

ABSTRAK

Indonesia adalah negara agraris yang menghadapi tantangan signifikan dalam menjaga kesuburan tanah untuk mendukung produktivitas pertanian dan perkebunan, yang diperparah oleh fluktuasi kondisi cuaca dan perubahan iklim. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO), produksi pertanian global harus meningkat sebesar 70% pada tahun 2050 untuk memenuhi kebutuhan penduduk dunia yang diperkirakan mencapai 9,6 miliar menegaskan perlunya solusi inovatif untuk mengatasi tantangan ini.

Oleh karena itu, dikembangkan sebuah sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) yang disebut dengan Agri-Drone, dirancang untuk klasifikasi kesuburan tanah menggunakan *Fuzzy Logic* dan prediksi cuaca menggunakan *Machine Learning*, untuk mendukung petani dalam pengambilan keputusan pengelolaan tanaman. Sistem ini mengintegrasikan komponen meliputi *Soil Test*, *Weather Station*, dan Gateway LoRa yang dibawa oleh drone autonomus, dan *website*.

Soil Test dan *Weather Station* berhasil menunjukkan tingkat *QoS: end-to-end delay* yang dengan waktu respons <30 detik. Tingkat akurasi dari *Soil Test* dari rata-rata setiap hasil pengukuran nilai N adalah 91,93%, akurasi P adalah 91,31%, akurasi K adalah 88,7%, akurasi pH adalah 95,03%, dan akurasi nilai *moisture* adalah 93,54%. Nilai presisi *Soil Test* dengan nilai RSD N adalah 12%, RSD P adalah 0%, RSD K adalah 8%, RSD pH adalah 0%, dan RSD *moisture* 4%. Gateway LoRa sebagai sistem komunikasi, menunjukkan kemampuan mempertahankan koneksi yang cukup stabil dalam berbagai jarak, dengan penurunan RSSI yang wajar yang sesuai dengan prinsip dasar transmisi sinyal. *Weather Station* juga menunjukkan tingkat presisi dengan Nilai RSD kelembapan, intensitas hujan, tekanan udara, suhu, arah angin, hembusan angin, dan kecepatan angin adalah 0%. *Machine Learning* untuk klasifikasi keadaan cuaca dengan akurasi total 98% sedangkan untuk prediksi cuaca memiliki nilai mae suhu udara 0.80, suhu udara minimum 1.04, suhu udara maksimum 1.10, tekanan udara 2.19, kelembapan 7.59, kecepatan angin 0.37, arah angin 91.53, dan kondisi berawan 10.95. *Website* menunjukkan *user friendly* dengan rata-rata nilai 4,584 dari 51 responden kuesioner dan memiliki performa 100% yang dinilai oleh GTMetrix sehingga mendukung pengguna untuk monitoring hasil pengukuran.

Kata kunci : Kesuburan Tanah, Prakiraan Cuaca, *Internet of Things*, Pertanian, Monitoring.