UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PEMANFAATAN CELLULAR AUTOMATA-ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (CA-ANN) UNTUK MENGKAJI PERUBAHAN LAHAN SAWAH TERHADAP PRODUKSI BERAS DI KABUPATEN GROBOGAN
Meyta Dwinanda Pawestri, Dr. Rika Harini, S.Si., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PEMANFAATAN *CELLULAR AUTOMATA-ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* (CA-ANN) UNTUK MENGKAJI PERUBAHAN LAHAN SAWAH TERHADAP PRODUKSI BERAS DI KABUPATEN GROBOGAN

Meyta Dwinanda Pawestri
22/503718/GE/09992

INTISARI

Kabupaten Grobogan merupakan salah satu sentra produksi beras utama di Provinsi Jawa Tengah yang memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan daerah. Namun, peningkatan kebutuhan ruang akibat pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah mendorong terjadinya alih fungsi lahan sawah menjadi lahan bukan sawah. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan luas lahan sawah produktif dan memengaruhi produksi beras di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis perubahan lahan sawah di Kabupaten Grobogan tahun 2019 dan 2022; (2) Mengidentifikasi faktor-faktor penggerak utama perubahan lahan sawah; (3) Menganalisis hasil simulasi perubahan lahan sawah tahun 2025 menggunakan *Cellular Automata-Artificial Neural Network* (CA-ANN); dan (4) Menganalisis produksi beras berdasarkan hasil simulasi perubahan luas lahan sawah tahun 2025.

Penelitian ini menggunakan data citra satelit Landsat tahun 2019 dan 2022, data faktor penggerak perubahan lahan, serta data statistik pertanian Kabupaten Grobogan. Pemodelan simulasi perubahan lahan dilakukan menggunakan perangkat lunak GeoSOS-FLUS melalui integrasi *Artificial Neural Network* untuk menghasilkan probabilitas perubahan lahan dan *Cellular Automata* untuk simulasi spasial perubahan lahan. Faktor penggerak yang digunakan meliputi jarak terhadap jaringan jalan, jaringan sungai dan irigasi, permukiman, pusat industri, serta kemiringan lereng. Hasil akurasi model dilakukan menggunakan *overall accuracy* dan koefisien kappa. Analisis produksi beras tahun 2025 dihitung berdasarkan hasil simulasi luas lahan sawah, luas panen, produktivitas lahan, dan konversi gabah menjadi beras.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas lahan sawah di Kabupaten Grobogan menurun dari 68.856,47 hektar pada tahun 2019 menjadi 66.521,36 hektar pada tahun 2022, sedangkan lahan bukan sawah meningkat. Hasil analisis tahun 2025 menunjukkan luas lahan sawah kembali menurun menjadi 63.692,25 hektar atau berkurang 2.829,11 hektar dari tahun 2022. Secara spasial, lahan sawah masih terkonsentrasi di wilayah barat dan tengah Kabupaten Grobogan, sedangkan wilayah timur dan selatan Kabupaten Grobogan mengalami tekanan alih fungsi lahan yang lebih tinggi. Hasil akurasi dari validasi lapangan menunjukkan tingkat ketelitian model yang baik dengan *overall accuracy* sebesar 93,75% dan koefisien kappa sebesar 0,875. Berdasarkan hasil simulasi tersebut, produksi beras Kabupaten Grobogan tahun 2025 diperkirakan sebesar 405.336,08 ton dengan ratarata produktivitas 4,97. Kecamatan Godong menjadi penghasil beras tertinggi, sedangkan Kecamatan Kedungjati memiliki produksi terendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan luas lahan sawah berpotensi memengaruhi ketahanan pangan di Kabupaten Grobogan, terutama pada aspek ketersediaan dan stabilitas pangan apabila tidak diimbangi dengan peningkatan produktivitas pertanian dan perlindungan lahan sawah.

Kata kunci: CA-ANN, GeoSOS-FLUS, Lahan Sawah, Perubahan Lahan, Produksi Beras

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PEMANFAATAN CELLULAR AUTOMATA-ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (CA-ANN) UNTUK MENGKAJI PERUBAHAN LAHAN SAWAH TERHADAP PRODUKSI BERAS DI KABUPATEN GROBOGAN
Meyta Dwinanda Pawestri, Dr. Rika Harini, S.Si., M.P.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

UTILIZATION OF CELLULAR AUTOMATA-ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (CA-ANN) TO ANALYZE PADDY FIELD LAND CHANGE ON RICE PRODUCTION IN GROBOGAN REGENCY

By Meyta Dwinanda Pawestri
22/503718/GE/09992

ABSTRACT

Grobogan Regency is one of the main rice production centers in Central Java and plays an important role in supporting regional food security. However, increasing land demand due to population growth and regional development has encouraged the conversion of paddy fields into non-agricultural land. This condition has the potential to reduce productive paddy field areas and affect future rice production. This study aims to: (1) analyze paddy field land changes in Grobogan Regency in 2019 and 2022; (2) identify the main driving factors of paddy field land change; (3) analyze the simulation results of paddy field land change in 2025 using the Cellular Automata-Artificial Neural Network (CA-ANN) model; and (4) analyze rice production based on the simulated paddy field area changes in 2025.

This study used Landsat satellite imagery data from 2019 and 2022, land change driving factor data, and agricultural statistical data of Grobogan Regency. Land change simulation modeling was carried out using GeoSOS-FLUS software through the integration of Artificial Neural Network to generate land transition probabilities and Cellular Automata for spatial land change simulation. The driving factors used in this study included distance to road networks, river and irrigation networks, settlements, industrial centers, and slope. Model accuracy assessment was conducted using overall accuracy and the kappa coefficient. The analysis of rice production in 2025 was calculated based on the simulated paddy field area, harvested area, land productivity, and grain-to-rice conversion.

The results showed that the paddy field area in Grobogan Regency decreased from 68,856.47 hectares in 2019 to 66,521.36 hectares in 2022, while non-paddy land increased. The 2025 simulation results indicated that the paddy field area would further decline to 63,692.25 hectares, decreasing by 2,829.11 hectares from 2022. Spatially, paddy fields remain concentrated in the western and central parts of Grobogan Regency, while the eastern and southern areas experience higher pressure from land conversion. The field validation results showed that the model had good accuracy, with an overall accuracy of 93.75% and a kappa coefficient of 0.875. Based on the simulation results, rice production in Grobogan Regency in 2025 is estimated to reach 405,336.08 tons. Godong is projected to have the highest rice production, while Kedungjati has the lowest production. The study indicates that the decline in paddy field area has the potential to affect food security in Grobogan Regency, particularly in terms of food availability and stability, if not balanced with improvements in agricultural productivity and paddy field protection.

Keywords: *CA-ANN, GeoSOS-FLUS, Paddy Field, Land Change, Rice Production*