

PEMODELAN MASK REGION-BASED CNN PADA FOTO UDARA UNTUK PENGHITUNGAN JUMLAH INDIVIDU POHON DI HUTAN TANAMAN

Muhammad Rafindra Fatkhurohman¹, Emma Soraya²

INTISARI

Informasi jumlah pohon berdiri di hutan tanaman, terutama pada spesies yang mempunyai nilai tinggi diperlukan untuk menghitung keuntungan. Teknologi penginderaan jauh resolusi sangat tinggi & *deep learning* telah banyak dimanfaatkan untuk mendapatkan informasi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan model *mask region-based convolutional neural network* (Mask R-CNN) dalam menghitung jumlah pohon hutan tanaman dari foto udara beresolusi sangat tinggi.

Foto udara akuisisi 2022 pada tanaman Jati Klon di Petak 13, KHDTK Wanagama I digunakan untuk membangun model Mask R-CNN sebagai data pelatihan. Interpretasi visual dilakukan pada individu pohon yang mewakili variasi luas dan warna tajuk pada foto udara yang menghasilkan 227 data individu pohon untuk pelatihan model. Untuk memperbanyak data latih, foto udara dibagi menjadi ukuran 128×128 piksel dengan *overlap* 50%, serta rotasi 180° tiap potongannya sehingga didapatkan 2516 potongan foto dan 4066 fitur. Model Mask R-CNN dengan arsitektur ResNet-50 digunakan untuk *transfer learning* dan pelatihan dilakukan hingga selisih antara *trainig & validation loss* tidak jauh. Uji akurasi dilakukan dalam dua cakupan: (1) Tingkat plot dengan 6 plot jari-jari 11,28 m yang disebar secara *purposive*; (2) Keseluruhan area penelitian seluas 5,4 Ha.

Hasil uji akurasi model pada tingkat plot maupun keseluruhan menunjukkan bahwa model mampu dengan baik memprediksi jumlah pohon. Namun demikian, model cenderung *overestimate* dalam memprediksi jumlah pohon dengan nilai relatif *Mean Absolute Error* (rMAE) sebesar 15,8% dengan *Mean Absolute Error* (MAE) 4 pohon dan *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 5 pohon dan nilai akurasi sebesar 90%. Model memprediksi 3955 pohon di area penelitian, lebih banyak dibandingkan dengan jumlah pohon yang dihitung dari ortho-foto 2023 sejumlah 3591.

Kata kunci: Deteksi individu pohon, CNN, *Deep learning*

¹ Mahasiswa Program Studi S1 Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada

² Dosen Pengajar Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada

MASK REGION-BASED CNN MODELING ON AERIAL PHOTOGRAPH FOR TREE COUNTING IN PLANTATION FOREST

Muhammad Rafindra Fatkhurohman¹, Emma Soraya²

ABSTRACT

The information regarding the number of standing trees in plantation forests, particularly for high-value species, is crucial for profit calculation. Very high-resolution remote sensing technology and deep learning have been extensively employed to obtain such information. This study aims to assess the capability of the Mask Region-Based Convolutional Neural Network (Mask R-CNN) model in counting the number of trees in plantation forests from highly resolution aerial photography.

Aerial photographs acquired in 2022 of the Teak Clone plantation in Plot 13, KHDTK Wanagama I, were utilized to construct the Mask R-CNN model as training data. Visual interpretation was performed on individual trees representing variations in crown size and color in aerial photos, resulting in 227 individual tree data for model training. To augment the training data, aerial photos were divided into 128×128-pixel chips with a 50% overlap and 180° rotation between chips, yielding 2516 image chips and 4066 features. The Mask R-CNN model was developed utilizing ResNet-50 architecture for transfer learning, underwent training until loss value of training and validation not far from each other. Accuracy testing was conducted in two scopes: (1) Plot level with 6 plots radius of 11.28 m purposively spread; (2) The entire research area covering 5.4 hectares.

The accuracy test results of the model at both plot and overall levels indicate that the model is proficient in predicting the number of trees. However, the model tends to overestimate the tree count, with a relative Mean Absolute Error (rMAE) of 15.8%, Mean Absolute Error (MAE) of 4 trees, and Root Mean Square Error (RMSE) of 5 trees, achieving an accuracy of 90%. The model predicts 3955 trees in the research area, surpassing the counted number of 3591 trees from the 2023 orthophoto.

Keywords: Individual tree detection, CNN, Deep learning

¹ Student of Faculty of Forestry, Gadjah Mada University

² Lecturer of Faculty of Forestry, Gadjah Mada University



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**PEMODELAN MASK REGION-BASED CNN PADA FOTO UDARA UNTUK PENGHITUNGAN JUMLAH
INDIVIDU POHON DI HUTAN
TANAMAN**

Muhammad Rafindra Fatkhurohman, Dr. Emma Soraya, S.Hut., M.For.

Universitas Gadjah Mada, 2023 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>