

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada penerapan sistem Temporary Immersion System (TIS) yang dikombinasikan dengan teknologi Internet of Things (IoT) dan Gated Recurrent Unit (GRU) untuk dapat membuat metode TIS dan pembuatan model GRU yang dapat memprediksi kondisi lingkungan dalam 1 menit kedepan. Anggrek memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia, namun budidayanya memerlukan pemantauan lingkungan yang ketat, termasuk suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. TIS dapat melakukan pengontrolan kondisi mikro lingkungan secara presisi, mengurangi risiko kontaminasi dan meningkatkan produksi kultur jaringan.

Dalam penelitian ini, TIS diintegrasikan dengan IoT menggunakan mikrokontroler Arduino UNO untuk otomatisasi penyiraman dan ESP32 untuk pemantauan suhu dan kelembaban. Data lingkungan dikumpulkan oleh sensor DHT11 dan dikirimkan ke cloud untuk diproses oleh model GRU, yang memprediksi kondisi lingkungan inkubator satu menit ke depan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model GRU mampu memberikan estimasi suhu dengan akurasi yang baik, ditunjukkan oleh nilai R^2 sebesar 98,94%, sementara estimasi kelembaban menunjukkan akurasi yang cukup baik dengan nilai R^2 sebesar 86,33%. Metrik evaluasi seperti MAE, MBE, MSE, NMSE, NRMSE, dan RMSE digunakan untuk mengukur performa model. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa model GRU memberikan prediksi suhu yang stabil, meskipun tidak selalu menangkap fluktuasi kecil dalam data aktual, sementara prediksi kelembaban menunjukkan adanya variabilitas kesalahan yang lebih besar.

Penelitian ini mengindikasikan bahwa integrasi TIS dengan IoT dan GRU dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam produksi kultur jaringan anggrek, dengan potensi untuk diterapkan pada berbagai tanaman lainnya. Evaluasi lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan model dan mengatasi kelemahan dalam prediksi kelembaban.

Kata kunci: Anggrek, Temporary Immersion System (TIS), Internet of Things (IoT), Gated Recurrent Unit (GRU), Prediksi Lingkungan, Mikrokontroler, Sensor DHT11.