

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF VGG-16 TRANSFER LEARNING METHOD FOR THE VERTEBRAE X-RAY IMAGE CLASSIFICATION

By

HARUM APRELINA RAHMAD

The problem of vertebral disorders is increasingly becoming an important concern in the medical field, given its significant impact on daily life. This can be handled by utilizing technology in the diagnosis and management process, through image classification that helps identify vertebral disorders. However, there are obstacles in the automation of image classification such as; medical data sets that are difficult to access, professional expertise in labelling images, and time. Thus, machine learning is needed to improve the efficiency and accuracy of image classification. This study applies a machine learning model inspired by the advantages of CNN (Convolutional Neural Network) in image classification. Applying the Transfer Learning method using the VGG-16 model to the vertebrae x-ray image classification, can increase accuracy with a data set that is not too large. The dataset used in this study was obtained from the Kaggle site, which contains the vertebrae x-ray image data covering 338 images. This study involved six classification experiments, namely experiments A, B, and C using CNN, and experiments D, E, and F using Transfer Learning VGG-16. The architecture of the VGG-16 Transfer Learning model includes six main layers, namely the VGG-16 base layer, convolution, max pooling, dropout, flatten, and fully connected. The results of the F experiment showed the best performance with an accuracy of 98.52%, a precision of 99%, a sensitivity of 97%, and an F1 score of 98%. This superior performance factor is supported by changes in data composition, the addition of dropout layers, and adjustments to the learning rate. The application of the VGG-16 Transfer Learning model has been proven to provide significant performance in the classification of the vertebrae x-ray images, so it is expected to be an effective alternative for the classification of the vertebrae x-ray images.

Keywords : The Vertebrae, Machine Learning, Transfer Learning, CNN, VGG-16

ABSTRAK

IMPLEMENTASI METODE *TRANSFER LEARNING* VGG-16 UNTUK KLASIFIKASI CITRA X-RAY TULANG BELAKANG

Oleh

HARUM APRELINA RAHMAD

Masalah kelainan tulang belakang semakin menjadi perhatian penting di bidang medis, mengingat dampaknya yang signifikan terhadap kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dapat ditangani dengan memanfaatkan teknologi dalam proses diagnosis maupun pengelolaannya, melalui klasifikasi citra yang membantu mengidentifikasi kelainan tulang belakang. Akan tetapi, terdapat kendala dalam otomatisasi klasifikasi citra seperti; kumpulan data medis yang sulit diakses, keahlian profesional dalam memberikan label pada gambar, dan waktu. Sehingga, diperlukan penerapan *machine learning* untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan pada klasifikasi Citra. Penelitian ini menerapkan model *machine learning* yang terinspirasi oleh keunggulan CNN (*Convolutional Neural Network*) dalam klasifikasi citra. Dengan menerapkan metode *Transfer Learning* menggunakan model VGG-16 pada klasifikasi citra *x-ray* tulang belakang mampu meningkatkan akurasi dengan Kumpulan data yang tidak terlalu besar. Kumpulan data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari situs *Kaggle* berisi data citra *x-ray* tulang belakang mencakup 338 citra. Penelitian ini melibatkan enam percobaan klasifikasi, yaitu percobaan A, B, dan C menggunakan CNN, serta percobaan D, E, dan F menggunakan *Transfer Learning* VGG-16. Arsitektur model *Transfer Learning* VGG-16 mencakup enam lapisan utama, yaitu lapisan dasar VGG-16, konvolusi, *max pooling*, *dropout*, *flatten*, dan *fully connected*. Hasil dari percobaan F menunjukkan kinerja terbaik dengan akurasi sebesar 98,52%, presisi 99%, sensitivitas 97%, dan skor F1 sebesar 98%. Faktor kinerja unggul ini didukung oleh perubahan komposisi data, penambahan lapisan *dropout*, dan penyesuaian *learning rate*. Penerapan model *Transfer Learning* VGG-16 ini terbukti memberikan performa yang signifikan dalam klasifikasi citra *x-ray* tulang belakang, sehingga diharapkan dapat menjadi alternatif yang efektif untuk klasifikasi citra *x-ray* tulang belakang.

Kata Kunci : Tulang Belakang, *Machine Learning*, *Transfer Learning*, CNN, VGG-16