

ABSTRAK
**MODEL AUGMENTASI CITRA PADA KELAS MINORITAS
UNTUK PENINGKATAN KINERJA CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORKS (CNN) PADA KLASIFIKASI PENYAKIT
DAUN**

Oleh
DERISMA
20/468168/SPA/00734

Ketidakseimbangan data merupakan tantangan signifikan dalam klasifikasi penyakit tanaman berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN). Beberapa kelas penyakit, seperti *Multiple diseases* pada apel dan *Gray Leaf Spot* pada jagung, memiliki jumlah sampel yang jauh lebih sedikit dibandingkan kelas mayoritas, sehingga mengurangi kemampuan model dalam mengenali kelas minoritas secara akurat. Teknik augmentasi citra seperti *MixUp*, *CutMix*, *CutOut*, dan *Mosaic* telah digunakan untuk mengatasi ketimpangan ini, namun masih memiliki keterbatasan dalam mempertahankan informasi penting dari citra daun.

Penelitian ini mengusulkan teknik augmentasi baru bernama *EdgeCutMix*, yang menggabungkan pemotongan citra berbasis deteksi tepi dan strategi penggabungan gambar dalam *grid* 2×2 . Teknik ini dirancang untuk mempertahankan kontur objek daun juga meningkatkan keragaman data. Evaluasi dilakukan menggunakan empat arsitektur CNN, yaitu *DenseNet201*, *EfficientNet-B7*, *MobileNetV2*, dan *ResNet18*, pada dua dataset: *Plant Pathology 2020* (apel) dan *PlantDoc* (jagung).

Secara statistik, *EdgeCutMix* mampu menghasilkan citra augmentasi dengan distribusi warna yang mendekati citra asli, namun tetap memperluas keragaman visual secara alami. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa *EdgeCutMix* memberikan performa klasifikasi paling konsisten dan unggul dibandingkan metode augmentasi lain. Pada dataset apel, *EdgeCutMix* mencapai akurasi rata-rata 94,20%, lebih tinggi dibandingkan *CutOut* (94,02%) dan *Baseline* (60,14). Pada dataset jagung, *EdgeCutMix* juga berada di posisi teratas dengan akurasi rata-rata 95,2 %, lebih tinggi dibandingkan *CutOut* (95,11%) dan *Baseline* (72,60%). Analisis *loss* juga menunjukkan pengurangan *overfitting* serta peningkatan kemampuan model dalam mendeteksi kelas minoritas secara lebih seimbang.

Kata kunci : Teknik Augmentasi, *EdgeCutMix*, Pembelajaran Mendalam, Klasifikasi Penyakit Daun, Kelas Minoritas, Ketidakseimbangan Kelas, CNN

ABSTRACT

IMAGE AUGMENTATION MODEL FOR MINORITY CLASSES TO IMPROVE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS (CNN) PERFORMANCE IN LEAF DISEASE CLASSIFICATION

By

DERISMA
20/468168/SPA/00734

Data imbalance is a significant challenge in plant disease classification based on Convolutional Neural Network (CNN). Some disease classes, such as Multiple diseases in apples and Gray Leaf Spot in corn, have far fewer samples than the majority class, reducing the model's ability to accurately recognize minority classes.

Image augmentation techniques such as MixUp, CutMix, CutOut, and Mosaic have been used to address this imbalance, but they still have limitations in preserving important information from leaf images. This study proposes a new augmentation technique called *EdgeCutMix*, which combines edge detection-based image cropping and image merging strategies in a 2×2 grid.

This technique is designed to preserve the contours of leaf objects while increasing data diversity. Evaluations were conducted using four CNN architectures, namely DenseNet201, EfficientNet-B7, MobileNetV2, and ResNet18, on two datasets: Plant PathoLogy 2020 (apple) and PlantDoc (corn).

Statistically, *EdgeCutMix* is capable of producing augmented images with color distributions that are close to the original images, while still expanding visual diversity naturally. The experimental results show that *EdgeCutMix* provides the most consistent and superior classification performance compared to other augmentation methods. On the apple dataset, *EdgeCutMix* achieved an average accuracy of 94.20%, higher than CutOut (94.02%) and Baseline (60.14). On the corn dataset, *EdgeCutMix* also ranked first with an average accuracy of 95.2%, higher than CutOut (95.11%) and Baseline (72.60%). Loss analysis also showed a reduction in overfitting and an improvement in the model's ability to detect minority classes more evenly.

Keyword : *Augmentation Techniques, EdgeCutMix, Deep Learning, Leaf Disease Classification, Minority Classes, Class Imbalance, CNN*