

***The Capability Of Sentinel 1 (Sar) Using Artificial Neural Networks (ANN)  
Method For Flood Mapping: A Case Study In Serang Watershed, Kulonprogo  
Regency***

By:  
Artha Uli Simatupang  
18/437177/PGE/01382

**ABSTRACT**

*Floods are the most common natural disaster in Indonesia with higher intensity than any other natural disaster. The Serang watershed (DAS) belongs in the Priority I (critical) watershed condition, so it is necessary to determine flood-prone areas in future management. Sentinel 1 Remote Sensing Image (SAR) has the advantage of being able to record at any time, day or night, and all-weather conditions, making it suitable for flood analysis. This study aims to examine the ability of Sentinel 1 (SAR) imagery to determine inundation areas, to examine the integration of Sentinel 1 Imagery (SAR) into the Artificial Neural Network (ANN) model to determine inundated flood-prone areas, and to assess the accuracy of modeling of flood-prone areas in The Serang watershed (DAS) Kulonprogo.*

*The method used is an Artificial Neural Network (ANN) to obtain flood inundation parameters. Parameters used in flood inundation prediction modeling include rainfall data, elevation, slope, topographic wetness index, topographic curvature, land cover, distance from rivers, flow density, and sentinel 1 (SAR) image data. Floods that occur in the Serang watershed, Kulonprogo Regency, mostly occur in agricultural areas. The ability of sentinel images to obtain land surface data in all conditions can be used for flood event analysis where passive sensor images cannot record it.*

*Withdrawal of inundation areas on Sentinel 1 imagery using the Otsu Algorithm can determine the threshold to separate inundated and unflooded areas with a confusion matrix of 77%. The integration of Sentinel 1 images in determining flood-prone areas with the ANN method is carried out by resampling images. This is used to add the physical parameters of the area of land cover obtained from Sentinel 2A imagery with an overall accuracy of 88% and other parameters, namely topography, which is sourced from Demnas data. Determination of parameters, number of layers, neurons, hidden layers, learning rate, proximity effect of neighboring pixel values, and training area must be carried out through several experiments to minimize the error rate. From 35 trials, the best results were using 33 hidden layers so that the best AUC curve values were obtained in predicting flood-prone areas. The level of accuracy of mapping flood-prone areas with the ANN method in the Serang watershed, Kulonprogo Regency, can be known by using the model accuracy value (AUC) which is 0.96.*

**Keywords:** *Inundation Flood, Sentinel 1 (SAR), Artificial Neural Network, Serang Watershed*

## **Analisis Kemampuan Sentinel 1 (SAR) Dengan Metode Artificial Neural Networks (ANN) Untuk Penentuan Daerah Rawan Banjir Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Serang Kulonprogo**

Oleh:

Artha Uli Simatupang  
18/437177/PGE/01382

### **INTISARI**

Banjir merupakan bencana yang selalu terjadi di Indonesia dengan intensitas yang tinggi dibanding dengan kejadian bencana lain. DAS Serang termasuk dalam kondisi DAS Prioritas I (kritis), sehingga diperlukan penentuan daerah rawan banjir dalam pengelolaan ke depannya. Citra Penginderaan Jauh Sentinel 1 (SAR) memiliki keunggulan dapat merekam kapan saja, baik siang atau malam dan segala kondisi cuaca sehingga sesuai untuk analisis kejadian banjir. Penelitian ini bertujuan mengkaji kemampuan citra sentinel 1 (SAR) untuk menentukan daerah genangan, mengkaji integrasi Citra Sentinel 1 (SAR) ke dalam model *Artificial Neural Network* (ANN) untuk menentukan daerah rawan banjir genangan, serta mengkaji tingkat akurasi pemodelan daerah rawan banjir di DAS Serang Kabupaten Kulonprogo.

Metode yang digunakan berupa *Artificial Neural Network* (ANN) untuk mendapatkan parameter banjir genangan. Parameter yang digunakan dalam pemodelan prediksi banjir genangan mencakup data curah hujan, ketinggian, kemiringan lereng, indeks kebasahan topografi, kelengkungan topografi, penutup lahan, jarak dari sungai, kerapatan aliran, dan data citra sentinel 1 (SAR). Banjir yang terjadi di DAS Serang Kabupaten Kulonprogo banyak terjadi di daerah pertanian. Kemampuan citra sentinel dalam memperoleh data permukaan lahan di segala kondisi dapat digunakan untuk analisis kejadian banjir dimana citra sensor pasif tidak dapat merekam hal tersebut.

Penarikan daerah genangan pada citra sentinel 1 dengan menggunakan Algoritma Otsu dapat menentukan *threshold* untuk memisahkan daerah tergenang dan tidak tergenang dengan confusion matrix 77%. Integrasi citra sentinel 1 dalam menentukan daerah rawan banjir dengan metode ANN dilakukan dengan *resampling* citra. Hal tersebut digunakan untuk menambahkan parameter fisik wilayah dari tutupan lahan yang diperoleh dari Citra Sentinel 2A dengan *overall accuracy* 88% dan parameter lainnya yaitu topografi yang bersumber dari data Demnas. Penentuan parameter, jumlah lapisan, neuron, lapisan tersembunyi, tingkat pembelajaran, efek kedekatan dari nilai piksel tetangga, dan area pelatihan harus dilakukan melalui beberapa percobaan untuk meminimalkan tingkat kesalahan. Dari 35 kali percobaan didapatkan hasil terbaik yakni menggunakan 33 lapisan tersembunyi (*hidden layer*) sehingga memperoleh nilai kurva AUC terbaik dalam memprediksi daerah rawan banjir. Tingkat akurasi pemetaan daerah rawan banjir genangan dengan metode ANN di DAS Serang Kabupaten Kulonprogo dapat diketahui dengan menggunakan nilai akurasi model (AUC) yakni sebesar 0,96.

Kata kunci: Banjir Genangan, Sentinel 1 (SAR), Artificial Neural Network, DAS Serang