

**PENGEMBANGAN LAYANAN *WEB SERVICES* PEMETAAN POTENSI
WILAYAH RISIKO BANJIR BERBASIS *REMOTE SENSING* DI
PROVINSI BALI MENGGUNAKAN ALGORITMA *RANDOM FOREST***

Oleh

Putu Ony Andewi, NIM 2015101031

Jurusan Teknik Informatika

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan layanan *web services* yang dapat diintegrasikan oleh pihak ketiga kedalam *WebGIS* yang memetakan potensi risiko banjir di Provinsi Bali menggunakan citra satelit dan algoritma *random forest*. Layanan ini diharapkan dapat membantu pemerintah, masyarakat, dan peneliti dalam memantau dan memprediksi potensi risiko banjir secara *real-time*. Banjir merupakan fenomena alam yang sering kali menjadi permasalahan serius di berbagai wilayah terutama pada Provinsi Bali dan berkaitan dengan ulah manusia yang diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu, hujan, kondisi sungai, kondisi daerah hulu, kondisi daerah budidaya, dan pasang surut air laut. Terjadinya banjir dapat menyebabkan kerugian signifikan baik materiil maupun jiwa. Bentuk upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan pemetaan potensi wilayah risiko banjir. Pemetaan ini dilakukan dengan menggunakan data dari citra satelit *Landsat 8, level 2, collection 2, tier 1* yang diolah menggunakan platform *Google Earth Engine (GEE)* untuk menghitung indeks seperti *Digital Elevation Model (DEM)*, *Topographic Position Index (TPI)*, *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*, dan *Normalized Difference Water Index (NDWI)*. Indeks tersebut kemudian digunakan sebagai input dalam membangun model *random forest* untuk mengklasifikasikan wilayah berdasarkan tingkat risiko banjir: tinggi, sedang, dan rendah. Metode penelitian ini meliputi pemrosesan data citra satelit untuk menghitung nilai indeks, pelabelan titik risiko banjir, dan pengembangan model *random forest*. Model ini diintegrasikan ke dalam layanan *WebGIS* yang interaktif dan mudah diakses oleh pengguna melalui *framework* Flask dan visualisasi peta berbasis *leaflet JS*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model *random forest* memiliki akurasi 86% pada data uji, berdasarkan pengujian *confusion matrix* yang mengevaluasi metrik akurasi, presisi, recall, dan *f1-score*. Layanan *WebGIS* yang dikembangkan memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi potensi risiko banjir di berbagai lokasi di Provinsi Bali secara *real-time*.

Kata Kunci: Citra satelit, *Google Earth Engine (GEE)*, *Random Forest*, *Confusion Matrix*, *Flask*, *WebGIS*

**DEVELOPMENT OF WEB SERVICES FOR MAPPING FLOOD RISK
POTENTIAL AREAS BASEN ON REMOTE SENSING IN BALI PROVINCE
USING RANDOM FOREST ALGORITHM**

By

Putu Ony Andewi, NIM 2015101031

Informatic Engineering Major

ABSTRACT

This research was conducted to develop web services that can be integrated by third parties into a WebGIS that maps potential flood risks in Bali Province using citra satellite and random forest algorithms. This service is expected to help the government, communities, and researchers in monitoring and predicting potential flood risks in real-time. Flooding is a natural phenomenon that often becomes a serious problem in various regions, especially in Bali Province and is related to human actions caused by several factors namely, rain, river conditions, upstream conditions, cultivation area conditions, and tides. The occurrence of flooding can cause significant losses both material and life. The form of effort that can be done is by mapping potential flood risk areas. This mapping was conducted using data from citra satellite Landsat 8, level 2, collection 2, tier 1 processed using the Google Earth Engine (GEE) platform to calculate indices such as Digital Elevation Model (DEM), Topographic Position Index (TPI), Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), and Normalized Difference Water Index (NDWI). These indices are then used as inputs in building a random forest model to classify areas based on flood risk levels: high, medium, and low. This research method includes processing citra satellite data to calculate index values, labeling flood risk points, and developing a random forest model. The model is integrated into an interactive WebGIS service that is easily accessible to users through the framework Flask and leafletJS-based map visualization. The test results show that the random forest model has 86% accuracy on the test data, based on confusion matrix testing that evaluates metrics accuracy, precision, recall, and f1-score. The developed WebGIS service allows users to get information on potential flood risks in various locations in Bali Province in real-time.

Keywords: *Citra satellite, Google Earth Engine (GEE), Random Forest, Confusion Matrix, Flask, WebGIS*