

TUGAS AKHIR

**KLASIFIKASI PENGENALAN WAJAH UNTUK MENGETAHUI
JENIS KELAMIN MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**



Oleh:

Muhammad Akbar Satriawan

1822250090

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN REKAYASA
UNIVERSITAS MULTI DATA PALEMBANG
PALEMBANG
2023**

**Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa
Universitas Multi Data Palembang**

Program Studi Informatika
Tugas Akhir Sarjana Komputer
Semester Genap Tahun 2022/2023

**Klasifikasi Pengenalan Wajah untuk Mengetahui
Jenis Kelamin menggunakan Metode
Convolutional Neural Network**

Muhammad Akbar Satriawan 1822250090

Abstrak

Wajah merupakan komponen yang paling mudah dikenali dan seringkali menjadi pusat perhatian orang lain 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. Maka penelitian ini dibuat untuk memperbaiki masalah tersebut dengan menggunakan metode *CNN*. Dataset yang digunakan terdapat 2280 citra yang terdiri dari *train*, *valid* dan *test*. Proses penelitian meliputi pra-pemrosesan data, inisialisasi model, pelatihan model, validasi dan penyetelan *hyperparameter*, serta evaluasi performa model. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan akurasi dan penurunan *loss* seiring dengan bertambahnya iterasi pelatihan. Dalam penelitian ini, diperoleh hasil dengan tingkat akurasi sebesar 92%, yang menunjukkan efektivitas penggunaan *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur *ResNet-50* dalam memproses dan mengklasifikasikan gambar wajah pria dan wanita.

Kata kunci: Wajah, Pria, Wanita, Jenis Kelamin, *CNN*, *ResNet-50*, *Deep Learning*, *Adam*

BAB 1

PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan dimulai dari pendahuluan yang berisikan gambaran umum mengenai permasalahan dalam penelitian, yaitu hal-hal yang melatarbelakangi penelitian ini, merumuskan masalah, ruang lingkup, tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan penelitian.

1.1 Latar Belakang

Wajah sebagai bagian dari tubuh manusia yang paling mudah dikenali dan paling sering dilihat oleh orang lain. Wajah juga merupakan sarana penting dalam berkomunikasi dan mengekspresikan emosi. Dunia teknologi, mengalami perkembangan yang semakin hari semakin canggih. Penerapannya perkembangan teknologi ini banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari seperti pemanfaatan sistem pengolahan citra seperti sistem pengenalan wajah (Alfian Ariafandi, 2022).

Dalam beberapa waktu terakhir sistem pengenalan, identifikasi mulai banyak diciptakan dan dikembangkan sebagai bahan dan menjadi bagian dari sebuah sistem keamanan seperti deteksi wajah yang merupakan tahapan awal dalam melakukan pengenalan wajah. Pada bagian bidang keamanan di bandara, *computer vision* telah digunakan untuk mengenali wajah seseorang melalui analisis mata dan untuk memeriksa apakah orang tersebut terlibat dalam tindakan kejahatan atau merupakan

pelaku kejahatan. Manusia tergolong sebagai individu yang memiliki berbagai ciri yang khas, ciri tersebut dapat digunakan sebagai pengenalan atau identitas seseorang. Dalam mengenali identitas seseorang, terdapat berbagai banyak metode yang dapat digunakan seperti dengan sandi rahasia, kartu identitas, dan juga nomor yang unik akan namun dari metode tersebut memiliki kekurangan seperti kata sandi dapat terlupakan, kartu identitas rawan hilang, dan nomor unik pun terkadang terlupakan. Untuk kesalahan tersebut dapat dihilangkan dengan membuat sistem pengenalan seseorang melalui mata, sidik jari, bahkan wajah (Anggraini, 2020). Data wajah dapat diperoleh melalui citra karena merupakan informasi unik yang dimiliki oleh banyak orang. Pengenalan ekspresi wajah menjadi penting seiring dengan meningkatnya teknologi yang ada pada komputer, telepon genggam, robot dan sebagainya (Dery & Dicky, 2020). Data tersebut dapat mencakup bentuk wajah, hidung, mata, mulut, jenis kelamin, ekspresi, dan perkiraan umur.

Selain itu, informasi tambahan seperti rambut, kumis, jenggot, dan alis juga dapat diperoleh melalui analisis citra wajah (Adhinata & Arifin, 2022). Sering terjadinya kesulitan dalam membedakan dan menganalisis citra wajah dengan jumlah yang banyak secara manual karena banyaknya kemiripan dan penyamaran laki-laki dan perempuan, sehingga memperlambat proses identifikasi jenis kelamin yang sulit dibedakan secara fisik. Untuk membedakan jenis kelamin pada manusia, dapat dilakukan melalui analisis citra wajah manusia dengan menggunakan pendekatan *deep learning*. Citra wajah pada konteks ini merujuk pada gambar atau foto yang digunakan sebagai data untuk membedakan jenis kelamin manusia.

CNN (Convolutional Neural Network) adalah salah satu dari algoritma deep learning yang terdiri dari *neuron 3D* yang tersusun dalam lapisan-lapisan. *Neuron* ini memiliki tiga dimensi, yaitu lebar, tinggi, dan kedalaman (Firdaus et al., 2022). Lebar dan tinggi menunjukkan ukuran lapisan yang terdiri dari kumpulan neuron, sedangkan kedalaman menunjukkan jumlah lapisan yang terdiri dari kumpulan neuron tersebut (Ramad et al., 2022). Proses utama pada *CNN* adalah konvolusi, yaitu proses mengambil informasi dari area kecil dalam gambar dan menghitung konvolusi antara area tersebut dan *filter* untuk menghasilkan fitur-fitur tertentu. Proses ini dilakukan oleh lapisan-lapisan yang terdiri dari *neuron-neuron* dalam *CNN*.

Dalam penelitian ini akan menggunakan metode arsitektur *ResNet-50*, arsitektur tersebut telah menjadi sistem pelatihan yang efisien dengan dilengkapi *shortcut connection* sehingga dapat mencegah sistem kehilangan informasi selama pelatihan. Pada konsep *shortcut connection* memiliki kaitannya dengan masalah *vanishing gradient* yang muncul ketika mencoba untuk memperdalam struktur jaringan. Namun, untuk meningkatkan kinerja jaringan, penambahan lapisan saja tidak cukup dilakukan. Semakin dalam suatu jaringan, semakin besar kemungkinan munculnya masalah *vanishing gradient* yang menyebabkan *gradient* menjadi sangat kecil dan mengakibatkan penurunan performa atau akurasi (Nashrullah et al., 2020).

Penelitian di tahun 2023 yang dilakukan Notasonda Soni Putra, Benedika Ferdian Hutabarat & Ulfa Khaira dengan judul “Implementasi Algoritma *Convolutional Neural Network* untuk Identifikasi Jenis Kelamin dan Ras” pada penelitian tersebut dilakukan dengan data jenis kelamin 36.000 citra dan 27.000 citra

ras. hasil pengujian pada ras tersebut didapatkan dengan rata-rata sebesar 82% dan 94% untuk pengujian jenis kelamin.

Penelitian pada tahun 2020 yang dilakukan Faiz Nashrullah, Suryo Adhi Wibowo & Gelar Budiman dengan judul “Investigasi *Parameter Epoch* pada Arsitektur *ResNet-50* untuk Klasifikasi Pornografi” pada pengujian tersebut, dilakukan berbagai konfigurasi *epoch* dan ditemukan bahwa semakin banyak *epoch*, performa sistem cenderung meningkat. Sistem mencapai hasil terbaik pada konfigurasi *epoch* 60 dengan tingkat akurasi mencapai 91,033%.

Pada penelitian tahun 2021 yang dilakukan Arif Bastanta Sinuhaji, Aji Gautama Putrada & Hilal Hudan Nuha dengan judul “Klasifikasi Gambar dari Prototipe *Camera Trap* menggunakan Model *ResNet-50* untuk mendeteksi Satwa dilindungi” pada eksperimen tersebut, terdapat beberapa dataset dengan fitur yang berbeda pada setiap skenario. Dari eksperimen tersebut, ditemukan model yang paling optimal dengan tingkat akurasi *training* mencapai 99,34% dan tingkat akurasi *testing* mencapai 90,43%.

Berdasarkan penjelasan diatas bahwa metode *CNN* dengan model *ResNet-50* mampu mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi. Dalam penelitian ini, *CNN* dengan arsitektur model *ResNet-50* akan digunakan untuk melakukan klasifikasi jenis kelamin melalui analisis wajah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang terbentuk adalah bagaimana cara menerapkan metode *Convolutional Neural Network* untuk mengklasifikasikan jenis kelamin berdasarkan wajah.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang dijadikan dasar dalam usulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wajah yang akan diklasifikasi sebanyak 2 jenis wajah, yaitu wajah laki-laki dan wajah perempuan, dengan total citra sebanyak 2280 wajah.
2. Dataset terbagi menjadi 70% data latih, 15% data validasi, dan 15% data uji.
3. Jumlah data latih sebanyak 1600 data, data validasi sebanyak 340 data dan data uji sebanyak 340 data.
4. Objek adalah citra wajah dari dataset mrinalini yang dapat diakses pada <https://www.kaggle.com/datasets/gmlmrinalini/genderdetectionface>. Data citra tersebut digunakan dalam bentuk format *jpg*.
5. Metode yang diterapkan menggunakan *CNN* dengan model *ResNet-50* dan menggunakan bahasa pemrograman *python*.
6. Penerapan *output* adalah hasil dari klasifikasi wajah berdasarkan model yang sudah dilatih menggunakan dataset.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan melakukan penerapan dan mengetahui hasil akurasi dari metode *Convolutional Neural Network* untuk mengklasifikasi wajah untuk mengetahui Jenis Kelamin. Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Memiliki pemahaman tentang cara penggunaan metode klasifikasi *CNN*.
2. Memperoleh informasi tentang hasil klasifikasi wajah melalui penggunaan metode *CNN*.
3. Menghasilkan kontribusi baru dalam penelitian yang berkaitan dengan metode *Convolutional Neural Network*.

1.5 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang akan diambil dalam penelitian ini dapat di lihat pada gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

Pada tahap ini, peneliti akan melakukan pembelajaran dengan membaca dan mempelajari jurnal-jurnal yang terkait dengan topik klasifikasi citra wajah untuk pengenalan jenis kelamin menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan menggunakan model *ResNet-50*.

2. Mengumpulkan Data

Peneliti akan mengumpulkan data berupa citra wajah yang akan di ambil dari kaggle yang dibuat oleh *mrinalini* dengan nama *gender-detection-face*. dataset tersebut memiliki 2280 citra wajah yang telah terbagi menjadi *train*, *test* dan *validasi*. Masing-masing folder tersebut memiliki fungsi yang sangat dibutuhkan.

3. Merancang Program

Pada tahap ini peneliti akan menyusun program penelitian yang terstruktur dan sistematis berdasarkan tujuan dari penelitian dengan bahasa pemrograman *python* dan *library* dari *CNN* serta arsitektur *ResNet50*.

4. Implementasi

Di tahap implementasi ini, peneliti akan mengimplementasi hasil program yang telah di rancang sebelumnya untuk dipakai dalam klasifikasi pengenalan wajah agar dapat membedakan wajah laki-laki atau perempuan menggunakan algoritma *CNN* dan arsitektur *ResNet-50*.

5. Menguji Program

Tahap ini program akan di uji menggunakan data *test* yang telah disediakan sebelumnya yaitu pada folder *test*, program akan membandingkan citra wajah laki-laki atau perempuan dalam bentuk tingkat akurasi. Hasil tersebut akan dijelaskan pada tahap selanjutnya.

6. Analisis Hasil Pengujian

Hasil yang telah di uji coba oleh program akan menghasilkan akurasi, presisi, *recall* dan *f1-score*. hasil tersebut didapatkan dengan metode *confusion matrix*.

Accuracy adalah metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur seberapa akurat model dalam memprediksi label kelas pada data uji. *Precision* adalah metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur seberapa presisi model dalam memprediksi label kelas positif. *Recall* mengukur kemampuan model untuk mengidentifikasi instance positif dengan benar. *F1-score* adalah metrik evaluasi yang mengkombinasikan *precision* dan *recall* untuk mengukur kinerja keseluruhan model pada dataset yang tidak seimbang dengan jumlah kelas yang berbeda. Rumus akurasi, presisi, *recall* dan *f1-score* dapat dilihat pada (1.1),(1.2),(1.3), dan (1.4).

$$Akurasi = (TP + TN) / (TP + TN + FP + FN) \quad (1.1)$$

$$Presisi = TP / (TP + FP) \quad (1.2)$$

$$Recall = TP / (TP + FN) \quad (1.3)$$

$$F1 - score = 2 * (Presisi * Recall) / (Presisi + Recall) \quad (1.4)$$

TP: True Positives (instance positif yang diprediksi dengan benar), TN: True Negatives (instance negatif yang diprediksi dengan benar), FP: False Positives (instance negatif yang salah diprediksi sebagai positif), FN: False Negatives (instance positif yang salah diprediksi sebagai negatif)

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan dimulai dari pendahuluan yang berisikan gambaran umum mengenai permasalahan dalam penelitian, yaitu hal-hal yang melatarbelakangi

penelitian ini, merumuskan masalah, ruang lingkup, tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori terkait dengan penelitian klasifikasi pengenalan wajah untuk menentukan jenis kelamin menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*, menggunakan arsitektur *ResNet-50*, serta penelitian terkait yang telah dilakukan oleh peneliti lain dalam bentuk tabel.

BAB 3 RANCANGAN PENGUJIAN ALGORITMA

Dalam bab ini, akan menjelaskan mengenai langkah-langkah yang diambil untuk melakukan pengujian, termasuk pemilihan dataset, pengaturan parameter, metode evaluasi, dan prosedur pengujian yang dilakukan.

BAB 4 PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada bab ini peneliti akan menyajikan hasil penelitian yang telah dilakukan serta melakukan pembahasan terkait temuan dan analisis yang diperoleh dan memaparkan data yang telah dikumpulkan melalui eksperimen dan pengujian yang telah dilakukan.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang hasil penelitian yang telah disajikan sebelumnya dan menyimpulkan temuan-temuan yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhinata, F. D., & Arifin, J. (2022). Klasifikasi Jenis Kelamin Wajah Bermasker menggunakan Algoritma Supervised Learning. *Jurnal media informatika budidarma*, 229-235.
- Alamsyah, D., & Pratama, D. (2020). Implementasi Convolutional Neural Networks (CNN) untuk Klasifikasi Ekspresi Citra Wajah Pada Fer-2013 Dataset. *Jurnal Teknologi Informasi*, 4, 350-355.
- Alwanda, M. R., Ramadhan, R. P., & Alamsyah, D. (2020). Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle. *Jurnal Algoritme*, 45-56.
- Anggraini, W. (2020). Deep Learning untuk Deteksi Wajah yang Berhijab menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dengan Tensorflow. *UIN Ar-Raniry Banda Aceh*.
- Arifandi, A. (2022). Identifikasi dan Prediksi Umur serta Jenis Kelamin Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 89-96.
- Firdaus, R., Satria, J., & Baidarus. (2022). Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Gambar Mata dengan Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, 3, 267-273.
- Handoko, I. T., & Suryanto. (2019). Klasifikasi Gender dan Usia berdasarkan Suara Pembicara Menggunakan Hidden Markov Model. *Ind. Journal on Computing*, 4, 99-106.
- Nashrullah, F., Wibowo, S. A., & Budiman, G. (2020). Investigasi Parameter Epoch Pada Arsitektur ResNet50 untuk Klasifikasi Pornografi. *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*.

- Rizki, A. M., Yuliasuti, G. E., Puspaningrum, E. Y., & Nurlail, A. L. (2022). Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Ciri Fisik Menggunakan Algoritma Neural Network. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 18-22.
- Sandhopi, P.C.S.W, L. Z., & Kristian, Y. (2020). Identifikasi Motif Jepara pada Ukiran dengan Memanfaatkan Convolutional Neural Network. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 403-413.
- Sarwinda, D., Paradisa, R. H., & Bust, A. (2021). Deep Learning in Image Classification using Residual Network (ResNet) Variants for Detection of Colorectal Cancer. *Procedia Computer Science*, 423-431.
- Sinuhaji, A. B., Putrada, A. G., & Nuha, H. H. (2021). Klasifikasi Gambar dari Prototipe Camera Trap Menggunakan Model ResNet-50 untuk Mendeteksi Satwa Dilindungi. *e-Proceeding of Engineering*, 10544-10555.
- Tilawah, S. (2020, 05 31). *Adam Optimizer*. Retrieved from Medium: <https://medium.com/@saritilawah9/adam-optimizer-80cc267522af>
- Xiao, J.-R., Chung, P.-C., Wu, H.-Y., & Quoc-Hun. (2021). Detection of Strawberry Diseases Using a Convolutional. *Plants 2021*.
- Yaqub, M., Feng, J., Zia, M. S., Arshid, K., Jia, K., Rehman, Z. U., & Mehmood, A. (2020). State-of-the-Art CNN Optimizer for Brain Tumor Segmentation in Magnetic Resonance Images. *brain Sciences*.