

**INTEGRASI PEMODELAN *CELLULAR AUTOMATA* DAN *MULTILAYER PERCEPTRON* UNTUK PREDIKSI PERUBAHAN LAHAN SAWAH MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT DI SEBAGIAN KABUPATEN SLEMAN**

Oleh :

**Laila Rosalina**

**13/348107/GE/07577**

**INTISARI**

Perkembangan Kota Yogyakarta yang meluas hingga ke daerah pinggiran kota akan menyebabkan perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan yang paling sering ditemukan yakni dari lahan pertanian sawah menjadi lahan terbangun. Kabupaten Sleman merupakan Kabupaten yang berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta dan sekaligus merupakan kabupaten dengan produksi padi terbesar di DIY. Kondisi tersebut menjadi alasan kuat untuk mengkaji perubahan lahan sawah menjadi non sawah di Kabupaten Sleman. Penelitian ini bertujuan untuk (1) memetakan dan menganalisis perubahan lahan pertanian sawah pada tahun 2002-2009 dan 2009-2017 di Sebagian Kabupaten Sleman, (2) menganalisis faktor determinan perubahan lahan pertanian sawah pada tahun 2002-2009 dan tahun 2009-2017 di Sebagian Kabupaten Sleman, (3) Memprediksi distribusi spasial lahan pertanian sawah di Sebagian Kabupaten Sleman pada tahun 2017 dan tahun 2025 dengan integrasi pemodelan *Cellular Automata* (CA) dan *Multilayer Perceptron* (MLP).

Penggunaan lahan diekstraksi berdasarkan analisis klasifikasi *maximum likelihood* terhadap Citra Landsat 7 ETM+ tahun 2002, Citra Landsat 5 TM tahun 2009, dan Landsat 8 OLI tahun 2017. Perubahan penggunaan lahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, faktor yang digunakan dalam penelitian yakni jarak terhadap aksesibilitas, jarak terhadap lahan terbangun eksisting, jarak terhadap sungai, dan jarak terhadap pusat kegiatan. Faktor determinan yang mempengaruhi perubahan lahan sawah dianalisis menggunakan model regresi linier berganda. Faktor determinan yang dihasilkan dari proses regresi linier berganda digunakan untuk pemodelan CA. Kalibrasi dan validasi model berbasis sampel, dan piksel diterapkan untuk mengetahui tingkat kepercayaan model. Kalibrasi dan validasi dilakukan dengan memperhatikan nilai *overall accuracy*, *kappa index*, *input error*, *false alarm*, *missses*, *hits*, dan *correct rejection*.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari periode 2002-2009 perubahan lahan sawah terbanyak terjadi di utara Kota Yogyakarta dengan luas sebesar 954,27 Ha atau 136,32 Ha/Tahun. Periode 2009-2017 terjadi perubahan lahan sawah sebesar 172,17 Ha atau setara 21,52 Ha/Tahun. Faktor determinan perubahan lahan sawah pada periode 2002-2009 berbeda dengan faktor determinan pada periode 2009-2017. Model CA-MLP dapat diterapkan untuk memodelkan perubahan lahan sawah, akurasi terbaik dihasilkan dengan penggunaan ukuran kernel Von Neumann 5x5 menghasilkan *overall accuracy* 83,38% , indeks kappa sebesar 0,6637 dan *hits* sebesar 4,28%.

**Kata kunci :** *Cellular Automata*, Faktor Determinan, Regresi Linier Berganda, *Multilayer Perceptron*, Lahan Sawah, Penginderaan Jauh

**INTEGRATION OF CELLULAR AUTOMATA AND MULTILAYER  
PERCEPTRON MODEL FOR PREDICTING PADDY FIELD IN PART OF  
SLEMAN REGENCY USING REMOTE SENSING DATA**

By :

**Laila Rosalina**

**13/348107/GE/07577**

**ABSTRACT**

The rapid development of Yogyakarta City which extended to suburb area will cause uncontrolled land use changes. The most common land use change was from paddy fields to settlement. Sleman regency is directly adjacent to the Yogyakarta City and also a district with the largest rice production in Province of Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). This became a strong reason for analyzing land use change from paddy fields to non-paddy fields in Sleman regency. This research aimed to (1) mapping and analyzing of paddy fields changes in 2002-2009 and 2009-2017 in part of Sleman regency, (2) analyzing determinant factors which affecting paddy fields changes in 2002-2009 and 2009-2017 in part of Sleman regency, (3) predicting spatial distribution of paddy fields in Sleman regency in 2017 and 2025 using an integration of Cellular Automata (CA) and Multilayer Perceptron (MLP) modeling.

Land use change was extracted based on maximum likelihood classifier analysis of Landsat 7 ETM+ in 2002, Landsat 5 TM in 2009, and Landsat 8 OLI in 2017. Land use changes were influenced by several factors, such as distance towards accessibility, distance towards existing built up area, distance towards river, and distance towards the center of societal activities. Determinant factors that influenced changes towards paddy fields were analyzed using multiple linear regression model. This factors used in CA modelling as independent variables. Calibration and validation using sample based and pixel based applied to determine the confidence level of model. The confidence level of model was indicated by overall accuracy value, kappa index, input error, false alarm, misses, hits and correct rejection.

Based on the results obtained from 2002-2009 period, the most frequent change in paddy field occurred on the north of Yogyakarta City with an area of 954,27 Ha or approximately 136,32 Ha/year. Period of 2009-2017 there was 172,17 Ha equivalent to 21, 52 Ha/year change of paddy field. The determinant factors that influenced changes in 2002-2009 period are different with factors that influenced changes in 2009-2017. CA-MLP model can be used for modeling changes in paddy field, the best accuracy is generated by use Von Neumann 5x5 kernel size which produces 83,38% of overall accuracy, 0.6637 of kappa index and 4,28% of hits.

**Keywords :** Cellular Automata, Determinant Factors, Multiple Linear Regression  
Multilayer Perceptron, Paddy Field, Remote Sensing.