UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Peningkatan Performa Klasifikasi Deteksi Dini Kanker Payudara dengan Citra Termal Menggunakan Arsitektur MobileNet yang Dimodifikasi
Aqil Aqthobirrobbany, Prof. Ir. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEEE. ; Dr. Indah Soesanti, S.T., M
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Cancer is the second leading cause of death globally. In Indonesia, breast cancer is the most prevalent, accounting for approximately 16.6% of the total 396,914 cases. Early detection is crucial, as it increases the patient's chances of recovery to 95%. Thermal imaging for cancer detection is another technique showing promising results in supporting early diagnosis of breast cancer, particularly in younger patients, and is cost-effective. A significant diagnostic challenge in breast cancer using thermal imaging is to enhance the accuracy and efficiency in data processing for precise identification. Amidst the advancements in machine learning methods, particularly in neural networks, improving accuracy in medical image classification has become a primary focus. Given that thermal images contain subtle and complex information, models must effectively extract and process these features. Therefore, this research explores the use of a modified CNN architecture, aiming primarily to improve the accuracy of thermal image classification for breast cancer detection, considering the importance of early diagnosis for effective breast cancer management.

To achieve this goal, the research adopts a methodology involving the selection of the comprehensive DMR-IR dataset, followed by meticulous data pre-processing and augmentation. The proposed model, dilated-MobileNet, was developed by modifying the existing MobileNet architecture, with the addition of dilated convolutions. This approach was chosen to expand the network's receptive field without significantly increasing computational burden, enabling the recognition of image features on a larger and more detailed scale. Model evaluation involved comparison with benchmark models such as DenseNet, MobileNet, and dilated-DenseNet, and the application of cross-validation techniques and ablation studies to test the architectural modifications' effectiveness on classification accuracy.

The Dilated-MobileNet model demonstrated a significant increase in accuracy, achieving up to 99.76% in testing, surpassing benchmark models like DenseNet (98.21%) and the original MobileNet (99.56%). The research findings indicate the superiority of the Dilated-MobileNet model in thermal image classification for breast cancer detection. The innovation in using dilated convolutions allowed the model to more accurately and efficiently recognize image features, as reflected in the high accuracy scores. Further ablation studies affirmed the positive impact of architectural modifications on model performance. These findings contribute significantly to the development of neural network-based diagnostic tools for medical applications, demonstrating that appropriate architectural adjustments can yield substantial improvements in medical image classification accuracy, as required in breast cancer detection through thermal imaging.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Peningkatan Performa Klasifikasi Deteksi Dini Kanker Payudara dengan Citra Termal Menggunakan Arsitektur MobileNet yang Dimodifikasi
Aqil Aqthobirrobbany, Prof. Ir. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEEE. ; Dr. Indah Soesanti, S.T., M
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Keywords :Breast Cancer Detection, Thermal Image, Convolutional Neural Networks, Dilated-MobileNet.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Peningkatan Performa Klasifikasi Deteksi Dini Kanker Payudara dengan Citra Termal Menggunakan Arsitektur MobileNet yang Dimodifikasi
Aqil Aqthobirrobbany, Prof. Ir. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEEE. ; Dr. Indah Soesanti, S.T., M
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Penyakit kanker adalah penyebab utama kematian kedua secara global. Kanker yang paling banyak diderita di Indonesia adalah kanker payudara dengan kasus baru tertinggi sekitar 16,6% dari total 396.914 kasus. Deteksi dini adalah hal yang paling diusahakan untuk bisa diterapkan dalam masyarakat dikeranakan pasien dapat memperoleh 95% kesempatan untuk sembuh. Deteksi kanker dengan citra termal adalah teknik lain yang menunjukkan hasil baik untuk mendukung diagnosis dini kanker payudara, terutama untuk pasien lebih muda, dan memiliki biaya yang lebih rendah. Tantangan diagnostik kanker payudara menggunakan citra termal yaitu meningkatkan akurasi dan efisiensi tinggi dalam pengolahan data untuk identifikasi yang tepat. Di tengah berkembangnya metode pembelajaran mesin, terutama jaringan saraf tiruan (JST), peningkatan akurasi dalam klasifikasi citra medis menjadi prioritas utama. Karena citra termal mengandung informasi penting yang seringkali halus dan rumit, model harus mampu mengekstrak dan memproses fitur-fitur ini dengan efektif. Oleh karena itu, penelitian ini mengeksplorasi penggunaan arsitektur CNN yang dimodifikasi, dengan tujuan utama meningkatkan akurasi klasifikasi citra termal untuk deteksi kanker payudara, mengingat pentingnya diagnosis dini untuk penanganan kanker payudara yang efektif.

Dalam rangka mencapai tujuan ini, penelitian mengadopsi metodologi yang melibatkan pemilihan dataset DMR-IR yang komprehensif, diikuti dengan proses pra-pemrosesan dan augmentasi data yang cermat. Pilihan model yang diusulkan yaitu dilated-MobileNet, dikembangkan dengan memodifikasi arsitektur MobileNet yang ada, dengan penambahan *dilated convolutions*. Pendekatan ini dipilih untuk memperluas lapangan reseptif jaringan tanpa menambah beban komputasi secara signifikan, memungkinkan pengenalan fitur citra pada skala yang lebih luas dan lebih detail. Evaluasi model melibatkan perbandingan dengan model *benchmark* lain seperti DenseNet, MobileNet, dan dilated-DenseNet, serta penerapan teknik *cross-validation* dan studi ablasi untuk menguji keefektifan modifikasi arsitektural terhadap akurasi klasifikasi.

Model Dilated-MobileNet menunjukkan peningkatan akurasi signifikan, dengan mencapai akurasi hingga 99.76% dalam pengujian, melebihi model *benchmark* seperti DenseNet (98.21%) dan MobileNet asli (99.56%). Hasil penelitian mengindikasikan keunggulan model Dilated-MobileNet dalam klasifikasi citra termal untuk deteksi kanker payudara. Inovasi dalam penggunaan *dilated convolutions* memungkinkan model untuk mengenali fitur citra dengan lebih akurat dan efisien, yang tercermin dalam skor akurasi tinggi. Studi ablasi lebih lanjut menegaskan dampak positif modifikasi arsitektur terhadap performa model. Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan alat diagnostik berbasis JST untuk aplikasi medis, menunjukkan bahwa penyesuaian arsitektur yang tepat dapat menghasilkan peningkatan substansial dalam akurasi klasifikasi citra medis, seperti yang dibutuhkan dalam deteksi

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Peningkatan Performa Klasifikasi Deteksi Dini Kanker Payudara dengan Citra Termal Menggunakan Arsitektur MobileNet yang Dimodifikasi
Aqil Aqthobirrobbany, Prof. Ir. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEEE. ; Dr. Indah Soesanti, S.T., M
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

kanker payudara melalui citra termal.

Kata kunci – Deteksi Kanker Payudara, Citra Termal, *Convolutional Neural Networks*, Dilated-MobileNet.