

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk membangun, melatih, dan mengevaluasi model segmentasi citra berbasis U-Net yang mampu memisahkan objek manusia dari latar belakang pada foto untuk keperluan *ID Card* secara otomatis.

Berdasarkan hasil pelatihan dan pengujian, model menunjukkan performa segmentasi yang sangat baik, dengan nilai *Dice Coefficient* sebesar 0,9938 dan *Intersection over Union* (IoU) sebesar 0,9877 pada data uji. Hal ini membuktikan bahwa model mampu melakukan segmentasi yang akurat dan konsisten, bahkan pada citra yang belum pernah dilatih sebelumnya. Evaluasi per gambar menunjukkan bahwa sebagian besar citra uji menghasilkan nilai metrik evaluasi yang konsisten tinggi, dengan rentang *Dice* dan IoU antara 0,98 hingga 1. Hal ini menegaskan bahwa segmentasi yang dihasilkan tidak hanya akurat tetapi juga stabil terhadap berbagai variasi data seperti pencahayaan dan pose.

Model yang telah dilatih kemudian digunakan ke dalam sebuah *pipeline* pengolahan foto sebagai bentuk simulasi alur kerja otomatis. *Pipeline* ini mencakup tahapan penghapusan latar belakang, penyesuaian orientasi wajah, *cropping* berdasarkan *landmark*, konversi warna ke skala abu-abu, serta penempatan citra ke dalam *template ID Card*. Simulasi dilakukan dalam lingkungan pemrograman *Python*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa *pipeline* mampu menghasilkan keluaran yang seragam dan siap cetak hanya dalam satu kali proses, dengan waktu eksekusi rata-rata 6 hingga 20 detik per gambar, tergantung pada kompleksitas input. Hal ini menunjukkan bahwa model U-Net memiliki potensi kuat untuk digunakan dalam alur otomatisasi pengolahan foto untuk *ID Card*.

5.2 Saran

Meskipun hasil penelitian menunjukkan performa yang sangat baik, terdapat beberapa hal yang bisa ditingkatkan pada penelitian selanjutnya. Beberapa saran yang dapat dipertimbangkan antara lain:

1. Menambah variasi data pelatihan, agar model dapat lebih *robust* dalam menghadapi kondisi nyata yang beragam, *dataset* pelatihan dapat diperluas dengan variasi latar belakang, pose wajah, serta kondisi pencahayaan yang lebih kompleks.
2. Penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi arsitektur segmentasi lain seperti *MobileU-Net*, *DeepLab*, atau *Sharp U-Net* sebagai pembanding. Hal ini penting untuk mengevaluasi *trade-off* antara efisiensi komputasi dan akurasi segmentasi, terutama pada data yang lebih sulit atau pada perangkat dengan sumber daya terbatas.
3. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan membangun antarmuka interaktif, seperti aplikasi berbasis web atau desktop, guna meningkatkan kemudahan penggunaan dan memungkinkan penerapan sistem secara lebih praktis

