

Pengembangan CycleGAN Berbasis Residual Block untuk Penghilangan Kabut pada Citra

Sani Moch Sopian¹, Arief Suryadi Satyawan², Mokhammad Mirza Etnisa Haqiqi³, Helfy Susilawati⁴

^{1,3,4}Teknis Listrik Fakultas Teknik Univeristas Garut

² Research Center for Telecommunication – BRIN, Indonesia

e- mail: sanimochsopian1@gmail.com

Abstrak

Penurunan kualitas visual akibat kabut menjadi tantangan utama dalam berbagai aplikasi pengolahan citra, seperti kendaraan otonom dan sistem pengawasan. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini mengembangkan model *CycleGAN* dengan sepuluh modifikasi arsitektur untuk meningkatkan kemampuan penghilangan kabut (*dehazing*). Modifikasi mencakup penambahan *residual block*, *dilated convolution*, *self-attention*, serta integrasi *perceptual loss* dan *haze-aware loss*. *Dataset* yang digunakan terdiri dari 200 citra tidak berpasangan, dengan 100 citra berkabut dan 100 citra jernih, yang kemudian dibagi menjadi 90% data pelatihan dan 10% data pengujian. Seluruh citra diubah ukurannya menjadi 256×256 piksel dan dilakukan *augmentasi* untuk memperkaya data. Evaluasi dilakukan secara kuantitatif menggunakan *PSNR* dan secara kualitatif melalui analisis visual. Hasil menunjukkan bahwa *Modifikasi 5*, dengan delapan *residual block* dan *dilated convolution*, memberikan performa terbaik dengan *PSNR* tertinggi (8,20 dB) dan kualitas visual paling alami. Sementara itu, *Modifikasi 9* menunjukkan efisiensi tinggi dengan hasil yang cukup kompetitif, cocok untuk sistem dengan sumber daya terbatas. Penelitian ini membuktikan bahwa modifikasi arsitektur *CycleGAN* mampu meningkatkan efektivitas *dehazing* secara signifikan.

Kata Kunci: Penghilangan Kabut, *CycleGAN*, Pembelajaran Mendalam, *Residual Block*, *Self-Attention*.

Abstract

Poor image visibility caused by haze is a significant challenge in various computer vision applications, including autonomous driving and outdoor surveillance. To address this issue, this study proposes ten architectural modifications to the original CycleGAN model to enhance its image dehazing performance. The modifications include the addition of residual blocks, dilated convolutions, self-attention mechanisms, and the integration of perceptual loss and haze-aware loss. The model was trained using an unpaired dataset consisting of 200 images, with 100 hazy and 100 clear images, divided into 90% for training and 10% for testing. All images were resized to 256×256 pixels, and data augmentation was applied to improve robustness. Performance evaluation was conducted using quantitative PSNR metrics and qualitative visual analysis. The results show that Modification 5, which incorporates eight residual blocks and dilated convolutions, achieved the highest PSNR score (8.20 dB) and produced the most natural visual output. Meanwhile, Modification 9 demonstrated high efficiency with competitive results, making it suitable for resource-constrained systems. This study confirms that architectural modifications to CycleGAN can significantly improve unpaired image dehazing performance.

Keyword: Dehazing, Cyclegan, Deep Learning, Residual Block, Attention Mechanism.