

COMPARISON OF PIXEL-BASED AND OBJECT-BASED LAND USE LAND COVER CLASSIFICATION USING SATELLITE IMAGERY

Oleh

Kadek Losinanda Prawira, NIM 2115101046

Jurusan Teknik Informatika

Program Studi Ilmu Komputer

ABSTRAK

Meningkatnya permintaan global untuk penggunaan lahan telah menyebabkan perubahan signifikan dalam lingkungan. Klasifikasi *Land Use* dan *Land Cover* (LULC) merupakan bagian penting dari pengendalian lingkungan karena memberikan informasi tentang perubahan dan pola penggunaan lahan dari waktu ke waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi LULC untuk Provinsi Chonburi, Thailand menggunakan pendekatan klasifikasi berbasis piksel dan berbasis objek di platform *Google Earth Engine*, dan untuk mengevaluasi kinerja mereka secara komparatif. Kelas yang akan diklasifikasikan meliputi Tanah kosong, Bangunan, Hutan, Pertanian, dan Air. Sebanyak 500 data digunakan dengan rincian setiap kelas terdiri dari 100 data. Data dibagi menjadi 70% untuk set pelatihan dan 30% untuk set pengujian. Tahapan utama dalam pengembangan model meliputi komposisi data, ekstraksi fitur, pelabelan data referensi, klasifikasi, dan evaluasi kinerja. Model klasifikasi menggunakan algoritma *Random Forest* (RF) dan *Support Vector Machine* (SVM). Pada klasifikasi berbasis objek, segmentasi citra merupakan langkah tambahan yang dilakukan sebelum klasifikasi yang dilakukan dengan menggunakan algoritma *Simple Non-Iterative Clustering* (SNIC) dan G-Means. Evaluasi kinerja dilakukan dengan menggunakan matriks konfusi dengan metrik akurasi, recall, presisi, dan F1-score beserta pengujian citra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode berbasis objek menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode berbasis piksel. Pada klasifikasi berbasis piksel, baik model RF maupun SVM mencapai akurasi sebesar 92%. Pada klasifikasi berbasis objek, kombinasi model G-Means dengan RF, G-Means dengan SVM, SNIC dengan RF, dan SNIC dengan SVM mencapai akurasi hingga 93,34%. Selain itu, visualisasi hasil klasifikasi berbasis objek juga lebih rapi dan terorganisasi dengan baik. Model SNIC dengan RF menghasilkan visualisasi terbaik di antara semua pendekatan yang diuji. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa metode yang lebih optimal dan efisien untuk memantau perubahan LULC.

Kata kunci: Penginderaan Jauh, Sentinel-2, Pembelajaran Mesin, Klasifikasi LULC Berbasis Piksel, Klasifikasi LULC Berbasis Objek

COMPARISON OF PIXEL-BASED AND OBJECT-BASED LAND USE LAND COVER CLASSIFICATION USING SATELLITE IMAGERY

By

Kadek Losinanda Prawira, NIM 2115101046

Informatics Engineering Department

Computer Science Study Program

ABSTRACT

The increasing global demand for land use has led to significant changes in the environment. Land use and land cover (LULC) classification is an important part of environmental control as it provides information on land use changes and patterns over time. This study aims to develop a LULC classification model for Chonburi Province, Thailand using pixel-based and object-based classification approaches in the Google Earth Engine Platform, and to evaluate their performance comparatively. The classes to be classified include Bare soil, Built-up, Forests, Agriculture, and Water. A total of 500 data were used with details of each class consisting of 100 data. The data is divided into 70% for the training set and 30% for the testing set. The main stages in model development include data composition, feature extraction, reference data labelling, classification, and performance evaluation. The classification model uses the Random Forest (RF) and Support Vector Machine (SVM) algorithms. In object-based classification, image segmentation is an additional step performed before classification which is done using the Simple Non-Iterative Clustering (SNIC) and G-Means algorithms. Performance evaluation is carried out using a confusion matrix with accuracy, recall, precision, and F1-score metrics along with image testing. The results show that the object-based method produces higher accuracy compared to the pixel-based one. In pixel-based classification, both RF and SVM models achieved an accuracy of 92%. In object-based classification, the combination of G-Means with RF, G-Means with SVM, SNIC with RF, and SNIC with SVM models achieved an accuracy of up to 93.34%. In addition, the visualization of the object-based classification results is also neater and better organized. The SNIC with RF model produces the best visualization among all tested approaches. The results of this study are expected to contribute in the form of a more optimal and efficient method for monitoring LULC changes.

Keywords: Remote Sensing, Sentinel-2, Machine Learning, Pixel-based LULC Classification, Object-based LULC Classification