

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan yang akan digunakan dalam dokumen skripsi ini.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pengolahan citra wajah telah mengalami kemajuan signifikan dalam beberapa tahun terakhir, seiring meningkatnya kebutuhan sistem visi komputer berbasis kecerdasan buatan. Salah satu fungsi penting dari teknologi ini adalah klasifikasi gender, yaitu proses untuk mengidentifikasi jenis kelamin individu (laki-laki atau perempuan) berdasarkan karakteristik visual wajah. Teknologi klasifikasi gender berbasis deep learning, khususnya dengan arsitektur InceptionV3, menjadi krusial dalam berbagai aplikasi modern yang menuntut sistem otomatis, adaptif, dan berbasis identitas (Prajapati dkk., 2023).

Deteksi gender memiliki peran vital dalam berbagai aspek kehidupan digital dan fisik. Di sektor keamanan, sistem pengawasan dapat mengenali jenis kelamin individu untuk mendeteksi potensi penyusupan ke area terlarang berdasarkan jenis kelamin, seperti toilet umum, ruang ganti, atau asrama berbasis gender. Dalam pemasaran digital, teknologi ini memungkinkan digital signage menampilkan iklan yang relevan sesuai jenis kelamin pengamat (Kinza dkk., 2024). Sistem analitik juga memanfaatkannya untuk mengumpulkan data demografis secara real-time tanpa interaksi langsung dengan pengguna (Dey dkk., 2024). Dengan kata lain, tanpa klasifikasi gender yang akurat dan adil, banyak sistem AI akan bersifat statis, bias, atau bahkan berisiko terhadap privasi dan akses pengguna.

Dalam bidang pengenalan pola visual, Convolutional Neural Network (CNN) telah menjadi pendekatan dominan karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur kompleks secara otomatis (M dkk., 2024). Sejumlah arsitektur CNN telah dikembangkan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi wajah, termasuk LeNet, VGG16, ResNet-50, dan InceptionV3 (Dey dkk., 2024). Di antara arsitektur tersebut, InceptionV3 memiliki keunggulan dalam menangani kompleksitas citra wajah melalui kombinasi filter konvolusi

berukuran berbeda, sehingga mampu menangkap fitur dari berbagai skala dalam satu tahap. Penelitian oleh Tanjung dkk. (2023) menunjukkan bahwa penerapan InceptionV3 yang dikombinasikan dengan augmentasi data dapat meningkatkan akurasi klasifikasi gender hingga 99,31%, jauh di atas model CNN konvensional.

Meski teknologi ini menjanjikan, implementasinya tetap menghadapi tantangan signifikan. Variabilitas kondisi gambar seperti pencahayaan, sudut pengambilan, dan ekspresi wajah dapat mengganggu performa model (M dkk., 2024). Selain itu, beberapa studi menyoroti bahwa dataset yang tidak seimbang misalnya terlalu dominan ras atau gender tertentu dapat memicu bias model dan menghasilkan output yang tidak adil (Kinza dkk., 2024). Di sisi lain, proses optimasi model juga bergantung pada pemilihan hyperparameter yang tepat, seperti learning rate, dropout, dan batch size, yang masing-masing berperan penting terhadap kestabilan pelatihan dan kemampuan generalisasi model (Prajapati dkk., 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem deteksi gender berbasis citra wajah menggunakan arsitektur InceptionV3 melalui pendekatan transfer learning. Optimasi dilakukan dengan metode grid search terhadap beberapa kombinasi hyperparameter, serta didukung oleh augmentasi data untuk meningkatkan ketahanan model terhadap variasi input. Diharapkan, model yang dihasilkan mampu memberikan prediksi gender dengan akurasi tinggi dan dapat diimplementasikan dalam aplikasi real-time seperti sistem akses otomatis, pengawasan visual, maupun personalisasi layanan digital (Tanjung dkk., 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara implementasi model CNN InceptionV3 *hyperparameter* terbaik untuk klasifikasi *gender* berbasis citra wajah.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengoptimalkan model deteksi *gender* berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) InceptionV3 melalui teknik

fine-tuning dan augmentasi data. Optimasi dilakukan dengan menyesuaikan *hyperparameter* guna meningkatkan akurasi dalam klasifikasi citra wajah laki-laki dan perempuan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini meliputi:

1. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dua sumber utama, yaitu *Gender Classification Dataset* dari Kaggle yang dikembangkan oleh Yassir Hussein Shakir dan *Indonesian Muslim Student Face Dataset (IMSFD)* dari Mendeley Data. Dataset pertama dikembangkan oleh Yasir Hussein Shakir dan tersedia di platform Kaggle, berisi 926 citra wajah pria dan 926 citra wajah wanita. Dataset kedua berasal dari repositori Mendeley dan juga terdiri atas 926 citra wajah pria serta 926 citra wajah wanita. Dengan demikian, total data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 3.704 citra wajah, yang terdiri atas 1.852 wajah pria dan 1.852 wajah wanita. Seluruh data ini digunakan dalam proses pelatihan, validasi, dan pengujian model deteksi *gender* berbasis citra wajah, dengan pengecualian citra yang menampilkan wajah tidak secara utuh atau tertutup, seperti wajah yang mengenakan cadar, masker, atau sebagian tertutupi sehingga fitur wajah utama tidak dapat dikenali dengan jelas.
2. Proses praproses yang dilakukan mencakup deteksi wajah, normalisasi citra, serta *resizing* citra ke ukuran 299 x 299 piksel.
3. Model yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network (CNN)* Model InceptionV3.
4. Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik akurasi, *precision*, *recal*, dan *F1-score* untuk mengukur kinerja klasifikasi *gender*.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian dengan judul *Klasifikasi Gender Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Arsitektur InceptionV3*.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini memuat teori-teori dasar yang mendukung penelitian ini. Pada bab ini, terdiri dari beberapa subbab, antara lain pengenalan citra digital, klasifikasi citra, teori dasar *Convolutional Neural Network*, arsitektur InceptionV3, proses praproses citra, dan deskripsi *dataset* yang digunakan.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan langkah-langkah penelitian secara terperinci. Tahapan-tahapan penelitian ini meliputi pengumpulan data, proses praproses data, pembagian data menjadi data pelatihan, validasi, dan pengujian, desain model dengan arsitektur InceptionV3, proses pelatihan model, evaluasi model, dan analisis hasil.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini memuat hasil eksperimen, analisis performa model berdasarkan metrik evaluasi yang digunakan, serta pembahasan mendalam mengenai kelebihan dan kekurangan model berdasarkan hasil penelitian.

BAB V Penutup

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh dari penelitian serta saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.