

Rekonstruksi citra hiperspektral dari citra RGB menggunakan algoritma convolutional neural network dengan arsitektur dense block: studi kasus sistem prediksi kadar karotenoid pada citra daun bisbul = Hyperspectral image reconstruction from RGB image using convolutional neural network with dense block architecture: case study of prediction system on (*diospyros discolor willd.*) leaf's carotenoid content

Muhammad Feriansyah Raihan Taufiq, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20520777&lokasi=lokal>

Abstrak

Citra hiperspektral memiliki jumlah spektral dari suatu objek dengan rentang spektrum yang lebih luas dibandingkan dengan citra RGB. Suatu citra hiperspektral memberikan informasi yang jauh lebih banyak kegunaannya sebagai analisa suatu kasus dibandingkan dengan citra RGB. Salah satu pengaplikasian dengan menggunakan citra hiperspektral yaitu pengukuran suatu kadar tertentu dalam suatu objek. Namun, citra hiperspektral sulit diperoleh dikarenakan memiliki sistem akuisisi yang tidak sederhana. Faktor tersebut dikarenakan pencitraan berbasis citra hiperspektral menggunakan kamera yang mahal, perangkat keras pendukung sistem akuisisi yang kompleks, beserta ukuran citra yang lebih besar dibandingkan dengan citra RGB. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan rekonstruksi citra hiperspektral dari citra RGB menggunakan algoritma convolutional neural network dengan arsitektur dense block untuk studi kasus sistem prediksi kadar karotenoid pada daun bisbul. Penelitian ini menghasilkan citra hiperspektral rekonstruksi dari citra RGB yang diperoleh dari proses konversi, beserta citra RGB yang diperoleh dari kamera RGB. Citra hiperspektral yang direkonstruksi pada penelitian ini yaitu berada pada rentang target panjang gelombang 400 nm hingga 1000 nm dengan target jumlah bands sebanyak 112. Algoritma rekonstruksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu convolutional neural network dengan arsitektur dense blocks. Pembangunan model rekonstruksi citra pada penelitian ini, yaitu dengan memvariasikan jumlah dense block beserta target rentang dan jumlah panjang gelombang yang akan direkonstruksi. Variasi ini bertujuan untuk mencari model rekonstruksi citra yang optimal untuk merekonstruksi citra hiperspektral dari citra RGB. Lalu, citra hiperspektral rekonstruksi akan digunakan untuk membangun model prediksi kadar karotenoid pada daun bisbul berbasis algoritma machine learning XGBoost, kemudian model prediksi kadar karotenoid berbasis citra hiperspektral rekonstruksi akan dibandingkan dengan model prediksi kadar karotenoid berbasis citra hiperspektral asli. Hasil eksperimen memaparkan bahwa model rekonstruksi citra dengan jumlah dense block sebanyak 30 memiliki performa terbaik, dengan target rentang panjang gelombang 400 nm hingga 1000 nm dan target jumlah bands sebanyak 112. Performa model rekonstruksi citra dengan variasi tersebut memiliki RMSE sebesar 0,0743 dan MRAE sebesar 0,0910. Lalu, performa model prediksi kadar berbasis citra hiperspektral rekonstruksi memiliki RMSE sebesar 0,0565 dan MRAE sebesar 0,0963. Evaluasi kualitatif citra hiperspektral rekonstruksi memiliki pola signatur spektral yang sama dengan citra hiperspektral asli.

.....Hyperspectral image has the spectral number of an object with a wider spectrum range than RGB image. As a some case analysis, a hyperspectral image is far more useful than RGB image. The measurement of contents in an object is one of the applications of the hyperspectral imagery. However, hyperspectral image is difficult to obtain due to a complicated acquisition system. This is down to the fact that hyperspectral

imaging requires more expensive cameras, complex system support devices and have a larger size than RGB images. Therefore, this study reconstruct hyperspectral image using RGB images using a convolutional neural network with dense blocks architecture for a case study of a carotenoid content prediction in (*Diospyros discolor* Willd.) leaves. This research produces a reconstructed hyperspectral image from the RGB image obtained from the conversion process, and an RGB image obtained from the RGB camera. This study's reconstructed hyperspectral image has a wavelength target from 400 nm to 1000 nm and a number of bands up to 112. This study's reconstruction algorithm is a convolutional neural network with dense blocks architecture. In this study, an image reconstruction model is built by varying the number of dense block, target range and number of wavelengths to be reconstructed. The purpose of this variation is to find the best image reconstruction model for constructing hyperspectral images from RGB images. The reconstructed hyperspectral images will then be used to build a prediction model of carotenoid levels in (*Diospyros discolor* Willd.) leaves using the XGBoost machine learning algorithm, and this model will be compared to the original hyperspectral image based on carotenoid content prediction model. The experimental results indicate that the image reconstruction model with a dense block of 30 and a target wavelength range from 400 nm to 1000 nm with band number consist of 112 performs the best. The image reconstruction model performs well with these variations, with an RMSE of 0,0743 and an MRAE of 0,0910. The RMSE and MRAE of the reconstructed hyperspectral image for carotenoid content prediction model are 0,0565 and 0,0963, respectively. The qualitative evaluation of the reconstructed hyperspectral image has the same spectral signatur pattern as the original hyperspectral image.