Klasifikasi dan Pemetaan Lahan Basah Pesisir di Segara Anakan, Kabupaten Cilacap dengan Metode Image
Fusion Sentinel-1 dan Sentinel-2 Menggunakan Convolutional Neural Network
Muhammad Usman Zakaria, Dr. Retnadi Heru Jatmiko, M.Sc. ; Wirastuti Widyatmanti S.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

# INTISARI

Ekosistem lahan basah merupakan ekosistem yang dinamis serta memiliki berbagai fungsi mencakup fungsi ekonomi dan ekologis. Oleh karena itu pemetaan dan klasifikasi lahan basah menjadi hal yang sangat penting dengan menggunakan metode yang dapat mengakselerasi hasil dari pemetaan dan klasifikasi lahan basah. Namun dengan perkembangan penginderaan jauh, klasifikasi lahan basah memiliki tantangan pada variabilitas yang tinggi dan kemiripan spektral antar kelas. Teknik fusi antara SAR dan optis memberikan informasi yang kaya pada lahan basah. *Image fusion* CNN merupakan fusi level fitur yang digunakan dengan menggabungkan berbagai lapisan bertumpuk yang berasal dari citra SAR dan optis. Penelitian ini dilakukan di Segara Anakan, Kabupaten Cilacap yang merupakan salah satu ekosistem lahan basah yang kaya. Dengan menggunakan input citra Sentinel-1 SAR dan Citra Sentinel-2 dan apikasi dengan arsitektur CNN1D yang bekerja dengan konsep 1 dimensi. Sehingga sangat penting untuk membandingkan teknik fusi Sentinel-2 dan Sentinel-1 dengan tanpa proses fusi citra sehingga dapat mengetahui formulasi yang baik untuk melakukan klasifikasi lahan basah. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini Sentinel-1 memperoleh *overall accuracy* hanya 30,95%, sedangkan Sentinel-2 71,43%, Sentinel-1 VH + Sentinel-2 76,19% dan hasil terbaik adalah Sentinel-1 VV + Sentinel-2 dengan akurasi 79,37%. Sehingga kombinasi polarisasi VV + Sentinel-2 memperoleh hasil terbaik, hal ini disebabkan oleh polarisasi VV yang baik digunakan pada vegetasi lahan basah dengan tipe herba yang pada penelitian ini vegetasi tersebut banyak ditemui di Segara Anakan. Model VV + S2 memperoleh hasil terbaik pada kelas mangrove, nipah dan semak belukar dibanding model lain. Secara umum distribusi lahan basah di Segara Anakan menunjukkan vegetasi mangrove padat bagian timur, sedangkan vegetasi nipah dan semak belukar mendominasi pada bagian barat. Dengan model yang telah di training keunggulan CNN yakni dapat diaplikasikan pada citra lain secara temporal lahan basah di Segara Anakan dikontrol oleh proses sedimentasi yang meningkatkan kelas-kelas lahan basah di wilayah Segara Anakan. Pada pengujian signifikansi menghasilkan hasil bahwa penambahan SAR pada klasifikasi tidak berdampak signifikan terhadap klasifikasi, hal ini menunjukkan Sentinel-2 secara individu sudah cukup kuat untuk klasifikasi lahan basah, namun penambahan SAR memberikan akurasi yang lebih baik dibandingkan tanpa proses fusi baik secara keseluruhan maupun pada setiap kelas lahan basah.

**Kata Kunci :** *Convolutional Neural Network*, lahan basah, fusi citra, klasifikasi, SAR

Klasifikasi dan Pemetaan Lahan Basah Pesisir di Segara Anakan, Kabupaten Cilacap dengan Metode Image
Fusion Sentinel-1 dan Sentinel-2 Menggunakan Convolutional Neural Network
Muhammad Usman Zakaria, Dr. Retnadi Heru Jatmiko, M.Sc. ; Wirastuti Widyatmanti S.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

# *ABSTRACT*

Wetland ecosystems are dynamic ecosystems and have various functions including economic and ecological functions. Therefore, wetland mapping and classification is very important using methods that can accelerate the results of wetland mapping and classification. However, with the development of remote sensing, wetland classification has challenges at high variability and spectral similarity between classes. The fusion technique between SAR and optics provides rich information on wetlands. CNN image fusion is a feature-level fusion that is used by combining various stacked layers derived from SAR and optical imagery. This research was conducted in Segara Anakan, Cilacap Regency which is one of the rich wetland ecosystems. By using Sentinel-1 SAR and Sentinel-2 image inputs and activation with CNN1D architecture that works with a 1-dimensional concept. Therefore, it is very important to compare the fusion techniques of Sentinel-2 and Sentinel-1 with those without the image fusion process so that we can know a good formulation to perform wetland classification. The results obtained in this study Sentinel-1 obtained an overall accuracy of only 30.95%, while Sentinel-2 was 71.43%, Sentinel-1 VH + Sentinel-2 was 76.19% and the best result was Sentinel-1 VV + Sentinel-2 with an accuracy of 79.37%. So that the combination of VV + Sentinel-2 polarization obtained the best results, this is due to VV polarization which is good for use in wetland vegetation with herb types which in this study are found in many areas of Segara Anakan. The VV + S2 model obtained the best results in the mangrove, nypa and shrubland compared to other models. In general, the distribution of wetlands in Segara Anakan shows dense mangrove vegetation in the eastern part, while nypa and shrub vegetation dominate in the western part. With the model that has been trained by CNN, the advantage of CNN is that it can be applied to other temporal images of wetlands in Segara Anakan controlled by a sedimentation process that increases the wetland classes in the Segara Anakan area. Significance testing yielded the result that the addition of SAR to the classification had no significant impact on classification, indicating that Sentinel-2 was individually strong enough for wetland classification, but the addition of SAR provided better accuracy than without fusion either overall or in each wetland class.

**Keywords:** Convolutional Neural Network, wetlands, image fusion, classification, SAR