

INTISARI

Perkebunan kelapa sawit di daerah Kabupaten Labuhanbatu Utara terus mengalami peningkatan tiap tahunnya sehingga dengan semakin berkembangnya area perkebunan kelapa sawit, maka perlu dilakukan pemantauan dan pengawasan terhadap pohon kelapa sawit yang berupa perhitungan pohon. Perhitungan pohon kelapa sawit dapat dilakukan secara manual dan otomatis. Namun, pada perhitungan secara manual akan membutuhkan biaya yang lebih besar, membutuhkan waktu yang cukup lama, dan tidak efisien. Sehingga, dibutuhkan perhitungan otomatis menggunakan teknologi yang termutakhir. Teknologi tersebut adalah *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). UAV digunakan sebagai sarana dalam pemetaan foto udara untuk menghasilkan data ortofoto. Data ortofoto digunakan untuk menghitung jumlah pohon secara otomatis terhadap variasi jarak antarpohon menggunakan metode *deep learning* dengan algoritma *Faster R-CNN*.

Perhitungan otomatis menggunakan metode *deep learning* dengan algoritma *Faster R-CNN* dengan dua pola tanam yakni pola tanam beraturan dan pola tanam acak. Penelitian ini mencakup area perkebunan pohon kelapa sawit yang terletak di Kecamatan Kualuh Leidong, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Provinsi Sumatera Utara. Data ortofoto tersebut digunakan untuk menghitung jumlah pohon secara otomatis terhadap variasi jarak antarpohon. Metode yang digunakan adalah *deep learning* dengan algoritma *Faster R-CNN* menggunakan perangkat lunak *ArcGIS Pro*. Terdapat dua pola tanam pada penelitian, pola tanam beraturan dan pola tanam acak dengan tiap pola memiliki tiga area penelitian. Pada kedua pola tanam tersebut memiliki perbedaan variasi jarak antarpohon. Pola tanam beraturan memiliki jarak 4 s.d. 9 m sedangkan untuk pola tanam acak memiliki jarak yang bervariasi. Saat pengolahan perhitungan otomatis digunakan nilai *epoch* sebesar 80 dan nilai *batch size* sebesar 4. Selanjutnya, hasil perhitungan otomatis pohon kelapa sawit dievaluasi akurasi berdasarkan kerapatan jarak antarpohon yang mengacu pada *ground truth*.

Hasil perhitungan otomatis pada pohon kelapa sawit dilakukan uji akurasi berdasarkan *Detection Percentage* (DP) dan *Branch Factor* (BF). Pada pola tanam beraturan memiliki nilai rata-rata DP 93,625% dan nilai rata-rata BF sebesar 2,44%. Sedangkan pada pola tanam acak memiliki nilai rata-rata DP sebesar 72,354% dan nilai rata-rata BF sebesar 1,591%. Hasil uji akurasi tersebut menunjukkan bahwa hasil perhitungan otomatis menggunakan metode *deep learning* dengan algoritma *Faster R-CNN* memiliki nilai yang lebih akurat pada pola tanam beraturan.

Kata kunci: Ortofoto; Perhitungan otomatis kelapa sawit; *Deep learning*; *Faster R-CNN*; *ArcGIS Pro*

ABSTRACT

Oil palm plantations in North Labuhanbatu Regency have experienced continuous growth every year. As the area of oil palm plantations continues to expand, it is necessary to implement monitoring and supervision of oil palm trees through tree counting. Oil palm tree counting can be done manually and automatically. However, manual tree counting requires higher costs, takes a long time, and is inefficient. Therefore, automatic counting is needed using the latest technology. This technology is Unmanned Aerial Vehicle (UAV). UAVs are used as a means of aerial photo mapping to produce orthophoto data. Orthophoto data is then used to automatically count the number of trees against variations in tree spacing using the deep learning method with the Faster R-CNN algorithm.

Automatic counting uses the deep learning method with the Faster R-CNN algorithm with two planting patterns, namely regular and random planting patterns. This research covers an oil palm plantation area located in Kualuh Leidong District, North Labuhanbatu Regency, North Sumatra Province. The orthophoto data is used to automatically count the number of trees against variations in tree spacing. The method used is deep learning with the Faster R-CNN algorithm using ArcGIS Pro software. There are two planting patterns in the study, regular and random planting patterns, with each pattern having three research areas. The two planting patterns have different variations in tree spacing. Regular planting patterns have a distance of 4 to 9 meters, while random planting patterns have a varying distance. When processing automatic calculations, an epoch value of 80 and a batch size value of 4 are used. Furthermore, the results of the automatic calculation of oil palm trees will be evaluated for accuracy based on the density of tree spacing with reference to the ground truth.

The accuracy of the automatic calculation of oil palm trees is tested based on Detection Percentage (DP) and Branch Factor (BF). Regular planting patterns have an average DP value of 93,625% and an average BF value of 2,44%. While random planting patterns have an average DP value of 72,354% and an average BF value of 1,591%. The results of the accuracy test show that the results of automatic calculations using the deep learning method with the Faster R-CNN algorithm have a more accurate value in regular planting patterns.

Keywords: Orthophoto; Automatic oil palm counting; Deep learning; Faster R-CNN; ArcGIS Pro