

INTISARI

Tsunami merupakan salah satu bencana besar di Indonesia yang sering menimbulkan korban jiwa dan kerugian material. Langkah awal mitigasi yang dapat dilakukan adalah membangun sebuah alat pendeteksi dini tsunami yang disebut *Indonesia Tsunami Early Warning System* (Ina TEWS). Rangkaian alat pendeteksi tsunami ini terdiri dari pusat sensor, instalasi kabel dasar laut dan instalasi sirine. Kabel dasar laut menjadi komponen penting dalam Ina TEWS karena sebagai penyalur informasi pergerakan gelombang air laut dari pusat sensor ke instalasi sirine sebagai peringatan dini datangnya gelombang tsunami. Pada proses pembangunan alat pendeteksi dini memerlukan informasi batimetri sebagai dasar acuan perencanaan jalur kabel laut khususnya pada perairan yang memiliki potensi terjadinya gempa bumi besar disertai tsunami. Salah satu wilayah perairan Indonesia yang memiliki potensi tersebut berada di perairan utara Nusa Tenggara Timur tepatnya di Rangko, Labuan Bajo. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memberikan informasi kedalaman perairan dan memberikan informasi kemiringan dasar laut dari pengukuran *multibeam echosounder* sebagai dasar pertimbangan penentuan desain jalur kabel laut untuk pemasangan kabel laut Ina TEWS di Rangko, Labuan Bajo.

Pemetaan batimetri dilakukan menggunakan alat ukur *multibeam echosounder* yang merujuk pada standar *International Hydrographic Organization* (IHO) S-44 tahun 2020. Data pengukuran *multibeam echosounder* (MBES) memiliki spasi jalur survei 50-100 m, koridor survei 250 m, dan dilakukan hingga kedalaman 50 m. Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak *Hypack* guna mendapatkan informasi topografi dasar laut berdasarkan datum vertikal yang direduksikan ke *Lowest Astronomical Tide* (LAT) dan datum horizontal menggunakan WGS'84 dengan sistem proyeksi Mercator. Selanjutnya, dilakukan analisis kemiringan berdasarkan hasil penampang memanjang topografi dasar laut untuk memperoleh jalur alternatif kabel laut yang direkomendasikan pada pekerjaan Ina TEWS.

Kegiatan ini menghasilkan visualisasi 3D topografi dasar laut dan kontur kedalaman dasar laut yang memiliki variasi kedalaman berupa area landai dan beberapa tonjolan. Ketelitian hasil pengolahan dengan menggunakan perangkat lunak *Hypack* berada pada batas toleransi yang mengacu pada IHO S-44 tahun 2020. Pada tingkat kepercayaan 95% orde 1a hasil uji data *multibeam echosounder* terhadap data *crossline* memiliki nilai sebesar 0,337 m dengan nilai toleransi sebesar 0,703 m sedangkan hasil uji data *multibeam echosounder* terhadap data *singlebeam echosounder* memiliki nilai sebesar 0,356 m dengan nilai toleransi sebesar 0,651 m. Berdasarkan uji kualitas diketahui bahwa kedua perhitungan memenuhi toleransi sehingga data hasil pengukuran MBES dapat diterima untuk digunakan. Hasil analisis kemiringan diperoleh nilai kemiringan minimum sebesar 0° , maksimum sebesar $11,48^\circ$ dan rerata sebesar $0,11^\circ$ sehingga memenuhi spesifikasi dalam penentuan jalur kabel laut yang memiliki batas maksimum sebesar 15° . Hasil desain jalur kabel laut yang direkomendasikan memiliki panjang sejauh 9,004 km dengan 7 belokan yang sudah memenuhi kriteria sudut dalam keamanan pemasangan maupun pemeliharaan kabel laut sesuai kerangka acuan kerja penentuan jalur kabel laut pada pekerjaan Ina TEWS dan DNVGL-RP-0360 tentang Kabel Listrik Bawah Laut di Perairan Dangkal.

Kata Kunci : Ina TEWS, *Multibeam Echosounder*, *Hypack*, IHO S-44 tahun 2020, Jalur Kabel Laut

ABSTRACT

A tsunami is one of the major disasters in Indonesia which often causes casualties and material losses. The initial mitigation step that can be taken is to build a tsunami early detection tool called the Indonesia Tsunami Early Warning System (Ina TEWS). This series of tsunami detectors consist of a sensor center, seabed cable installation, and siren installation. The seabed cable is an important component in Ina TEWS because it transmits information on the movement of sea waves from the sensor center to the siren installation as an early warning of the arrival of tsunami waves. In the process of building an early detection tool, bathymetry information is needed as a reference for planning submarine cable lines, especially in waters that have the potential for large earthquakes and tsunamis to occur. One of the Indonesian waters that have this potential is in the northern waters of East Nusa Tenggara, precisely in Rangko, Labuan Bajo. Therefore, this study aims to provide information on the depth of the waters and provide information on the slope of the seabed from multibeam echosounder measurements as a basis for determining the design of submarine cable lines for the installation of the Ina TEWS submarine cable in Rangko, Labuan Bajo.

Bathymetry mapping was carried out using a multibeam echosounder measuring instrument that refers to the International Hydrographic Organization (IHO) standard S-44 in 2020. The multibeam echosounder (MBES) measurement data has a survey line space of 50-100 m, a survey corridor of 250 m, and is carried out to a depth of 50 meters. m. Data processing is carried out using Hypack software to obtain topographic information on the seabed based on the vertical datum reduced to the Lowest Astronomical Tide (LAT) and the horizontal datum using WGS'84 with the Mercator projection system. Furthermore, a slope analysis was carried out based on the results of the longitudinal cross-section of the seabed to obtain an alternative submarine cable route recommended for the Ina TEWS work.

This activity produces a 3D visualization of the seabed topography and the contours of the depth of the seabed which have depth variations in the form of sloping areas and several protrusions. The accuracy of the processing results using the Hypack software is at the tolerance limit which refers to the IHO S-44 in 2020. At a 95% confidence level of order 1a, the results of the multibeam echosounder data test on crossline data have a value of 0.337 m with a tolerance value of 0.703 m while the results multibeam echosounder test data against single beam echosounder data has a value of 0.356 m with a tolerance value of 0.651 m. Based on the quality test, it is known that both calculations meet the tolerance so that the MBES measurement data can be accepted for use. The results of the slope analysis obtained a minimum slope value of 0°, a maximum of 11.48° and an average of 0.11° so that it meets the specifications in determining submarine cable lines which have a maximum limit of 15°. The results of the design of the recommended submarine cable line have a length of 9,004 km with 7 turns that have met the angle criteria in the safety of the installation and maintenance of submarine cables according to the framework of reference for determining submarine cable lines on the work of Ina TEWS and DNVGL-RP-0360 on Underwater Power Cables in Shallow Waters.

Keywords: Ina TEWS, Multibeam Echosounder, Hypack, IHO S-44 in 2020, Marine Cable Line