

RINGKASAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PENGENDALIAN OTOMATIS IKLIM MIKRO DAN PENCAHAYAAN PADA *GREENHOUSE* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN ESP32 WROOM-32U

Melani Widiyaningsih

Sebagai negara dengan iklim tropis, Indonesia memiliki 2 musim yaitu kemarau dan penghujan. Dengan adanya hal tersebut seringkali menyebabkan adanya cuaca ekstrem dan iklim yang tidak menentu pada daerah tertentu. Hal tersebut sangat berpengaruh terhadap bidang pertanian, sebagai komoditas utama di Indonesia. *Greenhouse* adalah salah satu solusi dari adanya permasalahan tersebut, dengan diterapkannya metode penanaman menggunakan *greenhouse*, kondisi lingkungan di dalamnya dapat dengan mudah untuk direkayasa sesuai keinginan petani, dibuat agar lingkungan tersebut memiliki kondisi yang tepat dan sesuai dengan tanaman yang ditanam. Sehingga *greenhouse* tersebut dapat berfungsi sebagai peningkat produktifitas tanaman.

Namun untuk merekayasa kondisi lingkungan di dalam *greenhouse* seperti iklim mikro dan pencahayaan tentunya sangat menyita waktu dan tenaga bagi petani jika dilakukan secara manual. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan membuat sistem monitoring dan pengendalian otomatis iklim mikro dan pencahayaan pada *greenhouse* berbasis *Internet of Things* menggunakan ESP32 WROOM-32U.

Berdasarkan hasil perancangan, sistem dapat melakukan monitoring dan pengendalian otomatis iklim mikro serta pencahayaan pada *greenhouse* dengan dengan tingkat akurasi pembacaan suhu udara sebesar 99,73%, kelembapan udara sebesar 98,30% dan intensitas cahaya sebesar 99,81%. Monitoring dan pengendalian baik secara otomatis maupun manual dapat dilakukan dengan berbasis *Internet of Things* menggunakan protokol MQTT yang menggunakan *user interface* pada platform Node-RED dan IoT MQTT Panel. Aktuator dapat menyala dengan mode manual penekanan tombol pada panel dan switch pada *user interface* IoT maupun pada mode otomatis yang diatur melalui program dimana kipas menyala ketika suhu udara $>30^{\circ}\text{C}$, sprayer menyala ketika kelembapan $<70\%$ dan lampu menyala ketika pencahayaan <10 jam per hari. Secara keseluruhan, sistem dapat berjalan dengan baik, mampu melakukan monitoring dan pengendalian otomatis *greenhouse* dari jarak jauh, sehingga memberikan kemudahan kepada petani dalam mengelola *greenhouse* dan dapat meningkatkan produktivitas tanaman pada *greenhouse*.

Kata kunci : *greenhouse*, iklim mikro, pencahayaan, sensor, mikrokontroler, *Internet of Things*, MQTT.

SUMMARY

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC MICROCLIMATE AND LIGHTING MONITORING AND CONTROL SYSTEM IN GREENHOUSES BASED ON THE INTERNET OF THINGS WITH ESP32 WROOM-32U

Melani Widiyaningsih

As a country with a tropical climate, Indonesia has 2 seasons, namely dry and rainy. With this, it often causes extreme weather and unpredictable climates in certain areas. This greatly affects the agricultural sector, as the main commodity in Indonesia. Greenhouse is one solution to this problem, by implementing the planting method using a greenhouse, the environmental conditions inside can be easily engineered according to the wishes of farmers, made so that the environment has the right conditions and is in accordance with the plants being planted. So that the greenhouse can function as a plant productivity enhancer.

However, to engineer environmental conditions in a greenhouse such as microclimate and lighting, of course, it takes a lot of time and energy for farmers if done manually. Therefore, the author conducted research by creating an automatic monitoring and control system for microclimate and lighting in a greenhouse based on the Internet of Things using ESP32 WROOM-32U.

Based on the design results, the system can perform automatic monitoring and control of the microclimate and lighting in the greenhouse with an accuracy level of air temperature readings of 99.73%, air humidity of 98.30% and light intensity of 99.81%. Monitoring and control both automatically and manually can be done based on the Internet of Things using the MQTT protocol that uses a user interface on the Node-RED platform and IoT MQTT Panel. The actuator can be turned on in manual mode by pressing the button on the panel and switch on the IoT user interface or in automatic mode which is set through a program where the fan turns on when the air temperature is $>30^{\circ}\text{C}$, the sprayer turns on when the humidity is $<70\%$ and the lights turn on when lighting is <12 hours per day. Overall, the system can run well, capable of monitoring and controlling greenhouses automatically from a distance, thus making it easier for farmers to manage greenhouses and can increase plant productivity in greenhouses.

Keywords : greenhouse, microclimate, lighting, sensor, microcontroller, Internet of Thing, MQTT.