

## **Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian Menggunakan Metode Cellular Automata Dengan Pemodelan Markov Chain dan Regresi Linier Berganda Tahun 2022-2030 di Sebagian Wilayah Kabupaten Klaten**

Oleh:

**Isa Aini Rachmawati**

**21/482720/GE/09757**

### **ABSTRAK**

Kabupaten Klaten memiliki proyek jalan tol sebagai penghubung Solo-Jogja mengakibatkan terjadinya perubahan lahan. Lahan pertanian di Kabupaten Klaten mengalami pengurangan karena perubahan menjadi jalan tol atau menjadi lahan permukiman. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tujuan, yaitu (1) memetakan penggunaan lahan tahun 2017 dan tahun 2022 di sebagian wilayah Kabupaten Klaten (2) mengetahui faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di wilayah tersebut (3) memprediksi perubahan penggunaan lahan pertanian tahun 2022-2030 di sebagian wilayah Kabupaten Klaten menggunakan metode *Cellular Automata*.

Penelitian ini dilakukan dengan Citra Spot 7 tahun perekaman 2017 dan Citra Spot 6 tahun perekaman 2022 sebagai data utama untuk pembuatan peta penggunaan lahan untuk mengetahui terjadinya perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu fasilitas kesehatan, pendidikan, lokasi pasar, aksesibilitas, dan sungai. Berdasarkan variabel dan peta penggunaan lahan digunakan sebagai input data dalam melakukan prediksi perubahan penggunaan lahan tahun 2030 dengan *cellular automata*. Proses prediksi *cellular automata* dilakukan dengan pemodelan *markov chain*. Proses *Multilayer Perceptron* (MLP) dapat mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan dari pemodelan prediksi *cellular automata markov chain*.

Hasil penggunaan lahan tahun 2017 lahan permukiman sebesar 1.858,28 hektar dan lahan pertanian sebesar 5.099,65 hektar. Tahun 2022 penggunaan lahan permukiman sebesar 2.058,09 hektar dan lahan pertanian sebesar 4.899,84 hektar. Perubahan penggunaan lahan terjadi pada lahan pertanian menjadi lahan permukiman sebesar 436,59 hektar. Faktor perubahan penggunaan lahan secara bersama-sama tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Peta penggunaan lahan digunakan sebagai simulasi prediksi untuk tahun 2025 yang dapat dilakukan uji validasi lapangan dengan nilai akurasi sebesar 94,44% dan indeks kappa 85,8%. Hasil validasi yang cukup akurat dapat digunakan sebagai pedoman data utama untuk melakukan prediksi di tahun 2030. Prediksi yang dilakukan di tahun 2030 dengan nilai *hidden layer nodes* 2, *root mean square* 0,001, *iterations* sebanyak 1000 kali, dan *learning rate* 0,0003 menghasilkan nilai akurasi sebesar 61,67%.

**Kata Kunci:** Penggunaan Lahan, Regresi Linier Berganda, *Cellular Automata*, Penginderaan Jauh

Prediction of Changes in Agricultural Land Use Using the Cellular Automata Method with Markov Chain Modeling and Multiple Linear Regression for 2022-2030 in Parts of Klaten Regency

**By:**

**Isa Aini Rachmawati**

**21/482720/GE/09757**

**ABSTRACT**

Klaten Regency is undergoing land use changes due to the construction of the Solo–Yogyakarta toll road project, which connects the two cities. Agricultural land in the region has been decreasing as it is converted into toll roads or residential areas. This study aims to: (1) map land use in 2017 and 2022 in part of Klaten Regency, (2) identify the factors influencing land use change in the region, and (3) predict agricultural land use change from 2022 to 2030 using the Cellular Automata method.

This study uses SPOT 7 imagery from 2017 and SPOT 6 imagery from 2022 as the main data sources for generating land use maps and identifying land use changes. Land use changes are influenced by several factors, including access to health and educational facilities, market locations, accessibility, and proximity to rivers. These variables, along with the land use maps, serve as input data for the 2030 land use prediction using the Cellular Automata method. The prediction process is carried out using Markov Chain modeling. The Multilayer Perceptron (MLP) process is used to assess the accuracy of the Cellular Automata-Markov Chain prediction model.

The land use in 2017 showed 1,858.28 hectares of residential area and 5,099.65 hectares of agricultural land. In 2022, residential area increased to 2,058.09 hectares, while agricultural land decreased to 4,899.84 hectares. The conversion of agricultural land to residential land reached 436.59 hectares. The factors influencing land use change collectively did not show a statistically significant effect. The land use map is used as the basis for simulating a 2025 prediction, which is validated through field checking and yields an accuracy of 94.44% and a Kappa index of 85.8%. The high accuracy of this validation supports the use of this data as a reference for 2030 predictions. The 2030 prediction, using two hidden layer nodes, a root mean square error of 0.001, 1000 iterations, and a learning rate of 0.0003, resulted in an accuracy of 61.67%.

**Keywords:** Land Use, Multiple Linear Regression, Cellular Automata, Remote Sensing