

INTISARI

Pemantauan kesehatan kelapa sawit sangat penting untuk meningkatkan produksi perkebunan kelapa sawit. Metode pemantauan secara otomatis berbasis *deep learning* dengan algoritma *Mask R-CNN* dan citra VARI dapat menjadi alternatif untuk memantau kesehatan kelapa sawit. Algoritma *Mask R-CNN* memiliki performa paling baik dibandingkan algoritma deteksi objek lainnya. Citra VARI memiliki keunggulan dapat menghasilkan nilai indeks vegetasi secara tidak langsung menggunakan data citra gelombang tampak. Tujuan dari proyek akhir ini adalah memantau kesehatan kelapa sawit menggunakan *deep learning* berbasis *Mask R-CNN* dan indeks vegetasi citra VARI; menguji akurasi model *Mask R-CNN* untuk deteksi kelapa sawit; mengetahui status kesehatan kelapa sawit hasil klasifikasi citra VARI.

Proyek akhir ini menggunakan citra ortofoto perkebunan kelapa sawit PT. Agri Andalas, Kabupaten Seluma, Provinsi Bengkulu seluas 27 hektar dari luas total ± 2000 hektar. Data tersebut diperoleh dari sumber terbuka OpenAerialMap dengan waktu akuisisi pada tanggal 15 Oktober 2017. Tahap proyek akhir terdiri atas pembuatan data latih hasil digitasi manual, penyusunan model *Mask R-CNN* Model 1 (*epoch* 50) dan Model 2 (*epoch* 100), pelatihan model *Mask R-CNN*, deteksi objek kelapa sawit menggunakan hasil pelatihan model, perhitungan citra VARI, *overlay* hasil deteksi objek dan nilai VARI, klasifikasi kesehatan kelapa sawit, dan penyajian hasil klasifikasi dalam bentuk *dashboard* pemantauan kesehatan kelapa sawit. Kualitas hasil pemantauan diketahui melalui nilai presisi rerata model, nilai kepercayaan hasil deteksi, uji akurasi rata-rata model (*F1 score*), dan pertampalan hasil deteksi dengan data validasi (nilai *IoU*).

Hasil proyek akhir menunjukkan nilai presisi rerata model pelatihan adalah 0,54 pada Model 1 dan 0,74 pada Model 2. Keberhasilan model dalam mendeteksi objek kelapa sawit mencapai 99,40% pada Model 1 dan 99,43% pada Model 2. Uji akurasi kedua model memperoleh *F1 score* sebesar 0,99 dan nilai *IoU* sebesar 0,97. Persentase hasil deteksi objek yang memiliki nilai kepercayaan tinggi $\geq 0,85$ adalah sebesar 28,21% pada Model 1 dan 76,61% pada Model 2. Model 2 dipilih sebagai model untuk klasifikasi kesehatan kelapa sawit karena memiliki performa lebih baik daripada Model 1. Persentase hasil klasifikasi kesehatan kelapa sawit yang diperoleh menunjukkan status kelapa sawit yang paling banyak adalah kesehatan menurun sebesar 40,77% dari total populasi.

Kata Kunci: Kelapa sawit, *Mask R-CNN*, VARI, *deep learning*, *machine learning*

ABSTRACT

Monitoring the health of oil palms is crucial for oil palm plantations to produce more. Automatic monitoring methods based on deep learning with the Mask R-CNN algorithm and VARI images can be an alternative to monitor oil palm health. The Mask R-CNN algorithm has the best performance compared to other object detection algorithms. VARI imagery has the advantage of being able to generate vegetation index values indirectly using visible wave imagery. The purpose of this final project is to monitor oil palm health using deep learning based on Mask R-CNN and vegetation index from VARI image, testing the accuracy of the Mask R-CNN model for palm oil detection, knowing the health status of oil palm as a result of VARI image classification.

This final project uses orthophoto image of oil palm plantations of PT. Agri Andalas, Seluma Regency, Bengkulu Province covering an area of 27 hectares out of a total area of ± 2000 hectares. The data was obtained from the open source OpenAerialMap with the acquisition time on October 15, 2017. The final project stage carried out of making training data from manual digitization, compiling the Mask R-CNN Model 1 (epoch 50) and Model 2 (epoch 100), training the Mask R-CNN model, detecting palm oil objects using the results of the training model, calculating VARI transformation, overlaying of object detection results and VARI values, classifying oil palm health, and presenting classification results in the form of a dashboard of oil palm health monitoring. The quality of the monitoring results is known through the average precision of the model, the confidence value of the detection results, the average accuracy test of the model (F1 score), and the intersection over union (IoU) of the object detection results with the validation data.

The results of the final project show that the average precision score of the training model is 0,54 in Model 1 and 0,74 in Model 2. The success of the model in detecting oil palm objects reached 99,40% in Model 1 and 99,43% in Model 2. The accuracy test of both models obtained an F1 score of 0,99 and an IoU value of 0,97. The percentage of object detection results that have a high confidence value of $\geq 0,85$ is 28,21% in Model 1 and 76,61% in Model 2. Model 2 was chosen as a model for oil palm health classification because it has better performance than Model 1. The percentage of the results of the health classification of oil palm obtained shows that the most health status is declining which 40,77% of the total population.

Keyword: Oil palm, Mask R-CNN, VARI, deep learning, machine learning