

## ABSTRAK

Pertumbuhan pesat dalam bidang pertanian dan kebutuhan pangan yang meningkat memerlukan pengembangan metode yang efektif untuk mengelola pertumbuhan tanaman, salah satunya yaitu pertanian dengan teknologi hidroponik yang menggunakan larutan nutrisi sebagai media tanam yang menggantikan tanah. Tanaman selada menjadi salah satu komoditas yang umum dalam sistem ini. Namun masih terdapat kualitas tanaman selada yang kurang baik karena kurangnya pengawasan dalam proses pertumbuhannya. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kadar nutrisi dalam air, intensitas cahaya, suhu air, pH air, suhu ruangan. Untuk meningkatkan efisiensi pertanian hidroponik pada tanaman selada diperlukan pengelolaan yang efektif terhadap pertumbuhannya untuk memastikan hasil panen yang optimal. Luas daun pada tanaman selada merupakan salah satu indikator yang penting dalam mengevaluasi pertumbuhan dan kematangan tanaman untuk meningkatkan hasil produksi yang baik.

Pada proyek akhir ini dibuat sebuah sistem untuk mendeteksi pertumbuhan pada tanaman hidroponik selada berdasarkan luas daun yang akan diukur menggunakan teknologi pemrosesan citra OpenCV serta menganalisis parameter yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan luas daun menggunakan algoritma *random forest*. Parameter tersebut mencakup nilai TDS (*Total Dissolved Solid*), suhu air, suhu ruangan, suhu area tanaman, pH air dan intensitas cahaya. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *feature importance* dari pemodelan *random forest* yang telah dilatih. Sistem ini dibuat untuk sistem kontrol yang baik untuk meningkatkan pengelolaan pertanian.

Hasil dari pengujian sistem ini menunjukkan bahwa model *Random Forest* memiliki nilai  $R^2$  sebesar 0.988 dan MAE (*Mean Absolute Error*) 4.7% pada model pertama, serta  $R^2$  sebesar 0.986 dan MAE (*Mean Absolute Error*) 6.5% pada model kedua, mengindikasikan akurasi yang baik. TDS (*Total Dissolved Solid*) ditemukan sebagai parameter yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada dibandingkan pH air, yang nilainya tidak stabil karena perubahan suhu. Pengujian juga menunjukkan tanaman pada rak pertama yang menerima lebih banyak nutrisi memiliki pertumbuhan lebih cepat dibandingkan rak kedua.

Kata kunci: Hidroponik, *Machine Learning*, *Random Forest*, Citra Digital