

ABSTRAK

Penggunaan biometrik wajah dalam aplikasi digital menimbulkan kekhawatiran privasi, terutama di bawah UU PDP No. 27 Tahun 2022, karena citra asli berisiko disalahgunakan, diakses tanpa izin, menimbulkan pelanggaran privasi dan menimbulkan implikasi hukum dalam konteks forensik dan penelitian. Untuk mengatasi masalah ini secara efektif, studi ini mengusulkan metodologi pelestarian privasi yang menghasilkan citra wajah sintetis menggunakan Deep Convolutional Generative Adversarial Networks (DCGAN) untuk mempertahankan kegunaan data biometrik untuk tugas klasifikasi gender sambil melindungi identitas pribadi individu.

Model DCGAN dilatih menggunakan dataset citra wajah yang telah dianonimkan, diperoleh dari pengumpulan data wajah mahasiswa asli, dengan kerangka pembelajaran adversarial yang dirancang untuk menyeimbangkan realisme gambar dan perlindungan privasi. Sebagai dasar perbandingan, model f-divergence GAN (FGAN) juga diimplementasikan dan dievaluasi. Kegunaan data wajah sintetis dinilai melalui klasifikasi gender menggunakan fine-tuned Vision Transformer, sementara kemampuan deteksi forensik dievaluasi pada 1000 gambar menggunakan enam teknik: Noise Analysis, PCA, Metadata Extraction, Clone Detection, ELA, dan JPEG Analysis.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa DCGAN melampaui FGAN dalam menghasilkan gambar wajah sintetis yang realistis dan berkualitas tinggi, dengan generator loss yang jauh lebih rendah (0,3 dibandingkan 0,9) dan discriminator accuracy yang tinggi (0,9 dibandingkan 0,1). Klasifikasi jenis kelamin yang dilakukan pada gambar sintetis ini mencapai akurasi 85,00% menggunakan data GAN (sintetis) dibandingkan dengan 99,50% pada data nyata, berdasarkan pengujian 1000 gambar sintetis dan 1000 gambar nyata, yang menunjukkan bahwa data sintetis masih mempertahankan isyarat biometrik penting yang diperlukan untuk tugas analitik. Sebuah alat forensik digunakan untuk menilai gambar yang dihasilkan, dan analisis tersebut mengidentifikasi jejak pembentukan sintetis pada 99,97% gambar, mengonfirmasi asal buaatannya sambil mempertahankan fitur wajah yang realistis. Studi ini mengembangkan pendekatan metode berbasis DCGAN untuk menghasilkan data wajah sintetis yang menjaga privasi sekaligus mempertahankan utilitas untuk klasifikasi gender dan analisis forensik.

Kata kunci: perlindungan privasi, analisis forensik, data wajah sintetis, generative adversarial networks, klasifikasi gender, perlindungan data.