

SARI

Kegiatan pra eksplorasi mendorong geologis untuk dapat mengolah berbagai jenis data secara lebih efisien sebelum memutuskan terjun ke lapangan. Kegiatan penginderaan jauh umumnya dipilih sebagai suatu alternatif dengan menggunakan wahana multispektral dan algoritma konvensional untuk klasifikasinya. Dalam mendeteksi keberadaan mineral, sensor multispektral umumnya memiliki keterbatasan pada rentang SWIR yang tidak banyak. Citra hiperspektral Hyperion dipilih untuk memetakan keterdapatan lempung di Lumpur Sidoarjo yang masih dinamis hingga hari ini. Dalam aplikasinya, citra diolah dengan tahapan *preprocessing* untuk mendapatkan nilai reflektansi permukaan, dilanjutkan dengan tahapan analisis Hourglass untuk mencari endmember-endmember murni yang hadir pada LUSI. Tahapan ini mencakup transformasi *minimum noise fraction*, *pixel purity index*, dan *n-dimensional visualizer*. Hasil *training data* hourglass selanjutnya diklasifikasikan menggunakan algoritma *random forest* untuk dipetakan secara spasial. Hasil klasifikasi memperoleh nilai *overall accuracy (OA)* yang cukup tinggi pada data Hyperion senilai 99,4% dengan skor kappa 0,993 pada 8 kelas yang dimasukkan, sedikit lebih tinggi dari algoritma SVM dengan OA sebesar 98,9% dan kappa 0,987. Nilai *precision* dan *recall* menunjukkan kemiripan fitur pada mineral montmorillonit dan kaolinit + smektit sebagai sumber *error* yang berakibat misklasifikasi. Hasil distribusi spasial menunjukkan percampuran kaolinit-smektit menjadi mineral yang paling dominan pada Lumpur Sidoarjo dengan pelampiran 46,37% dari seluruh daerah penelitian. Secara umum, aplikasi metode *machine learning* pada citra hiperspektral memiliki potensi yang sangat tinggi untuk dapat memetakan mineral secara terperinci dengan verifikasi lapangan sebagai pembanding hasil akurasi.

Kata kunci : hiperspektral, Hyperion, Lumpur Sidoarjo, *machine learning*, *random forest*

ABSTRACT

Pre exploration stage encourage geologist to process various types of geological data more efficiently before deciding to proceed to the field. remote sensing activities are generally chosen as an alternative using multispectral image and conventional algorithm for classification. In detecting the presence of minerals, multispectral sensors generally have limitations in the SWIR range. The Hyperion hyperspectral imagery was selected to map the clay distribution in the dynamic Sidoarjo mud until today. The image is processed with preprocessing step to obtain surface reflectance values, followed by hourglass analysis steps to find the pure endmembers present in LUSI. This stage includes MNF transformation, Pixel purity index, and n-dimensional visualizer. The hourglass training data results are then classified using random forest algorithm to be mapped spatially. The classification result obtained a very high overall accuracy value on Hyperion data of 99,4% with kappa score of 0,993 for the 8 included classes, slightly higher than the SVM algorithm with an OA of 98,9% and kappa of 0,987. Precision and recall values showed similarities in features in montmorillonite and mixtures of kaolinite + smectite as sources of errors resulting in misclassifications. Spatial results show that the kaolinite-smectite mixture is the most dominant mineral in Sidoarjo mud with an exposure of 46,37% of the entire research area. Overall, the application of machine learning methods on hyperspectral images has very high potential for detailed mineral mapping with the need of field verification as a comparison for accuracy results.

Keywords : *Hyperion, hyperspectral, machine learning, random forest, Sidoarjo mud*