

Novita Dhea Amanda. NPM 21.03.4.1.1.00053. Analisis Sebaran Tumpahan Minyak dengan Algoritma *Deep Learning* menggunakan Citra Sentinel-1 *Synthetic Aperture Radar* (SAR) di Perairan Laut Jawa. Dibawah bimbingan Prof. Dr. Zainul Hidayah, S.Pi., M.App,Sc.

ABSTRAK

Perairan Laut Jawa merupakan wilayah strategis yang rentan terhadap tumpahan minyak akibat tingginya aktivitas pelayaran dan eksplorasi migas. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi serta menganalisis sebaran tumpahan minyak di Perairan Laut Jawa dan hubungannya dengan parameter oseanografi arus dan angin. Deteksi tumpahan minyak dilakukan menggunakan citra Sentinel-1 SAR dan algoritma *deep learning* Mask R-CNN, memanfaatkan model *.dipk oil spill detection bawaan ArcGIS Pro. Tahapan penelitian meliputi pra-pemrosesan citra, penerapan model deteksi, serta analisis spasial dan temporal terhadap hasil deteksi dan kondisi arus serta angin. Sebanyak 20 kejadian tumpahan minyak berhasil diidentifikasi dengan cakupan area bervariasi yaitu 1,25 km² hingga 52,61 km². Pola sebaran tumpahan yang terdeteksi memiliki berbagai bentuk, mulai dari lurus, meruncing, bersudut, hingga tidak beraturan, dengan karakteristik yang dipengaruhi oleh arah dan kecepatan arus dan angin. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa kecepatan arus memiliki korelasi lebih kuat terhadap luas tumpahan dibandingkan angin, meskipun keduanya menunjukkan hubungan lemah dan tidak linier. Hal ini mengindikasikan adanya faktor lain yang berperan dalam menentukan luas tumpahan minyak. Nilai *backscatter* pada area tumpahan menunjukkan penurunan signifikan, memperkuat validitas deteksi berbasis SAR. Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi penginderaan jauh dan *deep learning* merupakan pendekatan efektif dalam pemantauan dan mitigasi pencemaran laut di wilayah pesisir Indonesia.

Kata Kunci : Tumpahan Minyak; Sentinel 1-SAR; Mask R-CNN; *Deep Learning*; Arus; Angin

ABSTRACT

The Java Sea waters are a strategic area that is vulnerable to oil spills due to high shipping activities and oil and gas exploration. This study aims to detect and analyze the distribution of oil spills in the Java Sea Waters and its relationship with oceanographic parameters of currents and winds. Oil spill detection was conducted using Sentinel-1 SAR imagery and Mask R-CNN deep learning algorithm, utilizing ArcGIS Pro's built-in *.dmp oil spill detection model. The research stages include image pre-processing, application of the detection model, and spatial and temporal analysis of detection results and current and wind conditions. A total of 20 oil spill events were identified with varying area coverage from 1.25 km² to 52.61 km². The distribution pattern of the detected spills has various shapes, ranging from straight, tapered, angular, to irregular, with characteristics influenced by the direction and speed of the current and wind. Regression analysis results show that current speed has a stronger correlation with spill area than wind, although both show a weak and non-linear relationship. This indicates that other factors play a role in determining the extent of the oil spill. The backscatter value in the spill area showed a significant decrease, strengthening the validity of SAR-based detection. This study shows that the integration of remote sensing and deep learning is an effective approach in monitoring and mitigating marine pollution in Indonesia's coastal areas.

Keywords: Oil Spill; Sentinel 1-SAR; Mask R-CNN; Deep Learning; Currents; Winds