

ANALISIS SPATIOTEMPORAL PERTUMBUHAN KOTA DI JAWA DAN BALI TAHUN 1992-2032 MENGGUNAKAN CITRA *NIGHTTIME LIGHT* DENGAN METODE PEMBELAJARAN MESIN BERBASIS KOMPUTASI AWAN

Alam Ramadhani

19/445043/GE/09150

INTISARI

Pertumbuhan dan perubahan perkotaan merupakan fenomena yang akan tetap terjadi di berbagai wilayah termasuk di Jawa dan Bali. Teknologi penginderaan jauh mampu menangkap dan mengidentifikasi indikator lahan terbangun. Data penginderaan jauh *Nighttime Light* dapat menangkap informasi penggunaan cahaya dipermukaan bumi. Data *Nighttime Light* dapat membantu dalam proses menganalisis perkembangan kota dengan klasifikasi yang digunakan berupa pembelajaran mesin pohon keputusan. Model klasifikasi memanfaatkan *big data* beserta pengolahan berbasis komputasi awan pada platform *Google Earth Engine*. Penerapan algoritma pohon keputusan dilakukan dengan teknik *supervised*. Pembuatan model prediksi pertumbuhan kota menggunakan metode *Cellular Automata* ANN. Jumlah kernel untuk pemodelan *Cellular Automata* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3x3. Penggunaan model pohon keputusan untuk mengklasifikasikan lahan terbangun memperoleh hasil akurasi total yang tinggi. Hasil akurasi yang diperoleh pada tahun 1992 memperoleh nilai kappa 74,07%, tahun 2002 sebesar 80,19%, tahun 2012 dengan akurasi 83,89%, dan tahun 2022 memiliki nilai 85,25%. Hasil akurasi prediksi terbaik diperoleh dengan piksel ketetanggaan 3x3. Hasil penambahan luas area lahan terbangun dari tahun 2022 dan 2023 sebesar 609 km² atau 0.445%. Penentuan sampel training dan testing sangat berpengaruh terhadap hasil pengolahan sehingga harus dilakukan dengan teliti agar mendapatkan hasil yang baik. Penggunaan data citra NTL dilakukan koreksi penyamaan nilai pancaran cahaya disemua data tahun 1992-2022 agar mendapatkan hasil klasifikasi lahan terbangun yang lebih baik. Dilakukan pembangunan skema klasifikasi untuk daerah perkotaan, peri-peri, dan pedesaan. Hal ini dapat merujuk penelitian terdahulu menggunakan data VIIRS yang memiliki rentang radiometrik lebih baik. Pada proses prediksi dilakukan proses *feature selection* untuk menghasil model dengan tingkat akurasi global optimum dan dapat menentukan parameter untuk melakukan prediksi CA-ANN.

Kata kunci: *Nighttime light*, Pohon Keputusan, *Cellular Automata*, *Artificial Neural Network*, Kota

SPATIOTEMPORAL ANALYSIS OF URBAN GROWTH IN JAVA AND BALI FROM 1992 TO 2032 USING NIGHTTIME LIGHT IMAGERY WITH CLOUD COMPUTING BASED MACHINE LEARNING METHODS

Alam Ramadhani

19/445043/GE/09150

ABSTRACT

Urban growth are inevitable phenomena in various regions, including Java and Bali. Remote sensing technology can capture and identify built-up land indicators. Nighttime Light remote sensing data can reveal information about surface light usage, aiding in the analysis of urban development through decision tree machine learning classification. The classification model leverages big data and cloud-based processing on the Google Earth Engine platform. The decision tree algorithm is implemented using supervised techniques. Predictive city growth models are created using Cellular Automata Artificial Neural Network (CA-ANN) methods, employing a 3x3 kernel. The decision tree model for built-up land classification achieves consistently high accuracy, with kappa values of 74.07% in 1992, 80.19% in 2002, 83.89% in 2012, and 85.25% in 2022. The best prediction accuracy is obtained with a 3x3 pixel neighborhood. The added built-up area from 2022 to 2023 is 609 km², representing a 0.445% increase. Recommendations include meticulous training and testing sample selection, radiometric correction across all 1992-2022 Nighttime Light data for improved classification, classification scheme development for urban, peri-urban, and rural areas, and feature selection during prediction to optimize CA-ANN model accuracy and parameter determination. This research highlights the significance of accurate sample selection, radiometric correction, classification scheme development, and feature selection for robust urban growth prediction using Nighttime Light remote sensing data.

Keywords: *Nighttime light, Decision Tree, Cellular Automata, Artificial Neural Network, Urban*