

SPERO : *Oil Spill Cleaner Robots* Solusi Berbasis IoT untuk Menanggulangi Tumpahan Minyak di Laut dengan Teknologi Filter Berbasis Rambut

Pencemaran minyak di laut merupakan salah satu ancaman utama bagi ekosistem perairan, menyebabkan kerusakan lingkungan yang signifikan serta berdampak buruk bagi kehidupan laut dan masyarakat pesisir. Metode konvensional seperti pembakaran dan penggunaan dispersan kimia sering kali tidak efektif serta dapat menimbulkan dampak negatif jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

Penelitian ini mengembangkan SPERO (Oil Spill Cleaner Robots), sebuah sistem robotik berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang untuk membersihkan tumpahan minyak di laut secara otomatis. Robot ini menggunakan filter berbasis limbah rambut manusia, yang memiliki sifat lipofilik sehingga mampu menyerap minyak dengan efisiensi tinggi. Selain itu, SPERO dilengkapi dengan sensor untuk mendeteksi keberadaan minyak serta sistem pemantauan real-time untuk meningkatkan efektivitas pembersihan.

Melalui serangkaian pengujian, hasil menunjukkan bahwa sistem robotika SPERO memiliki tingkat keberhasilan sebesar 90% dalam operasi gerak dan koneksi sensor-pompa, sementara filter berbasis rambut mampu menyerap minyak dengan efisiensi rata-rata 85,5%. Dengan kombinasi teknologi robotika dan material alami yang berkelanjutan, SPERO menawarkan pendekatan inovatif dalam mitigasi tumpahan minyak, mengurangi ketergantungan pada metode manual, serta mendukung pelestarian lingkungan laut.

Kata kunci : Tumpahan minyak, robotika IoT, filter rambut, lingkungan laut, SPERO

SPERO: Oil Spill Cleaner Robots IoT-Based Solution to Tackle Oil Spills at Sea with Hair-Based Filter Technology

Oil spills in the ocean pose a major threat to marine ecosystems, causing significant environmental damage and negatively impacting marine life and coastal communities. Conventional methods such as burning and chemical dispersants are often ineffective and can lead to long-term negative consequences. Therefore, an innovative, more environmentally friendly, and efficient solution is needed.

This study develops SPERO (Oil Spill Cleaner Robots), an Internet of Things (IoT)-based robotic system designed to automatically clean oil spills in the ocean. The robot utilizes a human hair-based filter, which has lipophilic properties that allow it to absorb oil efficiently. Additionally, SPERO is equipped with sensors to detect oil spills and a real-time monitoring system to enhance cleanup effectiveness.

Through a series of tests, results show that SPERO's robotic system achieved a 90% success rate in movement operations and sensor-pump connectivity, while the hair-based filter absorbed oil with an average efficiency of 85.5%. By combining robotic technology with sustainable natural materials, SPERO offers an innovative approach to oil spill mitigation, reducing reliance on manual methods and supporting marine environmental conservation.

Keywords : Oil spills, IoT robotics, hair filter, marine environment, SPERO