

ABSTRAK

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan telah mendorong kemajuan dalam bidang *image generation*, khususnya melalui pemanfaatan model Generative Adversarial Network (GAN). Salah satu varian GAN yang banyak digunakan untuk menghasilkan citra sintetis adalah Deep Convolutional Generative Adversarial Network (DCGAN), yang mengintegrasikan arsitektur jaringan konvolusional untuk meningkatkan kualitas citra yang dihasilkan. Meskipun demikian, performa DCGAN sangat dipengaruhi oleh konfigurasi *hyperparameter* yang digunakan selama proses pelatihan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi *latent dimension* dan *Learning rate* terhadap kualitas citra yang dihasilkan oleh model DCGAN. Penelitian menggunakan dataset CelebA yang terdiri atas sekitar 5.000 citra wajah dengan resolusi 64×64 piksel. Model DCGAN dilatih menggunakan empat konfigurasi eksperimen yang merupakan kombinasi dari dua nilai *latent dimension* (50 dan 100) serta dua nilai *Learning rate* (0,0002 dan 0,0001). Evaluasi dilakukan melalui analisis kurva kerugian (*Generator Loss* dan *Discriminator Loss*) serta pengamatan visual terhadap fidelitas atau tingkat keakuratan dan diversitas atau variasi data gambar sintetis yang kaya citra dalam hasil generasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh konfigurasi berhasil menghasilkan citra sintetis yang menyerupai wajah manusia dengan tingkat keberagaman yang cukup baik. Peningkatan *latent dimension* dari 50 menjadi 100 mampu meningkatkan kemampuan *Generator* dalam merepresentasikan distribusi data sehingga menghasilkan variasi citra yang lebih beragam. Sementara itu, penggunaan *Learning rate* sebesar 0,0001 menghasilkan proses pelatihan yang lebih stabil dibandingkan *Learning rate* sebesar 0,0002. Berdasarkan hasil evaluasi visual dan analisis kurva loss, konfigurasi dengan *latent dimension* sebesar 100 dan *Learning rate* sebesar 0,0001 memberikan performa terbaik dalam menghasilkan citra wajah yang lebih realistis, beragam, dan stabil selama proses pelatihan.

Kata Kunci: Deep Convolutional Generative Adversarial Network, DCGAN, Image Generation, CelebA, Latent Dimension, Learning Rate.

ABSTRACT

Recent advancements in *artificial intelligence* have significantly contributed to the development of *image generation* technologies, particularly through the application of Generative Adversarial Networks (GANs). One of the most widely adopted GAN architectures for *synthetic image generation* is the Deep Convolutional Generative Adversarial Network (DCGAN), which incorporates *convolutional neural networks* to improve image quality and feature representation. However, the performance of DCGAN is highly dependent on the selection of training *hyperparameter* s. This study aims to analyze the impact of *latent dimension* and *Learning rate* variations on the quality of images generated by a DCGAN model. The study employs the CelebA dataset consisting of approximately 5,000 facial images with a resolution of 64×64 pixels. The DCGAN model was trained using four experimental configurations *derived* from combinations of two *latent dimension* values (50 and 100) and two *Learning rate* values (0.0002 and 0.0001). Model performance was evaluated through loss curve analysis, including *Generator Loss* and *Discriminator Loss*, as well as visual assessment of image fidelity and diversity. The experimental results demonstrate that all configurations were capable of generating synthetic images resembling human faces with satisfactory diversity. Increasing the *latent dimension* from 50 to 100 enhanced the *Generator's* ability to capture the underlying data distribution, resulting in more diverse image outputs. Furthermore, a *Learning rate* of 0.0001 provided a more stable training process compared to 0.0002, as reflected in the loss behavior and visual quality of generated images. Based on both visual evaluation and loss curve analysis, the configuration utilizing a *latent dimension* of 100 and a *Learning rate* of 0.0001 achieved the best overall performance, producing more realistic, diverse, and stable facial *image generation* results.

Keywords: Deep Convolutional Generative Adversarial Network, DCGAN, *Image Generation*, CelebA, Latent Dimension, Learning Rate.