

IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOV3 DAN CITRA VARI UNTUK MONITORING KESEHATAN TANAMAN KELAPA SAWIT USIA 6 BULAN DAN 18 BULAN MENGGUNAKAN DATA UAV (STUDI KASUS: PERKEBUNAN PT MUSTIKA SEMBULUH)

Johanes Berchmann Juvens Junior Pareira

22/496923/SV/21050

INTISARI

Penanaman kembali kelapa sawit menjadi langkah strategis dalam meningkatkan produktivitas perkebunan, di mana fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) merupakan periode kritis yang menentukan keberhasilan produktivitas jangka panjang. Namun, praktik monitoring kesehatan tanaman pada fase TBM saat ini masih mengandalkan pemeriksaan visual konvensional yang tidak efisien, membutuhkan waktu, biaya, dan tenaga kerja yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model *deep learning* guna mendeteksi kesehatan tanaman kelapa sawit pada fase TBM (usia 6 bulan dan 18 bulan) serta membangun *dashboard* interaktif untuk visualisasi hasil deteksi.

Metode dalam penelitian ini menggunakan algoritma YOLOv3 yang dikombinasikan dengan indeks vegetasi VARI (*Visible Atmospherically Resistant Index*) untuk klasifikasi kesehatan tanaman kelapa sawit berbasis data UAV resolusi tinggi. Proses penelitian mencakup persiapan *dataset* melalui perhitungan VARI dan pemeriksaan visual, pelatihan model menggunakan *framework arcgis.learn* pada Jupyter Notebook, serta implementasi model ke seluruh blok perkebunan menggunakan ArcGIS Pro. Hasil deteksi kemudian disajikan dalam *dashboard* melalui platform ArcGIS Online untuk memudahkan monitoring kesehatan tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan model mampu mendeteksi kesehatan kelapa sawit dengan baik. Pada inspeksi visual, rata-rata F1-score mencapai 97,26% untuk deteksi kelapa sawit, 84,15% untuk kelas sehat, dan 88,27% untuk kelas tidak sehat. Inspeksi lapangan terhadap 80 sampel menghasilkan F1-score kelas sehat 74,69% dan tidak sehat 75,19%. Model efektif mendeteksi defisiensi nutrisi (klorosis) namun terbatas dalam mendeteksi serangan hama *Oryctes*. *Dashboard* yang dibangun menampilkan peta interaktif sebaran tanaman, diagram perbandingan kesehatan, serta indikator jumlah pohon dan SPH untuk mendukung pengambilan keputusan.

Kata Kunci: YOLOv3, Kelapa Sawit, Tanaman Belum Menghasilkan, VARI

IMPLEMENTATION YOLOV3 ALGORITHM AND VARI IMAGERY FOR MONITORING OIL PALM HEALTH AT 6 AND 18 MONTHS USING UAV DATA (A CASE STUDY AT PT MUSTIKA SEMBULUH PLANTATION)

Johanes Berchmann Juvens Junior Pareira

22/496923/SV/21050

ABSTRACT

Oil palm replanting is a strategic step in increasing plantation productivity, where the Immature Plant phase is a critical period that determines long-term productivity success. However, current health monitoring practices during this phase still rely on conventional visual inspection, which is inefficient and requires significant time, cost, and labor. This study aims to develop a deep learning model to detect oil palm health in the Immature Plant phase (6 and 18 months old) and to build an interactive dashboard for visualizing detection results.

The method employed the YOLOv3 algorithm combined with the VARI (Visible Atmospherically Resistant Index) vegetation index for oil palm health classification based on high-resolution UAV data. The research process included dataset preparation through VARI calculation and visual inspection, model training using the `arcgis.learn` framework in Jupyter Notebook, and model implementation across all plantation blocks using ArcGIS Pro. The detection results were then presented in a dashboard through the ArcGIS Online platform to facilitate plant health monitoring.

*The results showed that the model performed well in detecting oil palm health. In visual inspection, the average F1-score reached 97.26% for oil palm detection, 84.15% for the healthy class, and 88.27% for the unhealthy class. Field validation on 80 samples yielded F1-scores of 74.69% for the healthy class and 75.19% for the unhealthy class. The model effectively detected nutrient deficiency (chlorosis) but had limitations in detecting *Oryctes* pest attacks. The developed dashboard displays an interactive map of plant distribution, health comparison charts, and indicators of tree count and SPH to support decision-making.*

Keywords: YOLOv3, Oil Palm, Immature Phase, VARI