

Penerapan Metode Generative Adversarial Network (GAN) dalam Peningkatan Kinerja Model Data-Efficient Image Transformer (DeiT) untuk Mendeteksi Retinopati Hipertensi = Application of Generative Adversarial Network (GAN) in Improving the Performance of Data-Efficient Image Transformer (DeiT) Model for Hypertensive Retinopathy Detection

Rania Nur Farahiyah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920567449&lokasi=lokal>

Abstrak

Retinopati hipertensi merupakan penyakit yang timbul pada retina akibat komplikasi dari hipertensi atau tekanan darah tinggi. Pemeriksaan gejala retinopati hipertensi penting untuk dilakukan supaya penanganan yang tepat dapat diberikan. Gejala retinopati hipertensi terdapat pada pembuluh darah di retina sehingga diagnosis dapat dilakukan melalui citra fundus retina. Penelitian ini memanfaatkan model Data-Efficient Image Transformer (DeiT) untuk mengklasifikasikan citra fundus retina menjadi dua kelas, yaitu kelas retinopati hipertensi dan kelas normal. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari empat database open-source, yaitu DRIVE, JSIEC, ODIR, dan STARE. Preprocessing berupa resize dan Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) diterapkan untuk menyeragamkan ukuran citra dan meningkatkan kontras citra. Generative Adversarial Network (GAN) digunakan untuk menghasilkan citra sintetis guna mengatasi masalah keterbatasan jumlah data serta meningkatkan variasi data yang dapat dipelajari oleh model DeiT. Penelitian ini menganalisis pengaruh metode GAN terhadap kinerja model DeiT dengan menggunakan metrik evaluasi accuracy, sensitivity, dan specificity. Analisis dilakukan dengan membandingkan tiga skenario: skenario A menggunakan data asli, skenario B menggunakan data hasil augmentasi GAN, dan skenario C menggunakan preprocessing CLAHE dan data hasil augmentasi GAN. Skenario A menunjukkan kinerja yang cukup baik dengan nilai rata-rata accuracy, sensitivity, dan specificity sebesar 94%, 97,7%, dan 84,6% untuk rasio pembagian data 70:30, serta 95,7%, 97%, dan 92,8% untuk rasio pembagian data 80:20. Skenario B mengungguli skenario sebelumnya dengan nilai rata-rata accuracy, sensitivity, dan specificity sebesar 96,4%, 97,2%, dan 95,7% untuk rasio pembagian data 70:30, serta 97,5%, 97,9%, dan 97,1% untuk rasio pembagian data 80:20. Pada skenario C, diperoleh nilai rata-rata accuracy, sensitivity, dan specificity sebesar 95,7%, 95%, dan 96,2% untuk rasio pembagian data 70:30, serta 95,5%, 94,9%, dan 96,4% untuk rasio pembagian data 80:20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode GAN berhasil meningkatkan kinerja model DeiT, khususnya pada nilai specificity. Dari ketiga skenario yang diuji, skenario B yang memanfaatkan data sintetis hasil augmentasi GAN tanpa preprocessing CLAHE memberikan hasil yang paling unggul.

.....Hypertensive retinopathy is a disease that occurs in the retina due to complications from hypertension or high blood pressure. Examination of hypertensive retinopathy symptoms is important to ensure appropriate treatment can be performed. The symptoms of hypertensive retinopathy are found in the blood vessels of the retina, allowing diagnosis to be performed through retinal fundus images. This study uses the Data-Efficient Image Transformer (DeiT) model to classify retinal fundus images into two classes: hypertensive retinopathy and normal. The data used in this study were obtained from four different open-source databases: DRIVE, JSIEC, ODIR, and STARE. Preprocessing in the form of resizing and Contrast Limited

Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) was applied to standardize the image size and enhance the image contrast. Generative Adversarial Network (GAN) was used to generate synthetic images to address the problem of limited data availability and increase the variety of data that can be learned by the DeiT model. This study analyzes the impact of the GAN method on the performance of the DeiT model using evaluation metrics of accuracy, sensitivity, and specificity. The analysis was conducted by comparing three scenarios: scenario A using the original data, scenario B using GAN-augmented data, and scenario C using CLAHE preprocessing and GAN-augmented data. Scenario A showed fairly good performance with average accuracy, sensitivity, and specificity values of 94%, 97.7%, and 84.6% for a 70:30 data split ratio, and 95.7%, 97%, and 92.8% for an 80:20 data split ratio. Scenario B outperformed the previous scenario with average accuracy, sensitivity, and specificity values of 96.4%, 97.2%, and 95.7% for a 70:30 data split ratio, and 97.5%, 97.9%, and 97.1% for an 80:20 data split ratio. In scenario C, the average accuracy, sensitivity, and specificity values were 95.7%, 95%, and 96.2% for a 70:30 data split ratio, and 95.5%, 94.9%, and 96.4% for an 80:20 data split ratio. The results of the study indicate that the application of the GAN method successfully improved the performance of the DeiT model, particularly in terms of specificity. Out of the three scenarios tested, scenario B, which utilized GAN-augmented synthetic data without CLAHE preprocessing, yielded the best results.