

BAB V

PENUTUP



5.1 Kesimpulan

1. Perancangan Sistem Deteksi Keaslian Sertifikat Pelaut

Sistem berbasis web yang dikembangkan mampu mengotomatisasi proses unggah dan verifikasi dokumen sertifikat keterampilan pelaut. Dengan mengintegrasikan teknologi klasifikasi citra berbasis *Deep Learning*, sistem ini dapat memberikan keputusan klasifikasi terhadap dokumen yang diunggah oleh kru kapal secara cepat, efisien, dan tanpa keterlibatan manusia secara langsung. Hal ini mendukung efisiensi proses rekrutmen sekaligus meningkatkan transparansi dan akurasi verifikasi sertifikat pada PT ETSI HUTAMA MARITIM MTC.

2. Kinerja Model *Deep learning* dalam Deteksi Sertifikat

Model *VGG16* menunjukkan performa klasifikasi yang unggul dengan nilai F1-Score rata-rata sebesar 0.90 dan AUC sebesar 0.93, yang mencerminkan kemampuan model dalam membedakan antara sertifikat asli dan palsu secara seimbang dan andal. *VGG16* mampu mendeteksi sertifikat asli dengan precision 91% dan mengenali sertifikat palsu dengan recall 90%. Sementara itu, model *EfficientNet* menunjukkan performa yang belum memadai. Meskipun recall untuk kelas asli mencapai 1.00, nilai precision-nya hanya 0.50, dan model sama sekali tidak mampu mengenali sertifikat palsu, dengan seluruh metrik untuk kelas Fake bernilai 0.00. Nilai AUC sebesar 0.62 menandakan

bahwa model hanya sedikit lebih baik dari tebakan acak. Hal ini menunjukkan bahwa *VGG16* lebih layak diterapkan dalam sistem deteksi keaslian sertifikat, dibandingkan *EfficientNet* .

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem deteksi keaslian sertifikat keterampilan pelaut menggunakan *EfficientNet* dan *VGG16*, penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut sebagai berikut:

1. Integrasi dengan Database Resmi Pemerintah

Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan fitur pengecekan langsung ke database resmi milik Direktorat Jenderal Perhubungan Laut (Hubla). Integrasi ini memungkinkan sistem untuk melakukan verifikasi silang (*cross-check*) antara hasil prediksi model *deep learning* dan data otentik yang tersimpan dalam basis data pemerintah. Dengan begitu, keandalan sistem akan meningkat dan dapat dijadikan standar dalam proses rekrutmen dan sertifikasi pelaut secara nasional.

2. Penggunaan Dataset yang Lebih Besar dan Bervariasi

Untuk meningkatkan akurasi dan kemampuan generalisasi model, sebaiknya sistem dilatih menggunakan dataset yang lebih besar dan beragam. Variasi dapat mencakup berbagai jenis sertifikat dari institusi berbeda, format cetakan yang bervariasi, serta

kondisi gambar (resolusi rendah, buram, atau terpotong). Dataset yang kaya akan variasi akan membuat model lebih adaptif terhadap data di dunia nyata.

3. Perluasan Deteksi ke Jenis Sertifikat Lain

Sistem deteksi dapat diperluas tidak hanya pada sertifikat keterampilan pelaut (*Certificate of Proficiency*), tetapi juga mencakup dokumen maritim lainnya seperti paspor laut (*Seaman Passport*), *Certificate of Competency* (CoC), dan buku pelaut. Dengan cakupan sertifikat yang lebih luas, sistem ini akan lebih bermanfaat dalam mendukung validasi dokumen pelaut secara menyeluruh dalam proses rekrutmen dan administrasi pelayaran.

