

ABSTRACT

CLASSIFICATION OF BREAST CANCER IN MAMMOGRAM IMAGES USING 2-STAGE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK WITH IMAGE PRE-PROCESSING

By

Muhammad Mahdi

21/473808/PA/20431

Breast cancer is one of the leading causes of death among women worldwide. Early diagnosis through mammogram imaging is crucial for improving patient prognosis, but varying image interpretations and human error remain challenges. This study proposes the application of a 2-Stage Convolutional Neural Network (CNN) model for breast cancer classification in mammogram images, supported by a combination of several pre-processing methods such as ROI Cropping, Resizing, Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE), Wiener Filter, and Median Filter. Testing results show that the combination of ROI Cropping, Resizing, and Filtering pre-processing methods yields the best performance with an accuracy of 0.6530, precision of 0.6661, recall of 0.6572, and F1-score of 0.6606. Compared to classic CNN models such as AlexNet, VGG16, and ResNet50, the 2-Stage CNN model showed a significant improvement in all evaluation metrics, with an accuracy advantage of 3.97% over the second-best model, ResNet50. The staged approach in the 2-Stage CNN architecture proved effective in extracting hierarchical features, with the first stage focusing on basic features and the second stage on complex features. These results confirm that the 2-Stage CNN approach, combined with appropriate preprocessing, can significantly improve the accuracy of breast cancer classification in mammogram images.

Kata Kunci: Breast cancer, 2-Stage CNN, Classification, Mammogram, Image Pre-processing

ABSTRAK

KLASIFIKASI KANKER PAYUDARA PADA CITRA MAMMOGRAM MENGGUNAKAN 2-STAGE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN PRA-PEMROSESAN CITRA

Oleh

Muhammad Mahdi

21/473808/PA/20431

Kanker payudara merupakan salah satu penyebab utama kematian pada wanita di seluruh dunia. Diagnosis dini melalui citra mammogram sangat penting untuk meningkatkan prognosis pasien, namun interpretasi citra yang bervariasi dan kesalahan manusia masih menjadi tantangan. Penelitian ini mengusulkan penerapan model 2-Stage Convolutional Neural Network (CNN) untuk klasifikasi kanker payudara pada citra mammogram dengan didukung oleh gabungan beberapa metode pra-pemrosesan seperti ROI Cropping, Resizing, *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE), *Wiener Filter*, dan *Median Filter*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi pra-pemrosesan ROI Cropping, Resizing, dan Filtering memberikan performa terbaik dengan akurasi 0,6530, presisi 0,6661, recall 0,6572, dan F1-score 0,6606. Dibandingkan dengan model CNN klasik seperti AlexNet, VGG16, dan ResNet50, model 2-Stage CNN menunjukkan peningkatan signifikan dalam semua metrik evaluasi, dengan keunggulan akurasi sebesar 3,97% dari model terbaik kedua yaitu ResNet50. Pendekatan bertahap pada arsitektur 2-Stage CNN terbukti efektif dalam mengekstraksi fitur hierarkis, dengan tahap pertama fokus pada fitur dasar dan tahap kedua pada fitur kompleks. Hasil tersebut mengonfirmasi bahwa pendekatan 2-Stage CNN dengan kombinasi pra-pemrosesan yang tepat dapat secara signifikan meningkatkan akurasi klasifikasi kanker payudara pada citra mammogram.

Kata Kunci: Kanker payudara, 2-Stage CNN, Klasifikasi, Mammogram, Pra-pemrosesan Citra