UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prediksi Perkembangan Lahan Terbangun Menggunakan Cellular Automata Berbasis Citra Landsat Pan-Sharpened di Kota Magelang Dan Wilayah Sekitarnya Tahun 2013-2031
Hasna Rafifa Balqis, Dr. Iswari Nur Hidayati, S.Si., M.Sc. ; Dr. Bowo Susilo, S.Si., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PREDIKSI PERKEMBANGAN LAHAN TERBANGUN MENGGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA* BERBASIS CITRA LANDSAT *PAN-SHARPENED* DI KOTA MAGELANG DAN WILAYAH SEKITARNYA TAHUN 2013-2031

Hasna Rafifa Balqis

24/554300/PGE/01712

INTISARI

Alih fungsi lahan non terbangun menjadi terbangun perlu mendapat perhatian dalam pembangunan daerah karena berpotensi menimbulkan perkembangan lahan terbangun yang tidak terkendali dan tidak sesuai dengan rencana tata ruang. Oleh karena itu, diperlukan pemetaan dan prediksi perkembangan lahan terbangun di masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan dan menganalisis perkembangan lahan terbangun di Kota Magelang dan sekitarnya menggunakan citra Landsat *pan-sharpened*, melakukan simulasi perkembangan lahan terbangun menggunakan beberapa model *machine learning*, serta memilih model dengan performa terbaik untuk memprediksi perkembangan lahan terbangun tahun 2031. Pemetaan lahan terbangun dilakukan menggunakan metode *random forest*, kemudian prediksi dilakukan dengan model *cellular automata* yang dipadukan dengan regresi logistik, SVM, MLP, dan *random forest*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan luas lahan terbangun dari 2.674,35 hektar pada tahun 2013 menjadi 3.231,29 hektar pada tahun 2019 dan 3.483,81 hektar pada tahun 2025. Berdasarkan hasil simulasi, model SVM menunjukkan performa terbaik dengan *overall accuracy* sebesar 98,4% dan *figure of merit* (FOM) sebesar 15,3%. Model tersebut digunakan untuk memprediksi perkembangan lahan terbangun tahun 2031 dan dihasilkan luas sebesar 3.622,41 hektar.

Kata kunci : perkembangan lahan terbangun, citra Landsat, prediksi, *cellular automata, machine learning*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prediksi Perkembangan Lahan Terbangun Menggunakan Cellular Automata Berbasis Citra Landsat Pan-Sharpened di Kota Magelang Dan Wilayah Sekitarnya Tahun 2013-2031
Hasna Rafifa Balqis, Dr. Iswari Nur Hidayati, S.Si., M.Sc. ; Dr. Bowo Susilo, S.Si., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PREDICTION OF BUILT-UP LAND DEVELOPMENT USING CELLULAR AUTOMATA BASED ON PAN-SHARPENED LANDSAT IMAGERY IN MAGELANG CITY AND ITS SURROUNDING AREAS FOR 2013–2031

Hasna Rafifa Balqis

24/554300/PGE/01712

ABSTRACT

Land conversion from non-built-up to built-up land requires careful consideration in regional development due to its potential to cause uncontrolled urban expansion that is inconsistent with spatial planning. Therefore, mapping and predicting future built-up area development are essential. This study aims to map and analyze the dynamics of built-up area expansion in Magelang City and its surrounding areas using pan-sharpened Landsat imagery, to simulate built-up area development using multiple machine learning models and compare their performance, and to apply the best-performing model to predict built-up area development in 2031. Built-up area mapping was conducted using the random forest method, while prediction was performed using a cellular automata framework integrated with logistic regression, support vector machine (SVM), multilayer perceptron (MLP), and random forest models. The results indicate a continuous increase in built-up area from 2,674.35 hectares in 2013 to 3,231.29 hectares in 2019 and 3,483.81 hectares in 2025. Simulation results show that the SVM model achieved the best performance, with an overall accuracy of 98.4% and a figure of merit (FOM) of 15.3%. This model was then used to predict built-up area development in 2031, resulting in a total built-up area of 3,622.41 hectares.

Keywords : *built-up development, Landsat imagery, prediction, cellular automata, machine learning*