

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis pengujian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, kesimpulan yang dapat ditarik untuk menjawab rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Penerapan algoritma *Random Forest* untuk mengklasifikasikan citra satelit Sentinel-2 menjadi empat kelas tutupan lahan di Kota Surakarta telah berhasil dieksekusi secara *offline* dengan performa yang sangat baik. Penggabungan saluran spektral mentah dengan lima parameter indeks spektral penyeimbang (NDVI, NDBI, MNDWI, SAVI, dan BSI) memberikan variasi fitur referensi yang komprehensif bagi algoritma. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan *Confusion Matrix*, optimasi parameter dan pembobotan kelas seimbang terbukti efektif dalam meminimalkan misklasifikasi pada lanskap perkotaan, menghasilkan optimasi performa dengan tingkat akurasi mencapai 88,89%.
- b. Rancang bangun *prototype dashboard* interaktif WebGIS telah sukses dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Melalui tahapan iteratif RAD bersama staf Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kota Surakarta, sistem berhasil dibangun menggunakan *framework* FastAPI dengan arsitektur yang terpisah dari proses komputasi *machine learning* untuk menjamin beban *server* tetap ringan. Berdasarkan hasil *Black Box Testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT),

seluruh fungsionalitas sistem mulai dari manajemen data spasial, *generate cache*, hingga komparasi peta *multi-year* dinyatakan valid dan diterima dengan baik sebagai instrumen pemantauan alih fungsi lahan. Sistem ini juga telah diimplementasikan secara daring dan dapat diakses publik melalui tautan domain webgis-surakarta.my.id.

5.2. Saran

Berdasarkan pengalaman dan tantangan yang ditemukan selama proses pengembangan sistem, beberapa saran yang direkomendasikan untuk pengembangan dan penelitian sejenis di masa mendatang adalah:

- a. Peneliti selanjutnya direkomendasikan untuk menguji penerapan citra satelit dengan resolusi spasial yang lebih tinggi dari Sentinel-2 seperti *PlanetScope* guna menekan efek piksel campuran (*mixed pixel*) yang masih sering terjadi pada perbatasan antara objek jalan aspal sempit dan tajuk pepohonan.
- b. Kelas tutupan lahan pada pemodelan selanjutnya dapat diperluas menjadi lebih spesifik, misalnya memecah kelas Lahan Terbangun menjadi Kawasan Permukiman dan Kawasan Komersial/Industri, agar selaras dengan kategori zonasi pada dokumen Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) instansi.
- c. Fungsionalitas *dashboard* WebGIS dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur pelaporan otomatis, di mana Pengguna Umum maupun Administrator dapat langsung mengunduh tabel matriks analisis persilangan area (*multi-year*) ke dalam format dokumen PDF yang terstruktur dan siap cetak untuk keperluan administratif.