

Pengembangan Metode Pemetaan Lahan Sawah Menggunakan Segmentasi TransUNet dengan Integrasi Data Satelit Sentinel-1 dan Sentinel-2. Studi Kasus: Kabupaten Indramayu = Development of a Rice Field Mapping Method Using TransUNet Segmentation with Integrated Sentinel-1 and Sentinel-2 Satellite Data: A Case Study of Indramayu Regency

Imam Azka Ramadhan Aditia, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920564701&lokasi=lokal>

Abstrak

Indonesia, sebagai salah satu negara agraris terbesar di dunia, memiliki sektor pertanian padi yang berperan penting dalam ketahanan pangan dan kontribusi sebesar 2,32% terhadap PDB nasional pada tahun 2022. Upaya dalam menjaga ketahanan pangan yang juga menjadi prioritas utama dalam Sustainable Development Goals (SDGs) ini mengalami tantangan-tantangan yang harus dihadapi seperti perubahan iklim, alih fungsi lahan, dan peningkatan jumlah penduduk. Tantangan-tantangan tersebut membuat penerapan teknologi dan inovasi terbaru untuk pemetaan lahan sawah menjadi sangat penting dalam mengestimasi produksi padi secara akurat dan mendukung ketahanan pangan, seperti penggunaan metode machine learning terbaru. Metode TransUNet yang dikembangkan pada tahun 2021, akhir-akhir ini mulai banyak digunakan untuk analisis data vegetasi, dan metode ini menunjukkan potensi dalam penggunaan pemetaan lahan persawahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pemetaan lahan sawah melalui integrasi data satelit Sentinel-1 dan Sentinel-2 menggunakan metode deep learning TransUNet. Menggunakan data gabungan dari satelit Sentinel-1 yang berbasis Synthetic Aperture Radar (SAR), dan data optik dari satelit Sentinel-2 beserta empat jenis indeks vegetasi, yaitu NDVI, EVI, LSWI, dan NDWI. Hasil terbaik diperoleh dari integrasi data Sentinel-1 (VV+VH speckle filter) dan Sentinel-2 (selected bands), menghasilkan performa segmentasi lahan sawah tertinggi dengan nilai Overall Accuracy (OA) sebesar 98.12%, precision sebesar 97.4%, recall sebesar 98.5%, dice coefficient sebesar 97.9%, dan Intersection over Union (IoU) sebesar 95.9%. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa segmentasi lahan persawahan menggunakan model TransUNet dengan integrasi data dari dua satelit menghasilkan performa segmentasi yang lebih baik dibandingkan penggunaan data dari satu satelit saja.

.....Indonesia, as one of the largest agrarian countries in the world, has a rice farming sector that plays a crucial role in food security and contributed 2.32% to the national GDP in 2022. Efforts to maintain food security, which is also a primary priority in the Sustainable Development Goals (SDGs), face several challenges such as climate change, land-use conversion, and population growth. These challenges highlight the importance of applying the latest technologies and innovations for mapping rice fields to accurately estimate rice production and support food security, such as utilizing advanced machine learning methods. TransUNet, a method developed in 2021, has recently been widely applied in vegetation data analysis and shows potential for use in rice field mapping. This study aims to develop a rice field mapping model through the integration of Sentinel-1 and Sentinel-2 satellite data using the TransUNet deep learning method. It utilizes combined data from Sentinel-1's Synthetic Aperture Radar (SAR)-based data and optical data from Sentinel-2, along with four types of vegetation indices: NDVI, EVI, LSWI, and NDWI. The best results were achieved through the integration of Sentinel-1 data (VV+VH speckle filter) and Sentinel-2 data

(selected bands), yielding the highest segmentation performance with an Overall Accuracy (OA) of 98.12%, precision of 97.4%, recall of 98.5%, dice coefficient of 97.9%, and Intersection over Union (IoU) of 95.9%. This study concludes that rice field segmentation using the TransUNet model with integrated data from two satellites achieves better segmentation performance compared to using data from a single satellite alone.