

ABSTRAK

Penyakit Tuberkulosis (TBC) merupakan salah satu masalah kesehatan utama di negara berkembang, termasuk Indonesia. Menurut data *World Health Organization* (WHO), sekitar 6,4 juta orang terinfeksi TBC pada tahun 2021 dan sekitar 1,6 juta orang meninggal akibat penyakit ini di seluruh dunia. Penyakit ini menular, tuberkulosis menyerang paru-paru yang dapat menginfeksi orang lain. Radiologi, seperti *x-ray* rontgen yang bersifat *non invasif* pada dada tubuh seseorang merupakan salah satu alat diagnostik utama untuk TBC. Dengan memeriksa hasil gambar rontgen dada seseorang, para profesional medis dapat mengoptimalkan proses diagnosis tuberkulosis. Meskipun demikian, metode diagnostik untuk TBC masih melibatkan interpretasi manual yang sangat tergantung pada tingkat pengalaman mereka. Tujuan penelitian ini untuk menerapkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan arsitektur *VGG16* dengan teknik segmentasi dan augmentasi untuk klasifikasi penyakit TBC berdasarkan citra *Chest X-Ray*. Hasil identifikasi ini dapat mengklasifikasikan seseorang terkena tuberkulosis atau tidak. Penelitian ini menggunakan data citra *x-ray* dada yang berasal dari *Shenzhen No.3 People's Hospital, Guangdong Medical College, Shenzhen, China*. Data tersebut terdiri dari 326 citra kasus normal dan 336 citra kasus dengan manifestasi tuberkulosis. Terdapat empat skenario uji coba dalam penelitian ini, yang melibatkan data citra asli dan citra tersegmentasi menggunakan metode *transfer learning*, serta skenario tanpa penggunaan *Transfer learning* dengan penggunaan augmentasi pada setiap skenarionya. Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi batas akurasi dan AUC yang diperoleh model CNN dengan arsitektur *VGG16*. Hasil terbaik penelitian ini dengan mengimplementasikan model *VGG16* menggunakan *Transfer learning* dan augmentasi telah mendapatkan akurasi sebesar 88%, presisi 91%, *recall* 88%. Dengan hasil tersebut, pendekatan ini mampu membantu dokter dalam membuat keputusan yang lebih akurat.

Kata Kunci: Penyakit Tuberculosis, *Convolutional Neural Network* (CNN), *VGG16*, *Deep Learning*, Citra Chest X-Ray

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is a major health problem in developing countries, including Indonesia. According to the World Health Organization (WHO) data, around 6.4 million people were infected with TB in 2021, and approximately 1.6 million people died worldwide due to this disease. Being contagious, tuberculosis primarily affects the lungs and can be transmitted to others. Radiology, such as non-invasive chest X-ray imaging, is a primary diagnostic tool for TB. By examining the results of a person's chest X-ray images, medical professionals can optimize the tuberculosis diagnosis process. However, diagnostic methods for TB still involve manual interpretation, heavily relying on the experience of healthcare professionals. The objective of this research is to implement a Convolutional Neural Network (CNN) model using the VGG16 architecture with segmentation and augmentation techniques for classifying TB based on Chest X-Ray images. The identification results can classify whether an individual has tuberculosis or not. The study utilizes chest X-ray image data from Shenzhen No.3 People's Hospital, Guangdong Medical College, Shenzhen, China, consisting of 326 images of normal cases and 336 images of TB cases. There are four testing scenarios in this research, involving original image data, segmented image data using transfer learning, and scenarios without transfer learning but with augmentation. The study aims to explore the accuracy and AUC boundaries achieved by the CNN model with the VGG16 architecture. The best results of this research, implementing the VGG16 model using transfer learning and augmentation, achieved an accuracy of 88%, precision of 91%, and recall of 88%. With these results, this approach can assist doctors in making more accurate decisions.

Keywords: *Tuberculosis Disease, Convolutional Neural Network (CNN), VGG16, Deep Learning, Image Chest X-Ray*