

## INTISARI

Penelitian ini berjudul "Deteksi Perubahan Tutupan Lahan Berbasis Citra Satelit Multitemporal Menggunakan Algoritma Random Forest (Studi Kasus: Kota Surakarta)", bertujuan untuk membangun dan mengoptimalkan model klasifikasi tutupan lahan serta merancang *prototype dashboard* WebGIS interaktif sebagai instrumen pemantauan alih fungsi lahan. Batasan penelitian ini mencakup pemrosesan citra satelit Sentinel-2 multitemporal periode tahun 2021 dan 2025 yang dibatasi secara spesifik pada wilayah administratif Kota Surakarta, dengan empat kelas tutupan lahan: lahan kosong, lahan terbangun, vegetasi, dan badan air. Metode analisis yang digunakan merupakan pendekatan campuran (*mixed methods*), yang menggabungkan kalkulasi algoritma Random Forest dengan pengujian *Confusion Matrix* untuk metrik keandalan matematis, serta metode *Rapid Application Development* (RAD) untuk pengembangan rekayasa perangkat lunak WebGIS. Hasil implementasi model *machine learning* yang dieksekusi secara luring berhasil mendemonstrasikan ketangguhan algoritma *Random Forest* dalam mengenali karakteristik unik dari tiap jenis tutupan lahan berdasarkan fitur lima parameter indeks spektral. Hasil evaluasi *Confusion Matrix* menunjukkan performa klasifikasi mencapai tingkat akurasi sebesar 88,89%, yang menegaskan kelayakan algoritma dalam memproduksi referensi tata ruang. Sejalan dengan itu, *dashboard* WebGIS yang dirancang secara terpisah berhasil dikembangkan dan divalidasi fungsionalitasnya melalui *Black Box Testing* serta *User Acceptance Testing* (UAT), memastikan sistem dapat menyajikan perbandingan analisis *multi-year* secara interaktif tanpa kendala performa *server*. Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan algoritma *Random Forest* secara luring terbukti efektif dalam memetakan perubahan tutupan lahan di wilayah urban yang padat dengan akurasi tinggi. Selain itu, pemisahan arsitektur antara proses komputasi analitik dan peluncuran *prototype* WebGIS melalui tautan domain publik terbukti menjadi solusi instrumen tata ruang alternatif yang lebih efisien, transparan, dan mampu mengurangi ketergantungan pemerintah pada metode survei terestrial konvensional.

Kata kunci: *Machine Learning*, *Random Forest*, *Sentinel-2*, Tutupan Lahan, *WebGIS*.

## **ABSTRACT**

*This research, titled "Land Cover Change Detection Based on Multitemporal Satellite Imagery Using Random Forest Algorithm (Case Study: Surakarta City)", aims to build and optimize a land cover classification model and design an interactive WebGIS dashboard prototype as an instrument for monitoring land conversion. The scope of this research includes processing multitemporal Sentinel-2 satellite imagery for the periods of 2021 and 2025, specifically bounded within the administrative area of Surakarta City, comprising four land cover classes: bare land, built-up land, vegetation, and water bodies. The analytical method utilizes a mixed-methods approach, combining Random Forest algorithm calculations evaluated by a Confusion Matrix for mathematical reliability metrics, and the Rapid Application Development (RAD) method for WebGIS software engineering. The implementation of the machine learning model executed offline successfully demonstrated the robustness of the Random Forest algorithm in recognizing the unique characteristics of each land cover type based on five spectral index parameters. The Confusion Matrix evaluation results indicated a classification performance with an accuracy level of 88.89%, confirming the algorithm's viability in producing spatial references. Accordingly, the separately designed WebGIS dashboard was successfully developed and functionally validated through Black Box Testing and User Acceptance Testing (UAT), ensuring the system can interactively present multi-year comparative analysis without server performance constraints. The conclusion of this research asserts that the offline utilization of the Random Forest algorithm is proven effective in mapping land cover changes in densely populated urban areas with high accuracy. Furthermore, the architectural separation between the analytical computational process and the deployment of the WebGIS prototype via a public domain link has proven to be a more efficient, transparent alternative spatial instrument capable of reducing the government's dependence on conventional terrestrial survey methods.*

*Keyword: Land Cover, Machine Learning, Random Forest, Sentinel-2, WebGIS.*