

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN PREDIKSI
PERKEMBANGAN TANAMAN BERBASIS *HIGH ANGLE VIEW*
CAMERA PADA *PLANT FACTORY***

INTISARI

OLEH:

ADIASA RANGGA FARRASTA

20/463614/TP/12892

Pengukuran luas kanopi tanaman merupakan salah satu metode penting dalam memantau pertumbuhan tanaman. Salah satu teknik yang efektif untuk menghitung luas kanopi adalah melalui pengolahan citra digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem otomatisasi pengukuran luas kanopi tanaman menggunakan teknik pemrosesan citra digital berbasis Python dengan pustaka OpenCV. Data luas kanopi tersebut kemudian digunakan untuk memodelkan pertumbuhan tanaman dengan menggunakan model logistik. Metode yang digunakan melibatkan beberapa tahapan, yaitu pengambilan gambar, pemrosesan gambar untuk segmentasi objek (kanopi tanaman), perhitungan jumlah piksel, dan konversi piksel menjadi satuan luas aktual. Data luas kanopi diperoleh setiap hari untuk melihat pola pertumbuhan tanaman. Model logistik diterapkan untuk memodelkan pertumbuhan tanaman, yang ditandai dengan adanya fase pertumbuhan lambat di awal, diikuti oleh fase pertumbuhan eksponensial, dan akhirnya mencapai kondisi jenuh. Evaluasi model dilakukan menggunakan koefisien determinasi (R^2) untuk menilai kesesuaian model dengan data pertumbuhan yang diperoleh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengolahan citra digital mampu menghitung luas kanopi tanaman dengan akurasi tinggi. Model logistik yang diterapkan memberikan hasil yang sesuai dengan pola pertumbuhan tanaman. Nilai Root Mean Squared Error (RMSE) yang diperoleh sebesar 33,56, Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 5,89%, dan koefisien determinasi (R^2) mencapai 0,99. Pertumbuhan awal eksponensial tanaman diestimasi sebesar 178,43 cm², dengan titik infleksi pada hari ke-14,74 dan kapasitas maksimum luas daun sebesar 1548,11 cm². Hari panen yang diperkirakan ketika luas daun mencapai 95% dari kapasitas maksimum adalah pada hari ke-30,42, dengan total luas daun hingga hari panen sebesar 47.556,53 cm². Implementasi sistem ini diharapkan dapat membantu para peneliti dan petani dalam memantau pertumbuhan tanaman secara lebih efisien dan akurat.

Kata kunci: pengolahan citra digital, luas kanopi, model logistik, pertumbuhan tanaman.

DESIGN OF MONITORING SYSTEM AND PREDICTION OF PLANT DEVELOPMENT BASED ON HIGH ANGLE VIEW CAMERA IN PLANT FACTORY

ABSTRACT

BY:

ADIASA RANGGA FARRASTA

20/463614/TP/12892

Measuring plant canopy area is one of the important methods in monitoring plant growth. One of the effective techniques to calculate canopy area is through digital image processing. This research aims to develop an automated system for measuring plant canopy area using Python-based digital image processing techniques with the OpenCV library. The canopy area data is then used to model plant growth using a logistic model. The method used involves several stages, namely image capture, image processing for object segmentation (plant canopy), pixel count, and pixel conversion into actual area units. Canopy area data was obtained on a daily basis to observe plant growth patterns. A logistic model was applied to model plant growth, which is characterized by an initial slow growth phase, followed by an exponential growth phase, and finally reaching saturation. Model evaluation was conducted using the coefficient of determination (R^2) to assess the fit of the model to the growth data obtained. The results showed that the digital image processing system was able to calculate the plant canopy area with high accuracy. The logistic model applied provides results that are in accordance with plant growth patterns. The Root Mean Squared Error (RMSE) value obtained was 33.56, the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) was 5.89%, and the coefficient of determination (R^2) reached 0.99. The initial exponential growth of the plant was estimated at 178.43 cm², with an inflection point at day 14.74 and a maximum leaf area capacity of 1548.11 cm². The estimated harvest day when the leaf area reaches 95% of the maximum capacity is on day 30.42, with a total leaf area until harvest day of 47,556.53 cm². The implementation of this system is expected to help researchers and farmers in monitoring plant growth more efficiently and accurately.

Keywords: digital image processing, canopy area, logistic model, plant growth.