

Intisari

Daerah pinggiran Kota Yogyakarta terutama di bagian timur menjadi alternatif bagi penduduk yang beraktivitas di Kota Yogyakarta untuk bertempat tinggal. Salah satu bentuk perkembangan kota adalah ekspansi, yaitu proses bertambahnya lahan terbangun. Monitoring dan pemodelan Cellular Automata (CA) dapat menjadi salah satu cara untuk memahami dinamika perkotaan. Model CA juga dapat diintegrasikan dengan model lain untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Melakukan pemetaan dan analisis perubahan penutup lahan di bagian timur Kota Yogyakarta secara spasiotemporal, (2) Mengaplikasikan model CA dan variasi matriks probabilitas transisi untuk membuat simulasi spasial perkembangan lahan terbangun, dan (3) Menilai secara kuantitatif akurasi yang dihasilkan oleh Model CA dari masing-masing variasi matriks probabilitas transisi untuk menemukan model matriks probabilitas transisi dengan akurasi terbaik.

Citra penginderaan jauh resolusi menengah dengan tahun perekaman 2002, 2009 dan 2015 digunakan untuk mendapatkan informasi penutup lahan daerah kajian. Penutup lahan yang didapatkan dari hasil pemetaan digunakan sebagai input pemodelan Cellular Automata untuk memodelkan penutup lahan tahun 2015. Model CA diintegrasikan dengan berbagai variasi matriks probabilitas transisi, yang mengatur probabilitas suatu *state* dapat berubah ke *state* lainnya sesuai dengan waktu yang diinginkan. Data spasial lain seperti jarak terhadap jalan, jarak terhadap lahan terbangun eksisting, jarak terhadap pusat kegiatan, jarak terhadap sungai dan kemiringan lereng digunakan sebagai salah satu variabel dalam pembuatan matriks probabilitas transisi. Model Logistik biner, MLP dan SMCE AHP adalah model variasi matriks probabilitas transisi yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil model kemudian dikomparasi akurasinya untuk menentukan model matriks probabilitas transisi yang menghasilkan akurasi terbaik.

Hasil pemetaan menunjukkan luasan lahan terbangun tahun 2002 adalah 7.927,92 hektar kemudian menjadi 10.301,4 hektar pada tahun 2009 dan bertambah menjadi 12.081,06 hektar pada 2015. Model cellular automata untuk perkembangan lahan terbangun yang di kombinasikan dengan variasi matriks probabilitas transisi menghasilkan luaran sebanyak 12 model. Setiap model cellular automata menghasilkan karakteristik bentuk, distribusi dan akurasi yang berbeda antara satu dengan lainnya. Hasil komparasi akurasi diketahui bahwa Model CA-MLP memiliki akurasi yang paling baik dibandingkan dengan model CA-Logistik Biner dan CA-SMCE AHP. Model CA-MLP memiliki nilai akurasi sebesar 86,83% dengan indeks kappa sebesar 0,7116. Validasi kuantitas perubahan juga menyimpulkan CA-MLP memiliki akurasi tertinggi dengan *hits* sebesar 4,43%.

Kata kunci: Model Cellular Automata, Logistik biner, MLP, SMCE AHP, Kota.

Abstract

The Suburb area of Yogyakarta, especially in the eastern part had become alternative for citizens whom had activities in city center to settled down. Expansion is one of the form of urban growth, which characterized by the increasing number of built up areas. Monitoring and Modelling using Cellular Automata could be the way to understand the dynamics of urban processes. CA model can be integrated with other models to get more accurate results. The purposes of this research are (1) Mapping and analyze land cover change at eastern part of Yogyakarta using spatiotemporal approach; (2) Implementing Cellular Automata model integrated with variety of transition probability matrices to simulate urban growth, and; (3) Assessing quantitative accuracy of the cellular automata models from various transition probability matrices, to find transition probability matrix model that has the best accuracy.

Remotely sensed data with medium resolution which was acquired in 2002, 2009 and 2015 were used to extract land cover information of study area. Land cover information then used as an input in cellular automata modelling to simulate the growth in 2015. The CA model is then integrated with the variety of transition probability matrices, which determined probability of state to change to another state at given time. Other spatial data such as road distance, urban existing distance, CBD distance, river distance and slope were used as one of the variable on transition probability matrix processes. Transition probability model that used in this research was a Logistic Binary, MLP and SMCE AHP. The results are then compared to the reference map to find the best transition probability matrix model.

The mapping results indicate that built up area in 2002 is 7,927.92 hectares then increased to 10,301.4 hectares in 2009 then increased again to 12,081.06 hectares in 2015. Urban growth simulation using Cellular automata models from various transition probability matrix resulting 12 models. Each Cellular Automata models had different characteristic of shapes, distributions, and accuracy. The accuracy comparison of the model shows that CA-MLP model has the best result compared to Logistic Binary-CA model and SMCE AHP-CA model. MLP-CA has an 86.83% of overall accuracy and 0.7116 of kappa index. Quantity change validation concluded that MLP-CA had hits of 4.43%.

Keyword: Cellular Automata model, Binary Logistic, MLP, SMCE AHP, City