

INTISARI

Gumuk Pasir Parangtritis di Yogyakarta merupakan salah satu *geoheritage* tipe *barkhan* yang perlu dijaga kelestariannya. Gumuk pasir tipe *barkhan* memiliki bentuk bulan sabit dan biasanya terdapat di wilayah beriklim kering, menjadikan gumuk pasir Parangtritis unik karena memiliki iklim tropis basah. Namun, kawasan ini mengalami penyusutan setiap tahun akibat perubahan penggunaan lahan. Beberapa metode klasifikasi berbasis objek dan piksel telah digunakan untuk pemetaan penggunaan lahan, dengan masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Proyek akhir ini menggunakan dua metode, yaitu klasifikasi berbasis objek dan piksel untuk pemetaan penggunaan lahan. Metode berbasis objek memiliki kelebihan dalam mengurangi *noise* dan mempertahankan homogenitas segmen, namun memerlukan biaya komputasi yang lebih tinggi. Sebaliknya, metode berbasis piksel lebih sederhana dan cepat, namun rentan terhadap *noise* dan variasi spektral dalam satu kelas penggunaan lahan. Proyek akhir ini bertujuan untuk membandingkan metode klasifikasi berbasis objek dan piksel dalam pemetaan penggunaan lahan pada zona inti gumuk pasir Parangtritis menggunakan *Google Earth Engine* (GEE).

Data yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah foto udara tahun 2020 dengan resolusi tinggi 10 cm dalam format *geotiff* yang diperoleh dari *Parangtritis Geomarine Science Park* (PGSP). Metodologi yang diterapkan mencakup metode klasifikasi berbasis objek dan piksel dengan menggunakan algoritma *machine learning* seperti *Random Forest*, CART, dan SVM. Pada klasifikasi berbasis objek dilakukan segmentasi menggunakan algoritma *Simple Non-Iterative Clustering* (SNIC) sebelum proses klasifikasi. Data *training* dan validasi dibuat menggunakan *random points* berdasarkan peta referensi serta pengecekan manual pada foto udara untuk memastikan hasil klasifikasi dapat divalidasi secara akurat. Perhitungan akurasi keseluruhan hasil klasifikasi didapatkan dari matriks konfusi yang diproses menggunakan data validasi. Penyajian hasil klasifikasi berupa peta penggunaan lahan dan *apps* GEE yang dapat diakses secara online.

Hasil proyek akhir menunjukkan bahwa klasifikasi berbasis objek dengan algoritma *Random Forest* memiliki akurasi tertinggi dibandingkan metode lainnya, dengan nilai *overall accuracy* sebesar 98,1%. Metode CART juga menunjukkan akurasi yang tinggi dalam klasifikasi berbasis objek, dengan akurasi mencapai 97,5%. Metode ini mampu mengidentifikasi penggunaan lahan dengan lebih baik, terutama dalam mendeteksi area yang tertutup vegetasi. Kesimpulannya, metode klasifikasi berbasis objek lebih efektif untuk pemetaan penggunaan lahan pada zona inti gumuk pasir Parangtritis dibandingkan metode berbasis piksel, dengan kelebihan dalam akurasi dan homogenitas hasil klasifikasi.

Kata kunci: Gumuk Pasir Parangtritis, *Google Earth Engine*, Klasifikasi Berbasis Objek, Klasifikasi Berbasis Piksel, Penggunaan Lahan

ABSTRACT

The Parangtritis Sand Dunes in Yogyakarta is a barkhan-type geoheritage that needs to be preserved. Barkhan sand dunes have a crescent shape and are typically found in arid climates, making the Parangtritis sand dunes unique due to their tropical wet climate. However, this area experiences annual shrinkage due to land-use changes. Several object-based and pixel-based classification methods have been used for land-use mapping, each with its own advantages and disadvantages. This final project uses two methods, object-based and pixel-based classification, for land-use mapping. Object-based methods are effective in reducing noise and maintaining segment homogeneity, but require higher computational costs. In contrast, pixel-based methods are simpler and faster, but are prone to noise and spectral variation within a single land-use class. This project aims to compare object-based and pixel-based classification methods in land-use mapping of the core zone of the Parangtritis sand dunes using Google Earth Engine (GEE).

The data used in this project are 2020 high-resolution aerial photographs (10 cm) in geotiff format obtained from the Parangtritis Geomarine Science Park (PGSP). The methodology includes object-based and pixel-based classification methods using machine learning algorithms such as Random Forest, CART, and SVM. In object-based classification, segmentation is performed using the Simple Non-Iterative Clustering (SNIC) algorithm before the classification process. Training and validation data were created using random points based on reference maps and manual checks on aerial photographs to ensure accurate classification validation. Overall classification accuracy calculations were obtained from the confusion matrix processed using validation data. The classification results are presented as land-use maps and a GEE app accessible online.

The results of the final project show that object-based classification with the Random Forest algorithm has the highest accuracy compared to other methods, with an overall accuracy of 98.1%. The CART method also shows high accuracy in object-based classification, with an accuracy of 97.5%. This method is better able to identify land use, especially in detecting vegetated areas. In conclusion, object-based classification methods are more effective for land-use mapping in the core zone of the Parangtritis sand dunes compared to pixel-based methods, with advantages in accuracy and homogeneity of classification results.

Keywords: Parangtritis Sand Dunes, Google Earth Engine, Object-Based Classification, Pixel-Based Classification, Land Use