea  | B_max | B_min | H_mea  | H_max  | H_min  | S_mean | S_max  | S_min  | V_mean | V_max  | V_min  | area | perimeter | eccentricity |
|------------------------------------------------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-----------|--------------|
| ave3_1_kamera_i made dwiki satria wibawa_ (1)  | Pria   | 163.91 | 188   | 55    | 158.09 | 184   | 52    | 125.21 | 159   | 35    | 0.1427 | 0.2045 | 0.0833 | 0.2416 | 0.4531 | 0.1319 | 0.6428 | 0.7373 | 0.2157 | 7370 | 553.97    | 0.9816       |
| ave3_1_kamera_i made dwiki satria wibawa_ (10) | Pria   | 51.89  | 156   | 12    | 45.88  | 156   | 10    | 42.87  | 138   | 9     | 0.3019 | 0.9896 | 0.0000 | 0.1776 | 0.6333 | 0.0000 | 0.2053 | 0.6118 | 0.0471 | 8213 | 1269.30   | 0.9159       |
| ave3_1_kamera_i made dwiki satria wibawa_ (11) | Pria   | 50.40  | 148   | 7     | 44.30  | 140   | 10    | 40.02  | 121   | 7     | 0.1647 | 0.9917 | 0.0000 | 0.1880 | 0.6563 | 0.0000 | 0.1991 | 0.5804 | 0.0471 | 8085 | 1201.68   | 0.9213       |
| ave3_1_kamera_i made dwiki satria wibawa_ (12) | Pria   | 66.73  | 180   | 10    | 57.39  | 177   | 9     | 51.89  | 160   | 10    | 0.2021 | 0.9917 | 0.0000 | 0.2206 | 0.5952 | 0.0000 | 0.2629 | 0.7059 | 0.0392 | 9298 | 1218.31   | 0.8974       |
| ave3_11_kamera_norasela_ (1)                   | Wanita | 46.25  | 190   | 7     | 44.95  | 193   | 8     | 38.73  | 177   | 2     | 0.2069 | 0.9815 | 0.0000 | 0.1816 | 0.7500 | 0.0000 | 0.1846 | 0.7569 | 0.0314 | 3019 | 309.07    | 0.9448       |
| ave3_11_kamera_norasela_ (10)                  | Wanita | 144.30 | 178   | 35    | 140.71 | 177   | 36    | 103.36 | 146   | 20    | 0.1530 | 0.1869 | 0.1218 | 0.2881 | 0.4634 | 0.1350 | 0.5663 | 0.6980 | 0.1412 | 3979 | 516.43    | 0.9937       |
| ave3_11_kamera_norasela_ (12)                  | Wanita | 157.52 | 188   | 31    | 154.04 | 186   | 30    | 119.92 | 160   | 10    | 0.1530 | 0.1869 | 0.1282 | 0.2452 | 0.6774 | 0.1092 | 0.6182 | 0.7373 | 0.1216 | 4763 | 507.62    | 0.9951       |
| ave3_11_kamera_norasela_ (13)                  | Wanita | 160.31 | 189   | 37    | 156.52 | 186   | 36    | 121.87 | 166   | 17    | 0.1515 | 0.1961 | 0.1267 | 0.2447 | 0.5526 | 0.1027 | 0.6290 | 0.7412 | 0.1451 | 5074 | 527.97    | 0.9943       |
| ave3_14_kamera_gusti ayu nyoman sita wahana    | Wanita | 135.73 | 163   | 39    | 130.58 | 158   | 34    | 90.63  | 118   | 14    | 0.1475 | 0.1667 | 0.1111 | 0.3368 | 0.6410 | 0.2303 | 0.5323 | 0.6392 | 0.1529 | 4299 | 522.28    | 0.9918       |
| ave3_14_kamera_gusti ayu nyoman sita wahana    | Wanita | 134.27 | 162   | 41    | 130.98 | 158   | 40    | 92.99  | 123   | 20    | 0.1533 | 0.1825 | 0.1272 | 0.3109 | 0.5122 | 0.2065 | 0.5266 | 0.6353 | 0.1608 | 3661 | 517.08    | 0.9923       |
| ave3_14_kamera_gusti ayu nyoman sita wahana    | Wanita | 133.22 | 163   | 51    | 130.60 | 159   | 48    | 93.56  | 124   | 30    | 0.1558 | 0.1825 | 0.1200 | 0.3019 | 0.4545 | 0.2051 | 0.5226 | 0.6392 | 0.2000 | 3856 | 514.46    | 0.9924       |
| ave3_2_kamera_muhammad ilham maulana_ (10)     | Pria   | 27.53  | 113   | 9     | 24.43  | 110   | 7     | 23.84  | 96    | 4     | 0.3664 | 0.9917 | 0.0000 | 0.1663 | 0.7333 | 0.0000 | 0.1100 | 0.4431 | 0.0353 | 6890 | 712.74    | 0.9180       |
| ave3_2_kamera_muhammad ilham maulana_ (12)     | Pria   | 27.71  | 180   | 10    | 23.80  | 181   | 8     | 22.92  | 165   | 6     | 0.4533 | 0.9917 | 0.0000 | 0.1968 | 0.5938 | 0.0000 | 0.1098 | 0.7098 | 0.0392 | 6436 | 698.83    | 0.9439       |
| ave3_2_kamera_muhammad ilham maulana_ (13)     | Pria   | 29.48  | 188   | 12    | 26.12  | 190   | 9     | 25.57  | 176   | 9     | 0.5066 | 0.9896 | 0.0000 | 0.1801 | 0.6071 | 0.0000 | 0.1178 | 0.7451 | 0.0471 | 6324 | 712.04    | 0.9447       |
| ave3_2_kamera_muhammad ilham maulana_ (14)     | Pria   | 162.62 | 188   | 31    | 161.96 | 191   | 31    | 137.14 | 174   | 21    | 0.1652 | 0.2500 | 0.0802 | 0.1654 | 0.4105 | 0.0749 | 0.6412 | 0.7490 | 0.1216 | 6956 | 575.59    | 0.9868       |

Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi Logistic Regression untuk menganalisis kinerjanya dalam mengklasifikasikan citra wajah berdasarkan kombinasi fitur warna dan bentuk. Tujuan utamanya adalah mengevaluasi peningkatan akurasi dibandingkan penggunaan fitur tunggal serta memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi klasifikasi citra wajah yang lebih efisien

Keakuratan klasifikasi dapat diukur menggunakan confusion matrix yang berfungsi untuk mengevaluasi kemampuan classifier dalam membedakan kelas. Dalam dua kelas, istilah yang digunakan adalah true positive (prediksi benar pada kelas positif), true negative (prediksi benar pada kelas negatif), false positive (prediksi salah pada kelas negatif), dan false negative (prediksi salah pada kelas positif). Hasil uji coba pada 50 citra wajah menunjukkan bahwa metode Logistic Regression menghasilkan akurasi sebesar 80%, recall 88%, dan precision 75,86%. Hal ini membuktikan bahwa hasil klasifikasi berdasarkan ekstraksi warna dan bentuk sesuai dengan data citra wajah yang sebenarnya.

Tabel 2. Akurasi

accuracy: 80.00%

|              | true Pria | true Wanita | class precision |
|--------------|-----------|-------------|-----------------|
| pred. Pria   | 22        | 7           | 75.86%          |
| pred. Wanita | 3         | 18          | 85.71%          |
| class recall | 88.00%    | 72.00%      |                 |

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada citra wajah berdasarkan warna dan bentuk menggunakan metode Logistic Regression, dapat diambil kesimpulan:

1. Logistic Regression adalah algoritma yang efektif dan efisien untuk tugas klasifikasi biner, terutama ketika hubungan antara fitur dan kelas bersifat linear. Keunggulan utama dari Logistic Regression adalah kesederhanaannya, kemampuan untuk memberikan probabilitas sebagai output, dan kemudahan dalam interpretasi model, sehingga memungkinkan pemahaman yang jelas tentang pengaruh masing-masing fitur terhadap keputusan klasifikasi.
2. Meskipun Logistic Regression dapat memberikan hasil yang baik untuk masalah klasifikasi sederhana, ditandai dengan hasil pengujian akurasi algoritma ini yang sebesar 80%, nilai recall yang sebesar 88% dan Precission sebesar 75,86, algoritma ini memiliki keterbatasan dalam menangani masalah klasifikasi yang lebih kompleks dengan data yang memiliki hubungan non-linear antara fitur dan kelas.

## DAFTAR REFERENSI

- F. Faqihuddin, S. M. T. Ibrahim, and Y. Widiastiwi, "Klasifikasi Jenis Kelamin Manusia Menggunakan Foto Panoramik Gigi dengan Algoritma Learning Vector Quantization ( LVQ )," *Semin. Nas. Mhs. Ilmu Komput. dan Apl.*, no. April, pp. 624–633, 2021.
- I. R. Sari, I. Saraswati, and J. Heikal, "Analisis Pengaruh Karakteristik Produk terhadap Niat Beli Ulang Pelanggan menggunakan Metode Regresi Logistik Biner," vol. 4, no. 3, pp. 1182–1190, 2024.
- H. Citra, "Faktor-Faktor Penyumbang Neet di Provinsi Jawa Barat," *J. Kebijak. Pembang.*, vol. 17, no. 1, pp. 17–30, 2022, doi: 10.47441/jkp.v17i1.240.
- A. R. C. Adi, "Analisis Kepuasan Pelayanan Rumah Sakir Mitra Husada Pringsewi Menggunakan Metode Logistic Regression," *J. Ilmu Data*, vol. 2, no. 12, pp. 1–11, 2022
- A. Rahman, "Mengukur Loyalitas Konsumen Terhadap Suatu E-Commerce Untuk Meningkatkan Penjualan dengan Metode Logistic Regression," *J. Ilmu Data*, vol. 2, no. 10, pp. 1–11, 2022
- N. Hayati and T. Herisetiawan, "ANALISIS FAKTOR - FAKTOR KEPUASAN PELANGGAN MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINNER ( Studi Kasus : Percetakan PT Mahkota Media Semesta )," vol. 1, no. 2, 2024.

- A. Aziz and S. Zakir, "Indonesian Research Journal on Education : Jurnal Ilmu Pendidikan," vol. 2, no. 3, pp. 1030–1037, 2022.
- R. Firdaus, Joni Satria, and B. Baidarus, "Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Gambar Mata Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 267–273, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i3.4360.
- F. D. Adinata and J. Arifin, "Klasifikasi Jenis Kelamin Wajah Bermasker Menggunakan Algoritma Supervised Learning," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 1, p. 229, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3377.
- S. A. Utiahman and A. M. M. Pratama, "Analisis Perbandingan KNN, SVM, Decision Tree dan Regresi Logistik Untuk Klasifikasi Obesitas Multi Kelas," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 6, pp. 3137–3146, 2024, doi: 10.30865/klik.v4i6.1871.
- A. Mohamad, A. Setiyanto, B. W. Raharjo, and J. Heikal, "Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Pembeli di Kopi Kenangan Menggunakan Metode Regresi Logistik Biner," vol. 5, no. 8, pp. 2964–2972, 2024.
- M. A. Satriawan and W. Widhiarso, "Klasifikasi Pengenalan Wajah Untuk Mengetahui Jenis Kelamin Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," *J. Algoritme.*, vol. 4, no. 1, pp. 43–52, 2023, doi: 10.35957/algoritme.
- C. A. Marcelio, M. A. Azzikra, D. P. Mufazzal, and A. R. Illahi, "Aplikasi Analisis Wajah , Klasifikasi Gender dan Prediksi Usia Menggunakan Deep Learning pada Dataset Citra Wajah Manusia," *J. Media Infotama*, vol. 20, no. 1, pp. 378–383, 2024.