

BAB 1: PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pengenalan wajah merupakan salah satu teknologi yang banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti keamanan, autentikasi identitas, dan pengawasan. Teknologi ini telah menjadi solusi dalam mengidentifikasi individu berdasarkan karakteristik unik yang terdapat pada wajah mereka. Dengan perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya deep learning, pengenalan wajah telah mencapai tingkat akurasi yang tinggi. Namun, ada sejumlah tantangan yang perlu diatasi, seperti kebutuhan data pelatihan yang besar, variabilitas dalam data wajah (misalnya, perubahan pencahayaan, ekspresi, dan kondisi lingkungan), serta efisiensi komputasi untuk aplikasi berbasis perangkat dengan sumber daya terbatas.

Salah satu pendekatan yang menonjol adalah penggunaan *Siamese Neural Networks*, yaitu jaringan neural kembar yang dirancang untuk membandingkan dua input dan menentukan apakah keduanya serupa. Pendekatan ini sangat berguna dalam skenario *one-shot learning*, di mana hanya sedikit data yang tersedia untuk pelatihan. Metode ini memungkinkan model untuk belajar mengenali pola baru hanya dengan satu atau beberapa contoh.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengembangkan model deep learning berbasis *Siamese Neural Networks* yang efektif untuk tugas pengenalan wajah dengan data terbatas?
2. Bagaimana model dapat menangani variasi data wajah, seperti iluminasi, ekspresi, dan perubahan struktural lainnya?

Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan model deep learning berbasis *Siamese Neural Networks* yang mampu melakukan pengenalan wajah dengan data pelatihan minimal.
2. Mengintegrasikan teknik *MAP-CNN* untuk meningkatkan kualitas ekstraksi fitur dan robustnes model terhadap variasi wajah.

Manfaat Penelitian

1. **Akademik:**
 - a. Memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi pengenalan wajah berbasis *deep learning* dan *one-shot learning*.
2. **Praktis:**
 - a. Meningkatkan akurasi pengenalan wajah agar dapat digunakan pada penelitian selanjutnya.
 - b. Menyediakan solusi efisien yang dapat diimplementasikan pada perangkat dengan komputasi terbatas.
3. **Teknis:**
 - a. Mengembangkan pendekatan pengenalan wajah yang robust terhadap variasi iluminasi, ekspresi, dan perubahan struktural lainnya.

BAB 2: KAJIAN PUSTAKA

Deep Learning dalam Pengenalan Wajah

Deep learning telah menjadi teknologi utama dalam pengenalan wajah karena kemampuannya untuk secara otomatis belajar dari data dan mengekstraksi fitur yang relevan. Salah satu metode yang populer adalah *Convolutional Neural Networks* (CNN), yang unggul dalam analisis gambar. Namun, model tradisional sering kali memerlukan data dalam jumlah besar untuk pelatihan, yang menjadi kendala dalam skenario *one-shot learning*.

Siamese Neural Networks merupakan pendekatan inovatif yang dirancang untuk membandingkan pasangan data. Jaringan ini dilatih dengan tugas verifikasi, di mana model belajar untuk menentukan apakah dua input berasal dari kelas yang sama. Pendekatan ini sangat cocok untuk pengenalan wajah dalam situasi dengan data terbatas.

BAB 3: METODOLOGI

1. Pengumpulan Data

- Dataset yang digunakan:
 - a. **Omniglot**: Dataset untuk tugas *one-shot learning* dengan berbagai kategori kelas.
 - b. **Charlotte-ThermalFace**: Dataset untuk pengenalan wajah termal, mencakup variasi iluminasi dan ekspresi.
- Langkah pengumpulan data meliputi preprocessing, normalisasi, dan augmentasi untuk meningkatkan kualitas data pelatihan.

2. Pengembangan Model

1. **Siamese Neural Networks**:
 - a. Digunakan untuk membandingkan pasangan gambar dan mempelajari hubungan antar kelas.
 - b. Arsitektur melibatkan lapisan CNN untuk ekstraksi fitur dan lapisan jarak (misalnya, *Euclidean distance*) untuk perhitungan skor kesamaan.

3. Rencana Pengujian

1. **Metrik Evaluasi**:
 - a. **Akurasi**: Mengukur persentase prediksi benar.
 - b. **Precision & Recall**: Menilai relevansi dan sensitivitas model.
 - c. **F1-Score**: Kombinasi harmonis antara precision dan recall.
 - d. **Robustness**: Kemampuan model menangani variasi data.
2. **Validasi**:
 - a. Menggunakan *5-fold cross-validation* untuk menguji generalisasi model.
 - b. Bandingkan performa dengan baseline seperti CNN konvensional.

4. Eksperimen dan Implementasi

1. Melatih model *Siamese Neural Networks* pada dataset Omniglot.
2. Mengevaluasi kinerja model menggunakan metrik yang telah direncanakan.