

RINGKASAN

Plant Factory adalah sistem tanam pada ruang tertutup menggunakan cahaya buatan dan menerapkan berbagai sistem kontrol untuk mengatur unsur-unsur iklim mikro untuk menciptakan kondisi ruangan yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur-unsur iklim mikro yang berpengaruh pada tanaman seperti suhu, kelembaban relatif, dan intensitas cahaya dikendalikan dengan menggunakan *Air Conditioner (AC)*, mesin pelembab ruangan, dan lampu *LED* yang bekerja secara otomatis sesuai kebutuhan atau kondisi ideal tanaman. Penelitian ini bertujuan membuat sistem kontrol otomatis untuk mengatur kondisi iklim mikro ruang *Plant Factory* melakukan pengujian serta menganalisis kestabilan sistem kontrol dalam menjaga kondisi iklim mikro sesuai pada kondisi yang diatur.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pengelolaan dan Pengendalian Bio Lingkungan, Jurusan Teknologi Petanian Universitas Jendral Soedirman Purwokerto pada bulan April sampai dengan bulan Oktober 2015. Perancangan sistem berbasis arduino menggunakan komponen-komponen elektronika yang terbagi atas komponen input, proses, output, penyimpanan, dan aktuator. Sistem pengendali iklim mikro terbagi atas unsur yang dikendalikan yaitu sistem pengatur suhu, sistem pengatur kelembaban, dan sistem pengatur intensitas cahaya.

Hasil dari penelitian ini adalah sistem kontrol otomatis berbasis arduino pada aktuator menggunakan prinsip kerja kontrol *on-off*. Parameter pengendalian kontrol *on-off* menggunakan sinyal umpan balik dari sensor berbasis sistem *close-loop* dan penggunaan *timer* berbasis sistem *open-loop*. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu kelembaban *SHT10* dan sensor cahaya *Analog Ambient Light Sensor* untuk mengetahui respon aktuator terhadap perubahan kondisi unsur yang dikendalikan. *Portable Air Conditioner (AC)* dikendalikan dengan mengirimkan sinyal kontrol *on* dan *off* menggunakan sinar *infrared* melalui *emmitter infrared* yang berisi kode untuk menyalakan dan mematikan *Portable AC*. Aktuator *humidifier* dan lampu *LED* dikendalikan menggunakan komponen elektronik berupa saklar elektromagnetik atau *relay* untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik sebagai sumber daya aktuator. Selain itu mikrokontroler juga berfungsi untuk menampilkan data pada *Liquid Crystal Display (LCD)* dan menyimpan data pada perangkat penyimpanan *Data Logging Shield* untuk kepentingan analisis dari kinerja sistem keseluruhan dalam ruang *Plant Factory*. Pengujian pada sistem menunjukkan respon aktuator telah bekerja pada kondisi yang ditentukan atau nilai *setpoint*. Pengendalian suhu dan kelembaban menunjukkan perubahan yang fluktuatif akibat kondisi suhu dan kelembaban lingkungan yang berlawanan dengan keluaran yang dihasilkan aktuator, sehingga tidak menghasilkan kondisi yang stabil baik suhu maupun kelembaban. Pengendalian intensitas cahaya menggunakan *LED* berbasis waktu menghasilkan kondisi yang stabil sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dalam *Plant Factory*.

SUMMARY

Plant Factory is a cropping system in a confined space using artificial light and apply various control systems to regulate microclimate elements to create an ideal indoor conditions for plant growth and development. The elements of microclimate effect on crops such as temperature, relative humidity, and light intensity is controlled by using the Air Conditioning (AC), humidifier engine, and the LED lights that works automatically according to the needs or ideal conditions of the plants. This aims of the research is to create an automatic control system to regulate microclimatic conditions of space Plant Factory testing and analyzing the stability control system in maintaining the microclimate conditions according to the conditions setpoint.

Research was conducted in the Laboratory of Bio-environmental Management and Control Engineering, Department of Agriculture Technology University General Sudirman Purwokerto in April to October 2015. System design based on arduino using electronic components consisting of the component input, process, output, storage, and actuators. Microclimate control system is divided into elements that controlled the temperature control system, humidity control systems, and light intensity control system.

The results of this research are automatic control system based arduino on the actuator using the working principle of on-off control. The parameters of on-off control is using feedback signals from the sensor-based closed-loop system and the use of timer-based open-loop system. The sensor used is a temperature and humidity sensor SHT10 and light sensors Analog Ambient Light Sensor to determine the actuator response to changing conditions of the controlled elements. Portable Air Conditioner (AC) is controlled by sending control signals on and off using infrared rays through infrared emmitter that contains the code to turn on and turn off the portable air conditioner. Humidifier actuators and LED lights are controlled using an electronic component in the form of an electromagnetic switch or relay to connect or disconnect an electrical current as a source of power actuators. Besides microcontrollers also serves to display data on a Liquid Crystal Display (LCD) and store data on a storage device Data Logging Shield for analysis of overall system performance in Plant Factory space. Tests on the system suggests the actuator response has been working under the conditions specified or setpoint value. Controlling temperature and humidity showed fluctuating changes due to environmental temperature and humidity conditions are contrary to the generated output actuators, so it does not produce a stable condition both temperature and humidity. Control of light intensity using LEDs based-timer can produce a stable condition that can be tailored to the needs of plants in the Plant Factory.