

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Teknologi kecerdasan buatan (AI) sudah dipakai pada kehidupan sehari - hari dan membuka pintu inovasi di berbagai bidang pekerjaan. Salah satu implementasinya adalah AI generatif. Kegunaan AI generatif dapat menghasilkan suatu konten baru dari data - data yang sudah dipelajari sebelumnya. Contoh konten yang dihasilkan berupa tulisan, citra, ataupun suara. Pada penelitian ini dikhususkan untuk AI generatif yang dapat menghasilkan citra.

Membuat AI generatif untuk citra dibutuhkan model *machine learning* yang dapat mempelajari citra dataset untuk menghasilkan citra yang mirip dengan data *input*. Salah satu cara pembuatannya menggunakan metode *neural network* agar dapat mempelajari fitur - fitur dari citra *input*. Beberapa metode untuk AI generatif, yaitu GAN [1], infoGAN [2], DCIGN [3] dan Variational AutoEncoder [4]. Metode - metode tersebut mempunyai kemampuan yang mirip, dimana hanya memerlukan dataset citra untuk melatih model. Pada penelitian ini difokuskan untuk metode VAE, dikarenakan berbeda dengan metode seperti GAN, hasil yang dihasilkan VAE dapat lebih bervariasi, karena GAN cenderung untuk menghasilkan subset dari data asli [5]. VAE juga digunakan pada salah satu metode *stable diffusion* untuk menghasilkan citra yang lebih baik [6].

Meskipun VAE sudah dapat menghasilkan citra baru yang bervariasi, tetapi variasi citra yang dihasilkan tidak terlalu terkontrol. Maka digunakan metode lanjutan VAE, yaitu Beta-VAE. Metode ini menambahkan *hyperparameter* beta yang dapat diatur nilainya untuk mengatur kualitas dari *disentangle* (pemisahan) karakteristik data pada ruang laten [7].

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk membuat data sintesis menggunakan Beta-VAE dan menguji kinerja Beta-VAE jika dilatih menggunakan dataset yang berbeda. Dengan menggunakan dataset yang berbeda, maka dapat diketahui bagaimana dataset yang baik untuk Beta-VAE. Pada penelitian ini dapat diketahui kemampuan model *machine learning* Beta-VAE untuk menghasilkan data sintesis dan distribusi data pada ruang laten. Diharapkan dengan penelitian ini dapat memahami potensi dari Beta-VAE dalam menghasilkan citra.

1.2. Topik dan Batasannya

Topik penelitian ini, pertama, bagaimana memperoleh hasil data baru yang dihasilkan oleh model Beta-VAE yang dilatih dengan empat dataset yang berbeda. Kedua, bagaimana menguji model Beta-VAE untuk melihat kinerja dari setiap model Beta-VAE. Dataset yang digunakan untuk penelitian ini adalah dataset citra mobil, wajah manusia, wajah kucing dan motif batik. Dua dataset merupakan data alami (wajah manusia dan kucing) dan dua yang lainnya tidak / buatan (mobil dan batik). Motif batik yang digunakan hanya satu jenis, yaitu motif Megamendung agar mempermudah proses pelatihan. Metode penelitian menggunakan Beta-VAE asli (*original*). Model Beta-VAE yang diteliti hanya menggunakan nilai beta 10 dan 100 untuk setiap model.

1.3. Tujuan

Tujuan pada tugas akhir ini adalah untuk menyelidiki kemampuan model Beta-VAE untuk dataset yang berbeda dan menghasilkan data sintesis yang mirip dengan keempat dataset tersebut yang mampu dikontrol oleh parameter tertentu.

1.4. Organisasi Tulisan

Pertama dijelaskan terlebih dahulu topik tentang AI generatif dan VAE. Dijelaskan juga tentang batasan topik dan tujuan penelitian tentang kinerja Beta-VAE. Selanjutnya studi terkait tentang autoencoder, VAE, Beta-VAE dan metrik evaluasi yang dipakai akan dijelaskan. Kemudian penjelasan tentang alur sistem dan arsitektur VAE yang dibangun. Setelah itu bab evaluasi menjelaskan tentang proses yang dilakukan untuk menguji model Beta-VAE dan hasil yang diperoleh. Terakhir kesimpulan menjelaskan tentang hasil yang didapat dari keseluruhan pengujian.