

Prediksi Perubahan Lahan Pertanian Sawah Sebagian Kabupaten Klaten dan Sekitarnya Menggunakan *Cellular Automata* dan Data Penginderaan Jauh

Oleh:

Dicky Setiady

11/312966/GE/06988

ABSTRAK

Keberadaan lahan pertanian sawah mulai tergusur oleh adanya pembangunan bangunan-bangunan baru, baik dimanfaatkan sebagai permukiman maupun dimanfaatkan sebagai lahan lain yang lebih produktif secara ekonomi. Kabupaten Klaten merupakan salah satu penghasil beras utama di Provinsi Jawa Tengah yang terkenal dengan beras Delanggu. Posisi Kabupaten Klaten yang strategis berada di jalur utama penghubung Kota Yogyakarta dan Kota Surakarta merupakan hal yang menarik untuk dikaji, khususnya mengenai perubahan lahan dari lahan sawah menjadi lahan non sawah. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) melakukan pemetaan dan menganalisis perubahan lahan pertanian sawah sebagian Kabupaten Klaten dan sekitarnya tahun 2002-2008 berdasarkan interpretasi citra Landsat, dan (2) menganalisis pengaruh penggunaan data spasial lain (aksesibilitas, pusat kegiatan, lahan terbangun, dan jaringan sungai) terhadap akurasi model *Cellular Automata* (CA) lahan pertanian sawah sebagian Kabupaten Klaten dan sekitarnya tahun 2014.

Penelitian ini menggunakan citra Landsat 7 ETM+ tahun 2002 dan Landsat 5 TM tahun 2008 sebagai data utama dalam menganalisis perubahan lahan sawah menjadi lahan non sawah. Hasil analisis perubahan lahan sawah tahun 2002-2008 digunakan sebagai input dalam melakukan prediksi lahan sawah tahun 2014 melalui pemodelan CA. Data spasial lain digunakan sebagai variabel pendorong perubahan yang terdiri dari jarak terhadap aksesibilitas, jarak terhadap lahan terbangun eksisting, jarak terhadap sungai, dan jarak terhadap pusat kegiatan. Setiap variabel tersebut diakomodasi dalam model regresi logistik biner untuk dianalisis besar pengaruhnya terhadap perubahan lahan sawah dan sekaligus digunakan sebagai peta sub-model transisi (peta probabilitas lokasi transisi). Matriks area transisi diperoleh dari model Markov untuk memprediksi luasan lahan sawah yang mungkin muncul pada tahun 2014 berdasarkan peta lahan sawah tahun 2002 dan tahun 2008. Untuk mengetahui perbedaan tingkat akurasi model CA dengan penggunaan data spasial lain, maka perlu perbandingan yaitu model CA tanpa penggunaan data spasial lain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan analisis citra Landsat selama periode 2002 hingga 2008 terjadi perubahan lahan sawah menjadi lahan non sawah yang paling banyak terjadi di sebelah timur-tenggara Jalan Yogyakarta-Surakarta dengan penurunan luas sebesar 3.207,96 Ha atau sekitar 534,7 Ha/tahun. Analisis dari hasil pemodelan menunjukkan bahwa setiap penggunaan data spasial lain sebagai variabel penentu perubahan memberikan pengaruh tersendiri terhadap terjadinya perubahan lahan sawah, di mana variabel jarak terhadap lahan terbangun eksisting dan jarak terhadap pusat industri merupakan variabel yang memberikan pengaruh paling besar. Lebih lanjut, penggunaan data spasial lain melalui model regresi logistik biner sebagai aturan transisi dalam pemodelan CA untuk prediksi lahan sawah tahun 2014 menghasilkan akurasi model lebih tinggi dibandingkan dengan model tanpa penggunaan data spasial lain. Model dengan penggunaan data spasial lain melalui regresi logistik biner diperoleh akurasi sebesar 86,15% dengan indeks kappa 0,68076, sedangkan model tanpa penggunaan data spasial lain hanya diperoleh akurasi <84%. Secara keseluruhan, selama periode 2002 hingga 2014 terjadi penurunan luas sawah sebesar 346,28 Ha/tahun.

Kata Kunci: *Cellular Automata*, Regresi Logistik Biner, Lahan Pertanian Sawah, Penginderaan Jauh

Prediction of Rice Field in part of Klaten Regency and the Surrounding Area using Cellular Automata and Remote Sensing Data

By:

Dicky Setiady

11/312966/GE/06988

ABSTRACT

The existence of rice field has been replaced by the development of new buildings, either buildings that used as housing or other usage that provides more economical profit. Klaten Regency is one of the prime rice producer in Central Java Province and well known for Delanggu rice. The position of Klaten Regency that strategically placed in the central line connecting Yogyakarta and Surakarta is an interesting research phenomenon, particularly about the land conversion of rice field for other utility. The purpose of this research were (1) to do mapping and analyze the conversion of rice field land in part of Klaten Regency and the surrounding area in year 2002-2008 based on Landsat image interpretation and (2) analyzing the influence of other spatial data (accessibility, the center of people activity, developed land, network of rivers, and slope) towards the accuracy Cellular Automata (CA) model of rice field in part of Klaten Regency and the surrounding area in 2014.

This research used Landsat 7 ETM+ image from year 2002 and Landsat 5 TM from year 2008 as primary data to analyzed the conversion of rice field land for other utility. Analysis result of the rice field conversion from year 2002-2008 was used as an input to make a prediction of rice field in 2014 through CA modeling. Other spatial data was used as change stimulator variable which consists of distance from accessibility, distance towards existing developed land, distance towards river, and distance toward the center of people activity. Each variable was accommodated in binary logistic regression model to be analyzed the variable influence toward rice field conversion and moreover is used as transition sub-model map. Matrices of transition area was acquired from Markov model to predict the width of rice field that could possibly emerged in 2014 based on rice field map from year of 2002 and 2008. To figure out the difference of CA model accuracy with the usage of other spatial data, comparison is required. The comparison used were CA model without other spatial data.

The result of the research showed that according to analysis of Landsat image in 2002-2008 period, the most rapid rice field conversion were happening in east and south east part of Jalan Yogyakarta-Surakarta with the decrease of 3,207.96 Ha or about 534.7 Ha/year. The analysis from modeling result showed that the usage of each other spatial data as change determining variable gave specific influence towards the rice field conversion. Distance towards existing developed land and distance towards industrial center were the most influencing variables. Furthermore, the usage of other spatial data using binary logistic regression model as transition rule in CA modeling to predict rice field in 2014 resulted higher model accuracy compared to model without other spatial data. Model that used other spatial data, through binary logistic regression acquired accuracy of 86.15 % with kappa index 0.68076, and model without other spatial data acquired accuracy only <84%. Overall, in 2002-2014 period were decreasing rice field area of 346.28 Ha/year.

Keyword: Cellular Automata, Binary Logistic Regression, Rice Field Land, Remote Sensing