

## Intisari

Perubahan penggunaan lahan merupakan isu penting yang tidak dapat dihindari seiring dengan pertumbuhan populasi dan perkembangan ekonomi. Kawasan perkotaan seperti Kota Pekanbaru kerap terjadi alih fungsi lahan yang sebelumnya berupa hutan dan lahan pertanian menjadi lahan terbangun seperti permukiman, pusat bisnis, dan industri. Penting untuk terus memantau perkembangan lahan terbangun agar dapat digunakan sebagai pertimbangan perumusan kebijakan terkait tata ruang. Pada penelitian ini, dilakukan pemodelan perubahan penggunaan lahan terbangun di Kota Pekanbaru berbasis *Artificial Neural Network-Cellular Automata (ANN-CA)*.

Penelitian ini menggunakan data jenis tutupan lahan dari Sentinel-2 *Land Cover Explorer* milik ESRI tahun 2017 dan 2020 sebagai data masukan. Validasi model dilakukan dengan membandingkan data eksisting tahun 2023 dengan data simulasi model tahun 2023. Faktor-faktor pendorong yang digunakan untuk pemodelan perubahan penggunaan lahan terbangun adalah jarak terhadap jalan, jarak terhadap permukiman, elevasi lahan, kemiringan lereng, arah orientasi lereng, curah hujan, serta kepadatan penduduk. Data-data tersebut kemudian digunakan untuk memodelkan penggunaan lahan di Kota Pekanbaru tahun 2026, 2029, dan 2032 berbasis ANN-CA dengan menggunakan MOLUSCE (*Modules for Land Use Change Simulations*) pada perangkat lunak QGIS.

Hasil penelitian menunjukkan perubahan lahan terbangun di Kota Pekanbaru tahun 2023-2026 mengalami peningkatan luas sebesar 61,64 Ha (0,3%), tahun 2026-2029 sebesar 1,21 Ha (0,005%), dan tahun 2026-2032 sebesar 1,73 Ha (0,007%). Nilai akurasi model setelah divalidasi dengan data tutupan lahan tahun 2023 adalah sebesar 87,77% dengan nilai Kappa (keseluruhan) sebesar 0,77, Kappa (histogram) sebesar 0,91, dan Kappa (lokasi) sebesar 0,84. Perkembangan lahan terbangun di Kota Pekanbaru memperlihatkan bahwa akan terjadi peningkatan luas lahan terbangun di masa mendatang, khususnya pada Kecamatan Pekanbaru Kota, Senapelan, Sukajadi, Lima Puluh dan Sail. Oleh karena itu, jika peningkatan luas lahan terbangun ini terus berlangsung tanpa adanya langkah-langkah pembangunan berkelanjutan secara menyeluruh, akan berdampak buruk pada lingkungan dan tata ruang kota di masa mendatang.

**Kata Kunci :** Pemodelan Penggunaan Lahan, *Cellular Automata (CA)*, *Artificial Neural Network (ANN)*, Perubahan Penggunaan Lahan

## *Abstract*

*Land use and land cover (LULC) change is an important issue affecting population growth and sustainable development. Urban areas such as Pekanbaru City frequently experience land conversion, where forest and agricultural areas are transformed into built-up areas such as residential zones, business centers, and industrial sites. Continuous monitoring of built-up land development is essential to support spatial planning policy formulation. This research presents a modeling of built-up land use change in Pekanbaru City using an Artificial Neural Network–Cellular Automata (ANN–CA) approach.*

*This research utilized LULC data from ESRI’s Sentinel-2 Land Cover Explorer, with data from 2017 and 2020 as the input data. Model validation is carried out by comparing the existing 2023 data with the model’s simulated 2023 data. The driving factors used for the prediction modeling of built-up land change included distance to roads, distance to residential area, land elevation, slope gradient, slope orientation (aspect), annual rainfall, and population density. These datasets were then used to model land use prediction in Pekanbaru City for the years 2026, 2029, and 2032 using the ANN–CA method implemented through MOLUSCE (Modules for Land Use Change Simulations) in QGIS software.*

*The results indicate that the area of built-up land in Pekanbaru City increased by 61,64 hectares (0,3%) from 2023-2026, by 1,21 hectares (0,005%) from 2026-2029, and by 1,73 hectares (0,007%) from 2029-2032. The model was validated using 2023 LULC data and resulted in an accuracy of 87,77%, with an overall Kappa coefficient of 0,77, a Kappa (histogram) of 0,91, and a Kappa (location) of 0,84. The trend of built-up land development in Pekanbaru City suggests a continued increase in built-up land area in the coming years, particularly in the sub-districts of Pekanbaru Kota, Senapelan, Sukajadi, Lima Puluh, and Sail. Therefore, if the expansion of built-up land continues without comprehensive sustainable development measures, it will have negative impacts on the environment and urban spatial planning in the future.*

*Keywords: Land Use Modelling, Cellular Automata (CA), Artificial Neural Network (ANN), Land Use Change*