

INTISARI

Informasi spasial kegiatan penambangan dalam kawasan hutan diperlukan dalam rangka pemantauan penggunaan kawasan hutan sebagai bagian dari pengelolaan hutan dan kawasan hutan. Penginderaan jauh menjadi sarana potensial untuk memantau secara berkala dan teratur kawasan hutan yang luas dan akses yang sulit. Tujuan dari penelitian ini adalah: Mengkaji strategi interpretasi dan menyusun kunci interpretasi yang spesifik terkait penambangan emas rakyat; mengeksplorasi dan mengevaluasi delapan metode fusi citra (*pan-sharpening*); mengkaji perkembangan ruang area penambangan emas rakyat; menemukan pola keruangan penambangan emas rakyat serta menentukan variabel-variabel keruangan yang berpengaruh; menemukan metode ekstraksi informasi tematik data penginderaan jauh optis resolusi menengah yang efektif serta menyusun model spasial prediktif berbasis data penginderaan jauh multi temporal untuk memprediksi perkembangan area penambangan emas rakyat di kawasan hutan.

Metode yang digunakan dalam penelitian meliputi: Penerapan strategi pengamatan lapangan untuk mengenali penambangan emas rakyat pada citra satelit resolusi menengah Landsat; Eksplorasi metode ekstraksi informasi dari data penginderaan jauh resolusi menengah untuk penambangan emas rakyat dalam kawasan hutan yang terdiri dari eksplorasi terhadap metode fusi citra (*pan-sharpening*) dan eksplorasi terhadap algoritma klasifikasi citra multispektral; Penerapan pendekatan dan analisis spasial untuk mengetahui pola sebaran penambangan dan mengetahui variabel spasial yang berpengaruh; Penerapan algoritma pemodelan spasial Cellular Automata–Markov Chain untuk memprediksi perkembangan area penambangan emas rakyat dalam kawasan hutan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: Penerapan strategi interpretasi pengamatan lapangan (*field observation strategy*) pada penafsiran citra resolusi menengah Landsat berhasil untuk mengenali obyek kegiatan penambangan emas rakyat dalam kawasan hutan; teknik fusi (*pan-sharpening*) IHS dimodifikasi (*Modified IHS*) yang diterapkan pada citra Landsat 8 dapat meningkatkan akurasi interpretasi visual objek-objek terkait kegiatan penambangan emas rakyat dengan akurasi penafsiran mencapai 87%; pola sebaran spasial penambangan emas rakyat di daerah penelitian adalah berpola mengelompok dengan rasio tetangga terdekat (*NN ratio*) berkisar 0,562 hingga 0,709; pola sebaran spasial dipengaruhi oleh jarak terhadap sungai; fungsi kawasan hutan dan jenis batuan; Klasifikasi multispektral dengan akurasi tinggi diperoleh dari algoritma klasifikasi Kemungkinan Maksimum (*Maximum Likelihood Algorithm*) yang dikombinasi dengan aturan *parallelepiped* dan *majority filter 3x3* akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) yang diperoleh mencapai 93,33%; penggunaan algoritma Cellular Automata-Markov Chain untuk memprediksi perkembangan penambangan emas rakyat dalam kawasan hutan di daerah penelitian perlu kajian ulang karena masih menghasilkan akurasi yang rendah.

Kata kunci: penambangan emas, kawasan hutan, strategi interpretasi, fusi citra, *pan-sharpening*, *maximum likelihood*, *Cellular Automata-Markov Chain*.

ABSTRACT

A spatial information of mining activities in forest areas is important in order to monitor the utilization of forests area as part of forest management. Remote sensing has a potential means to monitor periodically and regularly of vast forest areas with difficult access. The objectives of this study were: To asses interpretation strategies and to develop key interpretation in detecting small-scale gold mining areas; to explore and to evaluate eight image fusion methods (pan-sharpening methods) in identifying objects related to small-scale gold mining activities; to examine the development of small-scale gold mining areas; to find out spatial patterns of small-scale gold mining area and to identify set of variables that affect the pattern; to select an effective thematic information extraction method applied to optical medium resolution remote sensing data and to conduct predictive spatial model-based on multi-temporal remote sensing data in predicting the development of small-scale gold mining in the forest area.

The methods used include the implementation strategy of field observations interpretation to identify small-scale gold mining area in medium resolution Landsat satellite imagery; Exploration of information extraction method from the medium resolution satellite imagery for small-scale gold mining in forest areas that including exploration the methods of image fusion (pan-sharpening) and exploration of the multispectral classification algorithm; Implementation of spatial analysis approach to determine the spatial distribution pattern of mining locations and determine the spatial variables that influenced the pattern; Application of Markov Chain Cellular Automata spatial modeling algorithm to predict the development of artisanal gold mining areas.

The results showed: Field observation image interpretation strategy was successfully applied to medium resolution Landsat satellite imagery interpretation in order to identify artisanal gold mining areas in forest area; The Modified IHS fusion (pan-sharpening) techniques found to be the suitable method implemented on Landsat 8 imagery that provides better accuracy for the visual interpretation of objects related to small-scale gold mining activities with accuracy achievement of 87%. The Spatial pattern of artisanal gold mining location was clustered with nearest neighbour ratio (NN ratio) between 0.562 and 0.709; The spatial pattern is influenced by the distance to the river, the function of forest land and rock types. Multispectral classification algorithm with maximum similarity (Maximum Likelihood) algorithm combined with parallelepiped rules and majority filter 3x3 reached a high overall accuracy of 93.33%. The used of Cellular Automata-Markov Chain algorithm need to be revised since it prediction to the development of small-scale gold mining in forest areas resulted in low accuracy.

Keywords: *gold mining, forest area, interpretation strategy, image fusion, pan-sharpening, maximum likelihood, Cellular Automata-Markov Chain.*