

INTISARI

Perkembangan kota atau kabupaten memiliki sifat yang dinamis. Sifat ini dapat mengubah kenampakan dari suatu wilayah yang dapat berujung pada fenomena urbanisasi. Fenomena tersebut seringkali disertai dengan perubahan pola penggunaan lahan. Fenomena ini dapat dikendalikan melalui pemantauan yang efektif terhadap tutupan lahan dalam wilayah tersebut. Dalam perkembangan kota atau kabupaten, penting untuk memperhatikan tutupan lahan terbangun sebagai akibat dari pembangunan perumahan, pemukiman, perkantoran, perdagangan, dan layanan publik yang lebih intensif. Perubahan tutupan lahan terbangun ini menjadi suatu hal umum yang sering terjadi dan berpotensi untuk terus berkembang pada wilayah yang memiliki tingkat kepadatan penduduk yang meningkat setiap tahunnya, seperti Kabupaten Kulon Progo. Perkembangan lahan terbangun pada Kabupaten Kulon Progo tersebut dapat diprediksi keberadaannya dengan melakukan pembuatan model prediksi yang memerlukan pemantauan dengan metode yang akurat dengan bantuan teknologi *machine learning* dan model *cellular automata*.

Penelitian ini dilakukan dengan wilayah kajian yang meliputi seluruh wilayah Kabupaten Kulon Progo. Data utama yang digunakan pada penelitian ini meliputi data raster citra satelit resolusi menengah 10 meter yakni Sentinel-2 MSI dengan perekaman tahun 2017, 2020, dan 2023, yang telah terkoreksi secara atmosferik dengan algoritma *Sensor Invariant Atmospheric Correction* (SIAC) dan terbebas dari tutupan awan dengan dataset *s2cloudless* pada Google Earth Engine. Selain itu, digunakan pula data vektor jaringan jalan dan data vektor batas administrasi Kabupaten Kulon Progo yang diperoleh dari geoportal Kabupaten Kulon Progo. Penelitian ini diawali dengan melakukan ekstraksi informasi tutupan lahan pada data raster citra satelit dengan algoritma *machine learning* yakni *Support Vector Machine* (SVM). Selanjutnya, dilakukan pembuatan model prediksi lahan terbangun tahun 2023 menggunakan model *cellular automata* dengan bantuan *plugin* MOLUSCE QGIS. Model prediksi tersebut dibuat dengan jaringan syaraf tiruan yang disusun dengan hasil ekstraksi informasi tutupan lahan pada tahun 2017 dan 2020, serta data jaringan jalan yang digunakan sebagai data pendukung. Dengan menganalisis hasil model prediksi yang diperoleh, maka dapat diketahui persebaran, luasan, dan tingkat akurasi dari tutupan lahan pada model prediksi *cellular automata* ini.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa tutupan lahan terbangun pada model prediksi tahun 2023 memiliki pola persebaran yang banyak mendominasi di Kapanewon Temon, Kapanewon Wates, Kapanewon Pengasih, Kapanewon Sentolo, Kapanewon Panjatan, dan Kapanewon Galur. Berkaitan dengan itu, luasan tutupan lahan untuk masing-masing kelas meliputi lahan terbangun dengan 7.353,84 Ha, badan air dengan 440,59 Ha, daerah bervegetasi dengan 29.273,71 Ha, lahan pertanian dengan 17.665,76 Ha, dan lahan terbuka dengan 2.920,24 Ha. Secara keseluruhan, model prediksi ini mendapatkan nilai *overall accuracy* sebesar 81.132% dan Indeks Kappa sebesar 0.745. Berdasarkan nilai tersebut, diketahui bahwa model prediksi memiliki nilai akurasi dan Indeks Kappa yang cukup baik. Dengan demikian, pembuatan model prediksi dapat menjadi rujukan dalam melihat potensi perubahan yang terjadi di masa yang akan datang.

Kata Kunci: Klasifikasi, Model Prediksi, SVM, *Cellular Automata*, Sentinel 2

ABSTRACT

The development of cities or regencies has a dynamic nature, which can alter the appearance of a region and lead to urbanization phenomena. This phenomenon is often accompanied by changes in land use patterns. Effective monitoring of land cover within the region is essential in controlling these changes. In the development of cities or regencies, it is important to pay attention to built-up land cover resulting from intensified construction of residential areas, settlements, offices, commercial establishments, and public services. Changes in built-up land cover are common and have the potential to continue expanding in areas with increasing population density, such as Kulon Progo Regency. The presence of built-up land in Kulon Progo Regency can be predicted by creating a predictive model that requires accurate monitoring using machine learning technology and cellular automata models.

This study was conducted in the entire area of Kulon Progo Regency. The main data used in this research consisted of medium-resolution satellite imagery data with a 10-meter resolution from Sentinel-2 MSI for the years 2017, 2020, and 2023, which were atmospherically corrected using the Sensor Invariant Atmospheric Correction (SIAC) algorithm and cloud-free using the s2cloudless dataset on Google Earth Engine. In addition, vector data of road networks and administrative boundaries of Kulon Progo Regency obtained from the Kulon Progo Geoportal were used. The research began with the extraction of land cover information from the satellite imagery data using machine learning algorithms, specifically Support Vector Machine (SVM). Subsequently, a predictive model of built-up land for 2023 was created using a cellular automata model with the assistance of the MOLUSCE QGIS plugin. The predictive model was developed using an artificial neural network based on land cover information extracted from the years 2017 and 2020, as well as road network data as supporting data. By analyzing the results of the obtained predictive model, the distribution, extent, and accuracy of the land cover in the cellular automata predictive model could be determined.

Based on the conducted research, it is revealed that the built-up land cover in the 2023 prediction model exhibits a predominant distribution pattern in Kapanewon Temon, Kapanewon Wates, Kapanewon Pengasih, Kapanewon Sentolo, Kapanewon Panjatan, and Kapanewon Galur. In relation to that, the land cover areas for each class include built-up land with 7,353.84 Ha, water bodies with 440.59 Ha, vegetated areas with 29,273.71 Ha, agricultural land with 17,665.76 Ha, and open land with 2,920.24 Ha. Overall, the predictive model achieved an overall accuracy of 81.132% and a Kappa Index of 0.745. Based on these values, it is evident that the predictive model has good accuracy and Kappa Index. Thus, the creation of the predictive model can serve as a reference for assessing potential future changes.

Keywords: Classification, Prediction Model, SVM, Cellular Automata, Sentinel 2