

PERANCANGAN SISTEM *MONITORING* KONDISI LINGKUNGAN DAN NUTRISI BERBASIS *WIRELESS SENSOR NETWORK* PADA *HYDROPONIC PLANT FACTORY*

INTISARI

Oleh:

ANUGRAH TIAR PRATAMA

15/379191/TP/11147

Plant Factory adalah sistem budidaya tanaman pertanian di bawah lingkungan terkendali guna mengatasi ketidakstabilan kondisi lingkungan dan faktor luar. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penerapannya, dapat diterapkan konsep pertanian presisi yang berupaya mengoptimalkan penggunaan sumberdaya, memaksimalkan *ouput* (yield), sekaligus mengurangi dampak terhadap lingkungan. Salah satu tahapan dasar penerapannya adalah pengamatan kondisi lingkungan menggunakan sistem monitoring. Sistem *monitoring* adalah perangkat yang dirancang untuk memudahkan pengamatan kondisi lingkungan secara *real-time* sekaligus menyimpan data secara otomatis. Pada *Plant Factory*, kondisi lingkungan dan nutrisi menjadi dua hal penting yang perlu diamati. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem *monitoring* kondisi lingkungan dan nutrisi pada *plant factory* secara hidroponik berikut dengan analisis penggunaan daya baterai.

Sistem *monitoring* dirancang berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN) dengan menggunakan Baterai Li-on sebagai sumber daya. Sistem *monitoring* ini terdiri dari *Sensor Node* dan *Server*. Perangkat yang digunakan untuk menyusun *Environment Node* (EN) antara lain: Mikrokontroler Wemos Lolin32 Lite, Sensor suhu dan kelembaban (SHT10), Sensor Intensitas Cahaya (TSL-2561); komponen untuk *Nutrition Node* (NN) adalah: Mikrokontroler Wemos D1 Mini, Sensor EC (WD-3-Wet-5E), dan Sensor pH (SKU:SEN0161). Sistem digunakan untuk pengamatan pada *Plant Factory* dengan variasi interval pembacaan: EN1 (5 menit), EN2 (10 menit), EN3 (30 menit), dan NN (30 menit). Hasil evaluasi kinerja sistem *monitoring* meliputi penggunaan daya baterai dan kehilangan data. Pengujian penggunaan daya pada EN dilakukan selama tujuh hari, hasil analisis menunjukkan bahwa nilai konsumsi daya pada EN1 sebesar 560,6 mAh, EN2 243,72 mAh, EN3 sebesar 140,6 mAh. Perhitungan daya tahan baterai menunjukkan bahwa baterai pada EN1 mampu bertahan selama 26 hari, EN2 mampu bertahan 60 hari dan baterai EN 3 mampu bertahan 105 hari. Persentase kinerja keseluruhan sistem berdasarkan kehilangan data adalah 92,33%, dengan persentase data hilang 6,67%.

Kata kunci: sistem monitoring, *wireless sensor network* (WSN), *plant factory*, analisis daya baterai.

DESIGN OF ENVIRONMENTAL AND NUTRITION MONITORING SYSTEM BASED ON WIRELESS SENSOR NETWORK FOR *HYDROPONIC PLANT FACTORY*

ABSTRACT

By:

ANUGRAH TIAR PRATAMA

15/379191/TP/11147

Plant Factory is a system of cultivating crops under a controlled environment to overcome instability in environmental conditions and external factors. However, to increase the effectiveness and efficiency of its application, the concept of precision agriculture can be applied which aims to optimize the use of resources, maximize yield, while reducing the impact on the environment. One of the basic stages of its application is the observation of environmental conditions using a monitoring system. The monitoring system is a device designed to facilitate observation of environmental conditions in real-time while automatically storing data. In the plant factory, environmental conditions and nutrition are two important things that need to be observed. The objective of this study was to design a system for monitoring environmental conditions and nutrients in a hydroponic plant factory along with an analysis of battery power usage.

The monitoring system is designed based on Wireless Sensor Network (WSN) using Li-on Battery as a resource. This monitoring system consists of Sensor Nodes and Servers. The devices used to compile the Environment Node (EN) include: Wemos Lolin32 Lite Microcontroller, Temperature and humidity sensor (SHT10), Light Intensity Sensor (TSL-2561); the components for Nutrition Node (NN) are: Wemos D1 Mini Microcontroller, EC Sensor (WD-3-Wet-5E), and pH Sensor (SKU: SEN0161). The system is used for observations at Plant Factory with variations in reading intervals: EN1 (5 minutes), EN2 (10 minutes), EN3 (30 minutes), and NN (30 minutes). Monitoring system performance evaluation includes analysis of battery power usage and data loss test. As a result, the power consumption value for environment node 1 is 560.6 mAh, environment node 2 is 243.72 mAh, environment node 3 is 140.6 mAh. Battery lifetime calculation shows that battery in environment node 1 can last for 26 days, environment node 2 battery can last 60 days and battery environment node 3 can survive 105 days. The results of the performance evaluation of the monitoring system for plant factory was 92.33% and 6.67% data loss

Keywords: monitoring system, *wireless sensor network* (WSN), *plant factory*, battery power usage analysis.