

**PEMANFAATAN CITRA LANDSAT MULTITEMPORAL UNTUK  
PREDIKSI PERKEMBANGAN KOTA DENGAN MENGGUNAKAN  
CELLULAR AUTOMATA (KASUS DI KOTA SURABAYA, JAWA TIMUR)**

*(Kasus di Kasus: Kota Surabaya, Jawa Timur)*

Oleh: Muhammad Sri Harta

**INTISARI**

Perkembangan kota dasarnya dapat disadap, diukur, dan diprediksi perkembangannya menggunakan citra Landsat multitemporal. Tujuan penelitian ini adalah (1) mengkaji kemampuan citra Landsat multitemporal dalam mengekstrak elemen-elemen morfologi kota untuk dimanfaatkan sebagai informasi perkembangan kota Surabaya tahun 1994-2014 dan untuk prediksi perkembangan Kota Surabaya pada tahun 2034; (2) memetakan dan menganalisis pola, laju pertumbuhan, serta arah perkembangan Kota Surabaya tahun 1994-2014; dan (3) melakukan prediksi perkembangan Kota Surabaya secara spasial pada tahun 2034 berdasarkan kecenderungan perkembangan Kota Surabaya tahun 1994-2014.

Penelitian ini menggunakan citra Landsat 5 perekaman 8 Juli 1994 dan Landsat 8 perekaman 1 September 2014. Metode untuk mengekstrak elemen-elemen morfologi kota menggunakan kombinasi analisis digital dan interpretasi visual. Analisis digital diolah menggunakan *decision tree* dengan data masukan berupa *Index-based Built-up Index* (IBI), Rasio Band SWIR2/SWIR1, dan *Normalized Difference Bareness Index* (NDBaI) untuk ekstraksi lahan terbangun dan bukan terbangun, sedangkan interpretasi visual untuk mengekstrak jaringan jalan. Metode yang digunakan untuk memetakan dan menganalisis pola, laju pertumbuhan, serta arah perkembangan adalah analisis spasial dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode untuk prediksi perkembangan Kota Surabaya menggunakan *Cellular Automata* (CA).

Hasil ekstraksi tematik elemen morfologi kota dari citra Landsat multitemporal tahun 1994 dan 2014 dengan kombinasi analisis digital dan interpretasi visual citra dihasilkan untuk citra Landsat 5 tahun 1994 *overall accuracy* 88 % dan indeks kappa= 0,69 dalam kategori Baik (*Substantial*), sedangkan dari citra Landsat tahun 2014 diperoleh *overall accuracy* 94% dan nilai kappa= 0,87 dalam kategori Sangat Baik (*Almost Perfect*). Kuantitas perkembangan kota Surabaya pada periode 1994-2014 sebesar 61.398.900 m<sup>2</sup> atau 11%. Pola perkembangan kota Surabaya teridentifikasi 3 tipe perkembangan yaitu ekspansi ke luar dan ke dalam, *Leap Frog*, dan memanjang. Laju perkembangan kota Surabaya periode 1994-2014 dengan *high change* mengarah ke arah selatan (S) radius 12-14 km, arah barat daya (SW) radius 15-16 km, arah barat (W) radius 5-12 km, timur laut (NE) radius 5 km, arah Timur (E) pada radius 4-6 km, dan tenggara (SE) radius 12 km. Kecenderungan arah perkembangan kota Surabaya 1994-2014 mengarah ke Barat Laut (Northwest) dan Tenggara (Southeast). Arah perkembangan kota tahun 2034 diprediksi cenderung ke arah Timur dan Barat Kota Surabaya.

**Kata kunci**—Perkembangan Kota, Citra Landsat, Cellular Automata

## Usage of Landsat imagery of multitemporal for urban growth prediction using cellular automata model (Case: Surabaya City, East Java)

Oleh: Muhammad Sri Harta

### ABSTRACT

*Urban growth can be detected, measured, predicted by using Landsat Imagery. Landsat provides data multitemporal for mapping urban growth. Based on this, Landsat imagery is able to analyze and predict urban growth of Surabaya city until a few years into the future spatially. Particular objectives are such as to analysis urban growth year 1994-2014 in Surabaya city and to predict urban growth year 2034 in Surabaya city.*

*The data used is Landsat TM 1994 and Landsat OLI 2014. The research method is quantitative. Urban growth is determined through interpretation of hybrid technique. Hybrid technique is to combine digital processing and visual interpretation. Digital processing is done by classification decision tree. Decision tree use several parameters. Parameters are such as IBI, SWIR2/SWIR1 ratio, and NDBal. Prediction of urban growth was determined by Geographic Information Systems (GIS) and cellular automata with integration of several models of transition probabilities. The results showed that hybrid technique for mapping and models of cellular automata able to determine and to predict the Surabaya urban growth in 2034 well.*

*The results showed that hybrid interpretation of overall accuracy 88% with Kappa index 0,69. The accuracy of results is substantial. Landsat OLI 2014 accuracy 94% with Kappa index 0,8. The accuracy of results is almost perfect. The rate of Surabaya urban growth is 11% in 1994-2014. Prediction urban growth can be predicted by either using the model-integrated cellular automata. This is consistent with results of validation model simulation result map 2014 and morphology map in Surabaya. Kappa index 0,7.*

*Keywords: urban growth, Landsat imagery, cellular automata*