

Pengembangan Framework Baru Convolutional Neural Network Tiga Dimensi Menggunakan Citra Synthetic Aperture Radar Multi-Temporal untuk Klasifikasi Banjir Perkotaan = New Framework Development of Three-Dimensional Convolutional Neural Network Using Synthetic Aperture Radar Multi-Temporal Image for Urban Flood Classification

Indra Riyanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920525069&lokasi=lokal>

Abstrak

Banjir di perkotaan merupakan bencana yang signifikan karena banyaknya penduduk yang terkena dampaknya. Dalam kebanyakan kasus, banjir terjadi bersamaan dengan hujan lebat, sehingga jika diamati dari satelit yang menggunakan sensor optik, daerah tersebut tertutup awan. Penelitian ini mengusulkan framework baru untuk klasifikasi banjir daerah perkotaan menggunakan sensor satelit penginderaan jauh Synthetic Aperture Radar (SAR) yang mempunyai kemampuan menembus awan. Framework ini dikembangkan untuk mengklasifikasi daerah banjir dengan mempertahankan variasi temporalnya. Studi kasus yang digunakan adalah wilayah Jakarta menggunakan metode 3D CNN multi-sensor pada data Sentinel-1 (S-1) multi-temporal dan curah hujan rata-rata Climate Hazard Infrared Precipitation Sensor (CHIRPS). Data terdiri atas 24 scene S-1 dengan polarisasi ganda VV dan VH antara bulan Maret 2019-Februari 2020 yang terdiri dari 20 citra co-polarized dan cross-polarized yang terdiri dari 2 citra co-event, 18 citra pre-event, dan 4 citra post-event sebagai testing data dan data curah hujan dari CHIRPS. Training dilakukan dengan menggunakan hyperparameter 150 epoch, batch size sebesar 100, learning rate sebesar 0,001 dan komposisi data set training/testing digunakan 80/20. Hasil pengujian 3D CNN memberikan rata-rata overall accuracy sebesar 70,3% dengan waktu pemrosesan 113 detik untuk setiap epoch. Dengan hasil tersebut metode 3D CNN diharapkan mampu membantu mengestimasi luas area banjir yang akurat dan mengidentifikasi daerah yang berpotensi mengalami banjir dalam rangka deteksi dini/pencegahan banjir kota-kota lain di masa mendatang.

.....Urban flooding is a significant catastrophe due to its widespread impact on the population. Typically, floods occur concurrently with heavy rainfall, rendering the affected area obscured by clouds when observed through optical sensors on satellites. To address this issue, a novel approach is proposed in this study, aiming to classify flooded urban areas using a remote sensing synthetic aperture radar (SAR) sensor on a satellite. Unlike optical sensors, SAR has the ability to penetrate clouds. The framework was developed by employing the 3D Convolutional Neural Network (CNN) method to preserve the temporal variability, which processed multi-temporal SAR data from Sentinel-1 (S-1) and average rainfall data from the Climate Hazards Infrared Precipitation Sensor (CHIRPS). The dataset used in this research comprised 24 S-1 scenes with Dual VV and VH polarization, covering the period between March 2019 and February 2020 divided into 2 co-event images, 18 pre-event images, and 4 post-event images, along with rainfall data from CHIRPS. The training phase employed hyperparameters of 150 epochs, batch size of 100, and learning rate at 0,001, with training/testing data split of 80/20. The 3D CNN achieved an average overall accuracy of 70.3%, with maximum accuracy at 71,4% and each epoch taking 113 seconds on average to process. These results demonstrate the potential of the 3D CNN method to accurately estimate the extent of flooding and identify areas at risk of flooding, thereby aiding early detection and flood prevention efforts in other cities in

the future.