

**IDENTIFIKASI MATRIK FENOLOGI DAN FREKUENSI PENANAMAN  
PADI TAHUN 2021 MENGUNAKAN FUSI SPASIO-TEMPORAL  
LANDSAT-8 DAN MODIS DI LAHAN SAWAH DILINDUNGI  
KABUPATEN SRAGEN, PROVINSI JAWA TENGAH**

*Putri Laila Kartika Ningrum  
19/438832/GE/08967*

**INTISARI**

Pelacakan informasi frekuensi penanaman melalui perulangan parameter matrik fenologi penting dilakukan sebagai upaya pendekatan melakukan intensifikasi pangan khususnya pada areal lahan sawah dilindungi dengan komoditas padi. Analisis multi waktu menggunakan citra penginderaan jauh dibutuhkan untuk melakukan perekaman pada wilayah luas dan ketersediaan data temporal yang mencukupi. Identifikasi frekuensi penanaman dan matrik fenologi secara multi waktu membutuhkan proses identifikasi yang akurat dan mendetail sehingga dapat menunjukkan fase pertumbuhan tumbuhan menggunakan parameter matriks fenologi. Atas hal tersebut dibutuhkan citra penginderaan jauh dengan resolusi spasial dan temporal yang mencukupi. Tidak tersedianya citra dengan kualitas tersebut secara bebas akses mengarahkan pada diperlukannya fusi data antara citra bebas akses dengan resolusi spasial menengah namun temporal rendah dengan resolusi temporal tinggi namun spasial rendah. Perbandingan antara kemampuan citra hasil fusi dengan citra resolusi spasial yang menengah sebagai inputnya kemudian turut diperlukan untuk mengetahui kemampuan citra dalam mengidentifikasi frekuensi penanaman dan matrik fenologi terkait penambahan data secara temporalnya melalui aspek akurasi yang diuji menggunakan RMSE dan confusion matrik dan persebaran spasialnya.

Penelitian ini melakukan perbandingan penggunaan dataset Landsat-8 OLI/TIRS dan hasil fusinya dengan MODIS harian menggunakan algoritma STARFM untuk memperoleh citra satelit beresolusi spasial dan temporal yang lebih tinggi. Parameter matrik fenologi meliputi *start of season* (SOS) dan *end of season* (EOS) diekstrak menggunakan indeks EVI, sementara frekuensi penanamannya diekstrak melalui perulangan SOS dan EOS menggunakan indeks LSWI dan klasifikasi menggunakan *machine learning* Decision Tree (DT) dan Random Forest (RF). Hasil identifikasi fenologi menunjukkan dataset fusi memberikan akurasi yang lebih tinggi dengan eror sekitar satu bulan, namun hal sebaliknya terjadi pada identifikasi frekuensi penanaman berbasis fenologi dimana dataset Landsat memberikan akurasi yang lebih tinggi yaitu 65% dibanding fusi sebesar 42.5%. Lebih lanjut *machine learning* memberikan hasil identifikasi frekuensi penanaman yang lebih akurat dibanding berbasis fenologi dimana Landsat DT memberikan akurasi 95%, fusi DT 85%, dan Landsat & fusi RF sebesar 100%. Keseluruhan akurasi ini mempengaruhi persebaran spasial SOS, EOS, dan frekuensi penanaman.

**Kata kunci:** Lahan Sawah Dilindungi, Fusi Data, STARFM, Fenologi, Decision Tree, Random Forest.

***PHENOLOGY METRICS AND RICE PLANTING FREQUENCY  
IDENTIFICATION IN 2021 USING SPATIO-TEMPORAL FUSION OF  
LANDSAT-8 AND MODIS IN PROTECTED RICE FIELDS OF SRAGEN  
REGENCY, CENTRAL JAVA PROVINCE***

*Putri Laila Kartika Ningrum  
19/438832/GE/08967*

***ABSTRACT***

*Tracking the frequency of planting information through the repetition of phenology matrix parameters is crucial as an approach to intensify food production, especially in protected rice field areas with rice commodities. Multi-temporal analysis using remote sensing imagery is needed to record over a wide area and provide sufficient temporal data. The identification of planting frequency and multi-temporal phenology matrix requires an accurate and detailed identification process so that it can show the growth phase of plants using phenology matrix parameters. For this reason, remote sensing images with sufficient spatial and temporal resolution are needed. The unavailability of images with such quality for free access leads to the need for data fusion between free access images with medium spatial resolution but low temporal resolution with high temporal resolution but low spatial resolution. A comparison between the capabilities of fused image results with medium spatial resolution images as input is then needed to determine the ability of images in identifying planting frequency and phenology matrix related to the addition of data temporally through its accuracy aspects tested using RMSE and confusion matrix, and its spatial distribution.*

*This study compares the use of the Landsat-8 OLI/TIRS dataset and the fusion results with daily MODIS using the STARFM algorithm to obtain satellite images with higher spatial and temporal resolution. Phenology information, including SOS and EOS, is extracted using the EVI index, while planting frequency is extracted through the repetition of start of season (SOS) and end of season (EOS) using the LSWI index and classification using machine learning Decision Tree (DT) and Random Forest (RF). The results of phenology identification show that the fusion dataset provides higher accuracy with an error of about one month, but the opposite occurs in the identification of phenology-based planting frequency where the Landsat dataset provides higher accuracy, i.e., 65% compared to fusion at 42.5%. Furthermore, machine learning provides more accurate planting frequency identification results compared to phenology-based, where Landsat DT provides 95% accuracy, fusion DT 85%, and Landsat & fusion RF 100%. This accuracy affects the spatial distribution of SOS, EOS, and planting frequency.*

***Key Words:*** Protected Rice Fields, Data Fusion, STARFM, Phenology, Decision Tree, Random Forest.