

# **RIVER AREA SEGMENTATION USING SENTINEL-1 SAR IMAGERY WITH DEEP LEARNING APPROACH**

**By**

**Ni Putu Karisma Dewi, NIM 2115101059**

**Informatic Engineering Department**

**Computer Science Study Program**

## **ABSTRACT**

This research focuses on creating a river dataset using satellite data and performing semantic river segmentation with deep learning architectures. The motivation behind this study is the potential of satellites to enable more efficient global river mapping, while deep learning architectures offer a more effective approach to segment areas that specifically represent rivers. The dataset was constructed using Sentinel-1 C-Band SAR Ground Range Detected Interferometric Wide Swath imagery, obtained through the Google Earth Engine platform. The satellite data was labelled with binary labels to distinguish between river and non-river areas. The dataset preparation process was carried out using Python in Jupyter Notebook. The generated dataset was then used for modelling, where two deep learning algorithms, U-Net and DeepLabv3+, were trained on the same dataset. The TensorFlow and Keras libraries were utilized to develop and train the models. The results showed promising performance, with U-Net achieving a Dice Coefficient score of 96% and DeepLabv3+ scoring 95%. During testing, both models demonstrated strong performance. U-Net achieved a Recall of 95% and Precision of 91%, while DeepLabv3+ achieved a Recall of 90% and Precision of 89%. From the analysis, it was observed that U-Net tends to produce detailed segmentations, where the predicted images closely resemble the labels. In contrast, DeepLabv3+ segments using broader, more global features. Based on these findings, this research highlights the potential for further development to address real-world applications, such as flood monitoring, drought mitigation, and water flow management. Future studies could focus on expanding the dataset and exploring more advanced architectures to enhance performance and applicability.

**Keyword:** Semantic Segmentation, Sentinel-1 C-Band SAR Ground Range Detected Interferometric Wide Swath, U-Net, DeepLabv3+, River.

# SEGMENTASI AREA SUNGAI MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-1 SAR DENGAN PENDEKATAN DEEP LEARNING

Oleh

Ni Putu Karisma Dewi, NIM 2115101059

Jurusan Teknik Informatika

Program Studi Ilmu Komputer

## ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada pembuatan dataset sungai menggunakan data satelit dan melakukan segmentasi sungai dengan metode *semantic segmentation* dan arsitektur deep learning. Motivasi di balik penelitian ini adalah potensi satelit untuk memungkinkan pemetaan sungai global yang lebih efisien, sementara arsitektur deep learning menawarkan pendekatan yang lebih efektif untuk melakukan segmentasi pada area yang secara spesifik merepresentasikan sungai. Dataset dibangun menggunakan citra Sentinel-1 C-Band SAR Ground Range Detected Interferometric Wide Swath, yang diperoleh melalui platform Google Earth Engine. Data satelit diberi label biner untuk membedakan antara area sungai dan non-sungai. Proses persiapan dataset dilakukan menggunakan Python di Jupyter Notebook. Dataset yang dihasilkan kemudian digunakan untuk pemodelan, di mana dua algoritma deep learning, U-Net dan DeepLabv3+, dilatih menggunakan dataset yang sama. Library TensorFlow dan Keras digunakan untuk mengembangkan dan melatih model tersebut. Hasil penelitian menunjukkan performa yang menjanjikan, dengan U-Net mencapai skor Dice Coefficient sebesar 96% dan DeepLabv3+ sebesar 95%. Selama pengujian, kedua model menunjukkan performa yang kuat. U-Net mencapai Recall sebesar 95% dan Precision sebesar 91%, sementara DeepLabv3+ mencapai Recall sebesar 90% dan Precision sebesar 89%. Dari analisis, diamati bahwa U-Net cenderung menghasilkan segmentasi yang lebih rinci, di mana gambar prediksi sangat mirip dengan label. Sebaliknya, DeepLabv3+ melakukan segmentasi menggunakan fitur yang lebih luas dan bersifat global. Berdasarkan temuan ini, penelitian ini menyoroti potensi pengembangan lebih lanjut untuk menangani aplikasi dunia nyata, seperti pemantauan banjir, mitigasi kekeringan, dan pengelolaan aliran air. Penelitian di masa depan dapat berfokus pada pengembangan dataset yang lebih besar dan eksplorasi arsitektur yang lebih canggih untuk meningkatkan performa dan aplikasinya.

Keyword: *Semantic Segmentation, Sentinel-1 C-Band SAR Ground Range Detected Interferometric Wide Swath, U-Net, DeepLabv3+, Sungai.*