

INTISARI

Klasifikasi Citra Digital Menggunakan Arsitektur MobileNet, *Local Binary Pattern-Support Vector Machine* (LBP-SVM), Dan *Local Binary Pattern-Random Forest* (LBP-RF)

Oleh

Ahmad Habib Hasan Zein

20/462305/PA/20277

Dalam perkembangan terbaru, kehadiran *machine learning* dan *deep learning* pada klasifikasi objek citra *computer vision* menghadirkan penemuan penting. Salah satu implementasi klasifikasi pada *computer vision* adalah klasifikasi kondisi infrastruktur dalam hal ini adalah keretakan beton. Pemodelan citra digital dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa model diantaranya yaitu arsitektur *Convolutional Neural Network*, *Support Vector Machine* (SVM), dan *Random Forest*. Penelitian ini dilakukan untuk melihat performa model *Convolutional Neural Network*, *Support Vector Machine* (SVM), dan *Random Forest* (RF) dalam mengklasifikasikan citra digital keretakan beton. Adapun pada penelitian ini digunakan ekstraksi fitur *Local Binary Pattern* (LBP) untuk model SVM, dan RF sedangkan pada CNN digunakan arsitektur MobileNet karena memiliki kelebihan dalam hal biaya komputasi yang rendah pada perangkat dengan spesifikasi terbatas. Performa klasifikasi pada penelitian ini diukur menggunakan akurasi dan *F1 score*. Hasil akhir menunjukkan performa klasifikasi terbaik antara model MobileNet CNN, SVM, dan RF diberikan oleh model MobileNet CNN dengan parameter *width multiplier*=0,77 memiliki akurasi dan *f1 score* tertinggi sebesar 99,8875% dan 0,998875 dengan waktu inferensi 0.045502 (gambar/detik). Selanjutnya pada ekstraksi fitur *Local Binary Pattern* (LBP) diperoleh model terbaik adalah RF dengan *splitting rule Information Gain*, *num points*=48 dan *radius*=5 dengan nilai akurasi dan *f1 score* adalah sebesar 97,775% dan 0,97775 dengan waktu inferensi 0.047936 (gambar/detik). Pada penelitian ini performa LBP pada model SVM dapat menghasilkan akurasi dan *f1 score* tertinggi sebesar 95,8624% dan 0,958625 serta waktu inferensi 0.009384 (gambar/detik) dengan parameter *num points*=24, *radius*=5, dan *kernel polynomial*.

Kata kunci: klasifikasi citra, MobileNet *Convolutional Neural Network*, *Support Vector Machine* (SVM), *Random Forest* (RF), *Local Binary Pattern* (LBP)

ABSTRACT

Digital Image Classification Using MobileNet Architecture, Local Binary Pattern-Support Vector Machine (LBP-SVM), and Local Binary Pattern-Random Forest (LBP-RF)

By

Ahmad Habib Hasan Zein

20/462305/PA/20277

In recent developments, the presence of machine learning and deep learning in object classification in computer vision has brought about significant discoveries. One implementation of classification in computer vision is the classification of infrastructure conditions, in this case, concrete cracks. Digital image modeling can be done using several models, including Convolutional Neural Network architecture, Support Vector Machine (SVM), and Random Forest. This research was conducted to examine the performance of Convolutional Neural Network, Support Vector Machine (SVM), and Random Forest (RF) models in classifying digital images of concrete cracks. In this research, Local Binary Pattern (LBP) feature extraction is used for SVM and RF models, while MobileNet architecture is used for CNN because it has the advantage of low computational cost on devices with limited specifications. The classification performance in this research is measured using accuracy and F1 score. The result shows that the best classification performance among the MobileNet CNN, SVM, and RF models is achieved by the MobileNet CNN model with a width multiplier of 0.77, having the highest accuracy and F1 score of 99.8875% and 0.998875, with an inference time of 0.045502 (images/second). The Local Binary Pattern (LBP) feature extraction best model is obtained by RF with splitting rule Information Gain, num points=48, and radius=5, with an accuracy and F1 score of 97.775% and 0.97775 with inference time of 0.047936 (images/second). The LBP on the SVM model dan achieve accuracy and F1 score of 95.8624% and 0.958625, with inference time of 0.009384 (images/second) with parameters num points=24, radius=5, and polynomial kernel.

Keywords: *Digital Image Classification, MobileNet Convolutional Neural Network, Support Vector Machine (SVM), Random Forest (RF), Local Binary Pattern (LBP)*