

PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* SUHU KANOPI TANAMAN BERBASIS THERMAL CAMERA PADA PLANT FACTORY

INTISARI

Oleh:

DWIKI NUGRAHA

20/460578/TP/12788

Plant factory merupakan bangunan budidaya yang dirancang untuk menciptakan kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman tanpa dipengaruhi kondisi eksternal, seperti cuaca dan musim. Untuk menciptakan kondisi lingkungan yang optimal, diperlukan sistem *monitoring* dengan akurasi yang baik. Sistem *monitoring* dalam *plant factory* dirancang untuk dapat dikontrol dan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Perkembangan teknologi menciptakan alat yang semakin canggih untuk *monitoring* kondisi tanaman. Penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem *monitoring* yang dapat mengetahui kondisi fisiologis tanaman berdasarkan suhu kanopi tanaman menggunakan kamera termal. Sistem bekerja dengan menggunakan komponen utama, yaitu sensor MLX90640, sensor DHT22, dan mikrokontroler ESP32. Sistem akan mengukur beberapa parameter, seperti suhu udara, kelembaban relatif udara, dan suhu kanopi tanaman dengan interval waktu 30 menit. Data yang diperoleh kemudian dapat disimpan secara lokal dengan SD Card dan secara online dengan *cloud server* sehingga dapat dipantau secara *real-time*. Dalam penelitian ini, dilakukan proses kalibrasi untuk mengukur tingkat akurasi sistem yang dirancang dengan metode regresi linear, RMSE (*Root Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Hasil kalibrasi menunjukkan nilai R-square tertinggi sebesar 0.9715, nilai RMSE terkecil sebesar 0,87°C, dan nilai MAPE terkecil sebesar 3,06%. Selain itu, dilakukan analisis korelasi antara suhu kanopi tanaman dengan kondisi lingkungan dan juga analisis CWSI tanaman selada. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kondisi suhu kanopi tanaman dipengaruhi oleh suhu udara, kelembaban relatif udara, dan intensitas cahaya. Analisis CWSI menunjukkan tanaman selada di *plant factory* memiliki kondisi ideal hingga stres minimum dengan nilai CWSI sebesar 0,32 hingga 0,51.

Kata kunci: CWSI, kamera termal, pemantauan, suhu kanopi tanaman

DESIGN OF CANOPY TEMPERATURE MONITORING SYSTEM BASED ON THERMAL CAMERA IN PLANT FACTORY

ABSTRACT

Oleh:

DWIKI NUGRAHA

20/460578/TP/12788

A plant factory is a cultivation building designed to create optimal environmental conditions for plant growth without being influenced by external conditions, such as weather and seasons. A monitoring system with good accuracy is required. The monitoring system in the plant factory is designed to be controlled and adjusted to the needs of the plants. Technological developments are creating increasingly sophisticated tools for monitoring plant conditions. This research was conducted to design a monitoring system that can determine the physiological condition of plants based on plant canopy temperature using a thermal camera. The system works by using the main components, namely the MLX90640 sensor, DHT22 sensor, and ESP32 microcontroller. The system will measure several parameters, such as air temperature, air relative humidity, and plant canopy temperature, at 30-minute intervals. The data obtained can then be stored locally with an SD Card and online with a cloud server so that it can be monitored in real-time. In this study, a calibration process was carried out to measure the accuracy of the designed system using linear regression, RMSE (Root Mean Square Error), and MAPE (Mean Absolute Percentage Error) methods. The calibration results show the highest R-square value of 0.9715, the smallest RMSE value of 0.87°C, and the smallest MAPE value of 3.06%. In addition, a correlation analysis between plant canopy temperature and environmental conditions and CWSI analysis of lettuce plants were conducted. The results show that air temperature, air relative humidity, and light intensity influence plant canopy temperature conditions. CWSI analysis shows that lettuce plants in the plant factory have ideal to minimum stress conditions with CWSI values of 0.32 to 0.51.

Keywords: canopy temperature, CWSI, monitoring, thermal camera