

KLASIFIKASI KRITERIA TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA

SAWIT (*Elaeis guineensis* var. *tenera*) DENGAN METODE

MACHINE LEARNING

INTISARI

Kualitas dan kuantitas minyak sawit ditentukan oleh tingkat kematangan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit saat proses panen yang biasanya ditentukan oleh jumlah buah yang lepas dari tandan dan dapat dilihat dari warna buah, yaitu dari warna ungu kehitaman hingga oranye kemerahan. Di pabrik, bahan baku akan melewati perlakuan tahap pertama pada stasiun penerimaan buah yang terdiri dari jembatan timbang, *grading*, dan *loading ramp*. *Grading* bertujuan untuk pencatatan jumlah kelompok mutu buah berdasarkan kriteria kematangan buah sesuai standar perusahaan dan digunakan sebagai laporan dan bahan evaluasi bagi pihak perkebunan (*estate*). Proses *grading* saat ini masih dilakukan secara manual dengan mengelompokkan TBS sesuai kriteria. Inovasi yang dapat dilakukan adalah pengembangan model klasifikasi kriteria TBS berdasarkan gambar dengan kombinasi fitur warna, bentuk, dan tekstur tandan buah menggunakan *machine learning* dengan algoritma YOLOv5. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan mengukur performansi model untuk klasifikasi kriteria TBS kelapa sawit, serta mendapatkan konfigurasi pelatihan model terbaik. Dataset diambil langsung dari salah satu pabrik kelapa sawit yang berlokasi di Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah. Kriteria TBS terbagi menjadi 5 kriteria sesuai standar perusahaan, yaitu *unripe*, *underripe*, *ripe*, *overripe*, dan *empty bunch*. Komposisi data 70:20:10 digunakan untuk pelatihan, validasi, dan pengujian. Hasil pengujian diperoleh model YOLOv5m Dataset 2 sebagai model terbaik dan pengukuran model diperoleh akurasi sebesar 99,4%, presisi 99,3%, *recall* 99,3%, dan mAP50 99,3%. Hasil konfigurasi model YOLOv5m diperoleh nilai performansi terbaik menggunakan *batch size* 32, *learning rate* 0,01, dan *epoch* 100 dengan akurasi 99,6%, presisi 99,4%, *recall* 99,3%, dan mAP50 99,5%.

Kata kunci: *grading*, kelapa sawit, klasifikasi, *machine learning*, tandan buah segar

CLASSIFICATION OF OIL PALM (*Elaeis guineensis* var. *tenera*) FRESH

FRUIT BUNCH (FFB) CRITERIA WITH MACHINE LEARNING

METHOD

ABSTRACT

The quality and quantity of palm oil is determined by the ripeness level of the oil palm fresh fruit bunches (FFB) during the harvesting process, which is usually determined by the number of loose fruits from the bunch and can be seen from the color of the fruit, which ranges from blackish purple to reddish orange. At the mill, the raw materials will pass through the first stage of treatment at the fruit receiving station which consists of a weighbridge, grading, and loading ramp. Grading aims to record the number of fruit quality groups based on ripeness criteria according company standards and is used as a report and evaluation material for the estate. The grading process is currently still done manually by grouping FFB according to criteria. An innovation that can be done is the development of a classification model for FFB criteria based on images with a combination of color, shape, and texture features of fruit bunches using the machine learning with YOLOv5 algorithm. This study aims to test and measure the performance of the model for classification of oil palm FFB criteria and get the best model training configuration. The dataset is taken directly from one of the oil palm mills located in West Kotawaringin, Central Kalimantan. Criteria of FFB is divided into 5 criteria according to company standards, namely unripe, underripe, ripe, overripe, and empty bunch. The 70:20:10 dataset composition is used for training, validation, and testing. The test result obtained the Dataset 2 YOLOv5m model as the best model and measurement obtained accuracy 99,4%, precision 99,3%, 99,3% recall, and 99,3% mAP50. The YOLOv5m model configuration results obtained the best performance value using a batch size 32, learning rate 0,01, dan epoch 100 with an accuracy 99,6%, precision 99,4%, recall 99,3%, and mAP50 99,5%.

Keywords: classification, fresh fruit bunch, grading, machine learning, oil palm