

## INTISARI

### **Analisis Pengaruh *Image Enhancement* Pada Pendeteksian Tuberkulosis Paru Berbasis Convolutional Neural Network (CNN)**

Oleh

Devito Karunia Susilo

20/459261/PA/19922

Tuberkulosis (TB) Paru merupakan penyakit menular utama dunia. Diagnosis pasien TB melibatkan pemeriksaan medis dan rontgen rongga dada. Gambar CXR ini menciptakan peluang untuk memanfaatkan pembelajaran mesin untuk membantu dokter dan ahli radiologi dalam mendiagnosis suspek TB. Karena kualitas citra yang tidak konsisten, perbaikan citra merupakan salah satu langkah preprocessing untuk mengatasi kualitas citra yang buruk. Penelitian ini mengkaji efek dari beberapa teknik perbaikan citra, yaitu Histogram Equalization (HE), Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE), dan Fast Fourier Transform (FFT). Gambar yang disempurnakan ini digunakan sebagai masukan dari Convolutional Neural Network (CNN). InceptionV3 digunakan untuk menjadi arsitektur pembelajaran transfer dengan ImageNet sebagai model pra-pelatihan. Dataset citra terdiri dari 3.500 citra CXR normal dan 3.500 citra TBC. Kinerja terbaik dalam hal akurasi dan waktu pemrosesan dicapai dengan teknik peningkatan CLAHE dengan peningkatan akurasi sebesar 4,57% dibandingkan citra asli sebagai masukan dan waktu pemrosesan lebih cepat 5,6 milisekon per citra pengujian. Analisis yang lebih dalam menunjukkan meskipun FFT mencapai kinerja tinggi, waktu pemrosesan masing-masing meningkat 14,4 milisekon ke waktu pemrosesan gambar asli. Penelitian ini menyimpulkan bahwa setiap perbaikan citra perlu mempertimbangkan karakteristik citra.

Kata-kata kunci : *Image Enhancement, CNN, Tuberkulosis, InceptionV3, CLAHE, Fast Fourier Transform*

## ABSTRACT

### **An Analysis of Image Enhancement Effects on Convolutional Neural Network (CNN) for Pulmonary Tuberculosis Detection**

By

Devito Karunia Susilo

20/459261/PA/19922

Tuberculosis (TB) is a major global respiratory infectious disease. Diagnosing TB patients involves medical examination and chest x-ray (CXR) imaging. This CXR image creates an opportunity on utilizing machine learning to help physicians and radiologist on diagnosing TB suspects. Due to the inconsistent of image quality, image enhancement is one of preprocessing step to overcome the poor quality of image. This study examines the effects of several image enhancements techniques, i.e., Histogram Equalization (HE), Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE), and Fast Fourier Transform (FFT). These enhanced images are used as input of a Convolutional Neural Network (CNN). InceptionV3 is used to be a transfer learning architecture with ImageNet as the pre-trained model. The image dataset consists of 3,500 normal and 3,500 tuberculosis CXR images. The best performance, in terms of accuracy and processing time, is achieved by the CLAHE enhancement technique with increasing accuracy by 4.57% in comparison to the original images as input and the processing time 5.6 millisecond faster per testing image. Deeper analysis shows despite FFT achieves high performance, the processing time increases 14.4 millisecond respectively to original images processing time. This study concluded that each image enhancement needs to consider the characteristics of images. Keywords :

*Image Enhancement, CNN, Tuberculosis, InceptionV3, CLAHE, Fast Fourier Transform*