

INTISARI

Pipa bawah laut perlu dilakukan pemantauan secara berkala untuk menjaga ketahanannya, salah satu pemantauannya adalah identifikasi *free span*. *Free span* merupakan sebuah kondisi di mana pipa tidak memiliki tumpuan sehingga kondisi pipa tersebut menggantung bebas. Kondisi ini dapat menyebabkan akumulasi tegangan yang berlebihan pada pipa, berpotensi memicu kegagalan karena kelelahan material (*fatigue failure*) atau *fracture* (DNV RP F105, 2006). Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi *free span* pada pipa bawah laut secara komprehensif untuk menentukan langkah pemeliharaan yang tepat. Kegiatan aplikatif ini bermaksud untuk menentukan perbedaan identifikasi *free span* pada pemantauan pipa bawah laut yang dari data *Multibeam Echosounder* (MBES), *Dual-Head Scanning Profiler* (DHSP), dan *Side Scan Sonar* (SSS) yang diperoleh dari PT. Seascope Surveys Indonesia.

Data yang digunakan pada kegiatan aplikatif ini mencakup pipa bawah laut sepanjang 2 km yang berada pada kedalaman sekitar 70 meter di lokasi yang tidak disebutkan. Pengolahan MBES dan DHSP dilakukan menggunakan perangkat lunak *Eiva Navisuite* yang meliputi tahap pengolahan data kalibrasi (*offset static* alat, kecepatan suara, pasang surut, dan *patch test*), pengolahan data survei serta metode yang digunakan untuk mengidentifikasi *free span* yaitu dengan menghitung jarak vertikal antara bagian dasar pipa dan permukaan dasar laut pada tiap 1 meter pipa. Sementara itu, pengolahan data SSS dilakukan melalui perangkat lunak *SonarWiz 7* yang meliputi tahap koreksi geometrik dan koreksi radiometrik, serta metode yang digunakan untuk mengidentifikasi *free span* adalah dengan melakukan digitasi secara manual.

Kegiatan aplikatif ini menghasilkan peta skala 1:5000 yang menampilkan *Digital Terrain Model* (DTM) dari data MBES dan DHSP, serta citra dari SSS. Peta tersebut juga memuat *long profile* dan *cross profile* dari pipa dan permukaan dasar laut, serta nilai panjang dan tinggi *free span* pada tiap *kilometer post*. Hasil kegiatan ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam kemampuan identifikasi *free span* antar tiap metode. SSS dan DHSP mampu mengidentifikasi seluruh 29 lokasi *free span* yang terjadi pada pipa tersebut, sementara MBES hanya berhasil mengidentifikasi 13 lokasi *free span*. *Free span* terpanjang yang terdeteksi mencapai 37 meter, dan *free span* tertinggi mencapai 0,624 meter. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa DHSP dan SSS menawarkan resolusi spasial dan detail yang lebih tinggi dalam mengidentifikasi *free span* dibandingkan dengan MBES yang lebih cocok untuk pemetaan batimetri area luas. Temuan ini memberikan dasar penting bagi pemilihan teknologi survei yang optimal untuk pemantauan *free span* pipa bawah laut yang efektif.

Kata kunci: *Free span*, *multibeam echosounder*, *side scan sonar*, *dual-head scanning profiler*, pipa bawah laut

ABSTRACT

Subsea pipelines require periodic monitoring to maintain their integrity. One such monitoring activity is the identification of free spans. Free span is a condition where a section of the pipeline lacks support from the seabed, causing it to hang freely. This condition can lead to excessive stress accumulation in the pipe, potentially triggering failure due to material fatigue or fracture (DNV RP F105, 2006). Therefore, a comprehensive identification of free spans on subsea pipelines is necessary to determine the appropriate maintenance measures. This practical study aims to determine the differences in free span identification for a subsea pipeline using data from a Multibeam Echosounder (MBES), a Dual-Head Scanning Profiler (DHSP), and a Side Scan Sonar (SSS), all obtained from PT. Seascope Surveys Indonesia.

The data used in this application activity includes a 2 km section of a subsea pipeline located at an approximate depth of 70 meters at an undisclosed location. The MBES and DHSP data processing was performed using Eiva Navisuite software, which included a calibration data processing stage (static equipment offset, sound velocity, tides, and patch test), survey data processing, and the method used for free span identification, which involved calculating the vertical distance between the bottom of the pipe and the seabed surface at every meter of the pipe. Meanwhile, the SSS data processing was conducted using SonarWiz 7 software, which included geometric and radiometric corrections. The method used to identify free spans from this data was manual digitization.

This applied activity produced a 1:5000 scale map featuring a Digital Terrain Model (DTM) from MBES and DHSP data, as well as imagery from SSS. The map also contains the long profile and cross profile of the pipeline and the seabed surface, as well as the free span length and height values at each kilometer post. The results of this activity showed a significant difference in the ability to identify free spans between each method. SSS and DHSP were able to identify all 29 free span locations that occurred on the pipeline, while MBES only managed to identify 13 free span locations. The longest free span detected was 37 meters, with the highest free span being 0.624 meters. This difference indicates that DHSP and SSS offer higher spatial resolution and detail in identifying free spans compared to MBES which is more suitable for large area bathymetry mapping. These findings provide an important basis for the selection of the optimal survey technology for effective subsea pipeline free span monitoring.

Keywords: Free span, multibeam echosounder, side scan sonar, dual-head scanning profiler, subsea pipeline