

Moch Sholehuddin Usni Alfaridzi

23/529388/PGE/01612

**ABSTRACT**

Mangrove vegetation plays a crucial role in maintaining the balance of coastal ecosystems, yet it faces degradation due to both natural and anthropogenic pressures. Remote sensing provides an effective approach for mangrove monitoring at various spatial scales, with image spatial resolution being a key factor influencing classification accuracy and area estimation. This study aims to analyze the effect of image pixel size on mangrove detection and area measurement using Landsat 8 (30 m), Sentinel-2 (10 m), and WorldView-2 (1.84 m) imagery. Mangrove mapping was conducted through supervised classification using the Maximum Likelihood Classification (MLC) algorithm based on visible and near-infrared (Visible-NIR) bands. Accuracy assessment employed both semantic metrics (overall, producer's, and user's accuracy, as well as the kappa coefficient) and geometric evaluation using the Intersection over Union (IoU) index. The results showed that Sentinel-2 achieved the highest classification accuracy (97.51%) and geometric accuracy (88.23%), followed by Landsat 8 (93.94%; 73.08%) and WorldView-2 (86.84%; 59.07%). The mangrove area derived from Sentinel-2 (430.19 ha) was the closest to the reference map (435.91 ha), while Landsat 8 and WorldView-2 tended to underestimate mangrove extent. The findings suggest that higher spatial resolution does not necessarily improve classification accuracy, as spectral variability within high-resolution pixels can compromise class separability. The results of the calculation of the area of mangrove objects can be used as a basis for estimating Tier 1 carbon stocks calculated using reference values from the Forest Reference Emission Level (FREL). The results of the classified mangrove carbon stock estimates reached 56,513.24 Mg C/ha on Landsat 8; 62,601.85 Mg C/ha on Sentinel-2, and 57,371.81 Mg C/ha on WorldView-2. These values indicate a tendency for increasing carbon stock estimates along with increasing image spatial resolution. Therefore, Sentinel-2 imagery is considered optimal for regional- to national-scale mangrove mapping due to its balance between accuracy, accessibility, and computational efficiency.

**Keywords:** mangrove, pixel size, carbon stocks; Landsat 8, Sentinel-2, WorldView-2.

## KAJIAN PENGARUH RESOLUSI SPASIAL CITRA

### TERHADAP HASIL PENGUKURAN LUASAN

### DAN PERHITUNGAN STOK KARBON OBJEK VEGETASI MANGROVE

Moch Sholehuddin Usni Alfaridzi

23/529388/PGE/01612

#### INTISARI

Vegetasi mangrove mempunyai peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir, namun menghadapi degradasi akibat tekanan alami dan antropogenik. Penginderaan jauh menyediakan pendekatan yang efektif untuk pemantauan mangrove pada berbagai skala spasial, dengan resolusi spasial citra menjadi faktor kunci yang memengaruhi akurasi klasifikasi dan estimasi luasan objek. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ukuran piksel citra terhadap deteksi mangrove dan pengukuran luas menggunakan citra Landsat 8 (30 m), Sentinel-2 (10 m), dan WorldView-2 (1,84 m). Pemetaan mangrove dilakukan melalui klasifikasi terawasi menggunakan algoritma *Maximum Likelihood Classification* (MLC) berdasarkan pita tampak dan inframerah dekat (Visible-NIR). Penilaian akurasi klasifikasi semantik dilakukan menggunakan metode *confusion matrix* (*overall*, *producer's*, and *user's accuracy*, serta koefisien kappa) dan akurasi geometrik menggunakan indeks *Intersection over Union* (IoU). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sentinel-2 mencapai akurasi klasifikasi semantik tertinggi (97,51%) dan akurasi geometrik (88,23%), diikuti oleh Landsat 8 (93,94%; 73,08%) dan WorldView-2 (86,84%; 59,07%). Luas mangrove yang diperoleh dari Sentinel-2 (430,19 ha) merupakan yang paling mendekati peta referensi (435,91 ha), sementara Landsat 8 dan WorldView-2 cenderung menghasilkan luas mangrove yang *diunderestimasi*. Temuan ini menunjukkan bahwa resolusi spasial yang lebih tinggi tidak serta-merta meningkatkan akurasi klasifikasi, karena variabilitas spektral dalam piksel resolusi tinggi dapat mengganggu pemisahan kelas. Hasil perhitungan luasan objek mangrove dapat digunakan sebagai dasar estimasi stok karbon Tier 1 yang dihitung menggunakan nilai referensi dari *Forest Reference Emission Level* (FREL). Hasil estimasi stok karbon mangrove yang terklasifikasi mencapai 56513.24 Mg C/ha pada Landsat 8, 62601.85 Mg C/ha pada Sentinel-2, dan 57371.81 Mg C/ha pada WorldView-2. Nilai ini menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan estimasi stok karbon seiring dengan peningkatan resolusi spasial citra. Oleh karena itu, citra Sentinel-2 dianggap optimal untuk pemetaan mangrove skala regional hingga nasional karena keseimbangannya antara akurasi, aksesibilitas, dan efisiensi komputasi.

**Kata kunci:** mangrove, ukuran piksel, stok karbon, Landsat 8, Sentinel-2, Worldview-2.