

SISTEM PREDIKSI INDIKATOR KESUBURAN TANAH DENGAN PARAMETER IMPEDANSI BERBASIS DATA X-RAY FLUORESCENCE (XRF) DAN ANALISIS KIMIA TANAH

Samsidar¹, Maison², Ermadani³, Madyawati Latief⁴

RINGKASAN

Penentuan parameter kesuburan tanah (unsur hara makro, unsur hara mikro, kandungan logam dan pH) saat ini umumnya dilakukan dengan teknik Analisis Kimia Tanah, teknik ini memerlukan waktu dan metode tertentu serta biaya karakterisasi yang mahal, untuk itu perlu adanya inovasi sistem pengukur parameter kesuburan tanah yang lebih efisien dengan akurasi yang baik dan biaya karakterisasi terjangkau. Pada Penelitian ini di rancang sebuah sistem pengukur parameter kesuburan tanah berbasis web dan instrumen pengukuran langsung. Sistem pengukuran berbasis web dirancang dengan menggunakan *machine learning* dan instrumen pengukur parameter kesuburan tanah menggunakan sensor konduktivitas. Tahap awal penelitian dilakukan karakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF), Uji analisis kimia tanah (C, P, N dan pH) serta uji nilai impedansi. Selanjutnya data pengujian dijadikan sebagai *data base* model prediksi dan alat ukur yang dirancang. Hasil pengujian XRF menunjukkan bahwa daerah aluvial (Inseptisol) memiliki kandungan Mg dan C-organik lebih tinggi daripada tanah Ultisol dengan rata-rata kandungan Mg >18% dan C-Organik >14% serta memiliki kandungan Al dan Si lebih rendah, yaitu Al <20% dan Si <25%. Hasil pengujian nilai impedansi tanah aluvial (Inseptisol) memiliki impedansi lebih rendah <10 Ω dibandingkan dengan tanah Ultisol >30 Ω . Dari Uji Korelasi unsur Si(%), Ca(%), Zn (%), C(%), dan Mn(%) menonjol sebagai variabel yang paling menjanjikan yang menunjukkan hubungan terbalik yang konsisten dengan impedansi, hal ini memperkuat bahwa unsur tersebut memiliki peran sebagai prediktor signifikan untuk estimasi sifat tanah menggunakan model *Machine Learning*, untuk elemen lainya menunjukkan pola yang lemah atau dapat diabaikan, dan dapat dianggap sebagai prioritas yang lebih rendah untuk pemodelan prediktif. Selanjutnya Hasil Model prediksi dengan penerapan model *machine learning* yang diterapkan sebagai alat deteksi langsung berbasis web memiliki akurasi pengukuran yang sangat baik >99%, untuk instrumen alat ukur kesuburan tanah dapat digunakan secara langsung dan menunjukkan akurasi yang baik >95% pada unsur-unsur tertentu seperti magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Mangan (Mn) dan Seng (Zn).

Kata Kunci: Sistem; Kesuburan Tanah; Ultisol; Inseptisol; Model; Instrumen.