

PENERAPAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* UNTUK DETEKSI INDIVIDU POHON PADA FOTO UDARA

Serena Pynta Phenomenon¹

Wahyu Wardhana²

INTISARI

Pendugaan parameter individu pohon dalam inventarisasi hutan dengan metode terestris memiliki beberapa keterbatasan dalam segi biaya, efektivitas waktu, dan cakupan wilayah spasial. Pemanfaatan penginderaan jauh dengan foto udara dan pembelajaran mendalam dapat menyajikan data secara lebih efisien. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Penelitian ini dirancang untuk mengetahui potensi penerapan model CNN untuk deteksi dan pendugaan parameter individu pohon yang dapat diperoleh dari foto udara, yaitu: tutupan tajuk (C), diameter tajuk (D), dan jumlah pohon (N).

Arsitektur jaringan CNN yang digunakan adalah You Only Look Once (YOLOv3) dengan kerangka kerja TensorFlow. Data yang digunakan adalah foto udara, inventarisasi hutan KHDTK Wanagama 2019, dan hasil interpretasi foto udara. Persentase tutupan tajuk, diameter tajuk, dan jumlah pohon dihitung menggunakan perangkat lunak Q-GIS. Hasil yang diperoleh pada tahap ini dibandingkan dengan data yang diperoleh dari inventarisasi lapangan dan interpretasi foto udara, dilanjutkan dengan uji validasi.

Hasil menunjukkan akurasi deteksi tajuk pohon untuk penentuan jumlah pohon sebesar 41,27%. Penentuan parameter diameter tajuk memiliki nilai SR sebesar -0.002 (0,2%) dan NRMSE 1,395. Nilai SR parameter tutupan tajuk adalah 1,04 (104%) dengan NRMSE sebesar 46,290. Metode CNN YOLOv3 tidak tepat digunakan untuk menaksir parameter tegakan hutan, namun memiliki peluang yang baik untuk deteksi pada tingkat individu pohon. Deteksi individual pohon dapat dikembangkan dengan pendekatan deteksi dan delineasi tajuk individu pohon (ITCD). Penyempurnaan dan perbaikan metode perlu mempertimbangkan teknik yang dapat memperhatikan karakteristik struktural tipe hutan.

Kata kunci: deteksi individu pohon, foto udara, *deep learning*, deteksi objek, CNN

¹ Mahasiswa Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada

² Dosen Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada

APPLICATION OF CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK FOR INDIVIDUAL TREE DETECTION IN AERIAL IMAGERY

Serena Pynta Phenomenon¹

Wahyu Wardhana²

ABSTRACT

Consistent and accurate assessment of individual tree parameters during forest inventory using the terrestrial method has some limitations in terms of cost, time effectiveness, and spatial area coverage. Utilization of remote sensing with aerial photography and deep learning could present the results more efficiently. One method that can be applied is the use of Convolutional Neural Network (CNN). This study was designed to examine the potential application of CNN model for individual tree detection and to determine forest stand parameter metrics that can be obtained from aerial photographs, namely: crown cover (C), crown diameter (D), and tree count (N).

The CNN network architecture used was You Only Look Once (YOLOv3) with the Tensorflow framework. The data used were aerial imagery, KHDTK Wanagama 2019 forest inventory data, and interpretation of aerial imagery. Percentage of crown cover, crown diameter, and tree count were calculated using Q-GIS software. The results obtained at this stage were compared with data obtained from field inventories and interpretation of aerial imagery, followed by validation tests.

The results showed that the accuracy for tree counting was 41.27%. Determination of the crown cover had an SR value of -0.002 (0.2%) and an NRMSE of 1.395. The crown cover parameter had SR value of 1.04 (104%) with an NRMSE of 46,290. CNN YOLOv3 is not appropriate for estimating forest stand parameters, but has promising chance for detection at individual tree level. Detection of individual trees can be developed using individual tree crown detection and delineation (ITCD) approach. Refinement and method improvements need to consider techniques that can address to forest types structural characteristics.

Keyword: individual tree detection, aerial imagery, deep learning, CNN, object detection

¹ Student of Forest Management Department, Faculty of Forestry, Universitas Gadjah Mada

² Lecturer of Forest Management Department, Faculty of Forestry, Universitas Gadjah Mada