

INTISARI

Pelabuhan Belawan merupakan pelabuhan terpenting di Sumatera yang terletak di muara Sungai Belawan dan muara Sungai Deli, Kota Medan, Sumatera Utara. Pelabuhan Belawan memiliki peran krusial dalam kegiatan perdagangan internasional baik impor maupun ekspor barang. Dengan tingkat tingginya aktivitas di Pelabuhan Belawan mengakibatkan adanya masalah pendangkalan terutama di Kolam Pelabuhan IKD 1 Belawan. Pendangkalan terjadi disebabkan karena perpindahan sedimen dari muara Sungai Belawan saat pasang dan mengendap saat surut akibat dari aktivitas manuver kapal dan tingginya aktivitas bongkar muat. Dalam upaya menjaga kedalaman Kolam Pelabuhan IKD 1 Belawan, maka perlu dilakukan kegiatan pengerukan pemeliharaan (*maintenance dredging*). Oleh karena itu pada proyek akhir ini dilakukan pemantauan perubahan topografi dasar perairan dengan melakukan perhitungan volume pengerukan dan analisis perubahan kedalaman Kolam Pelabuhan IKD 1 Belawan.

Proyek akhir ini menggunakan data batimetri *pre-dredge* 26 Oktober 2022, data batimetri *post-dredge* 18 Oktober 2024, data koordinat Kolam Pelabuhan IKD 1, dan data desain keruk. Data batimetri diperoleh dari pengukuran *singlebeam echosounder* yang telah terkoreksi dengan data pasang surut dan SVP (*Sound Velocity Profiler*). Desain rencana kedalaman pengerukan sebesar -6 meter menggunakan referensi bidang vertikal LWS (*Low Water Spring*) dengan perbandingan *slope* yang digunakan adalah 1:5. Data batimetri diuji dengan metode TVU (*Total Vertical Uncertainty*) sesuai dengan standar IHO S-44 Tahun 2022 orde 1b. Perhitungan nilai volume pengerukan dilakukan menggunakan perangkat lunak *AutoCAD Civil 3D* metode *average end area* dengan interval setiap *section* 10 meter. Pembuatan peta batimetri dan model 3D menggunakan perangkat lunak *Surfer* dengan metode *gridding* algoritma *kriging*. *Layouting* peta batimetri menggunakan perangkat lunak *AutoCAD Civil 3D*. Visualisasi perubahan kedalaman dilakukan menggunakan perangkat lunak *Arcmap* dengan interpolasi *kriging*.

Berdasarkan hasil pengolahan, data batimetri telah memenuhi toleransi standar IHO S-44 Tahun 2022 orde 1b. Batas toleransi data *pre-dredge* sebesar 0,50 dan data *post-dredge* sebesar 0,51. Dari perhitungan volume didapatkan hasil volume rencana pengerukan data *pre-dredge* sebesar 52.823,155 m³ dan data *post-dredge* sebesar 1.212,002 m³. Sedangkan perhitungan volume pengerukan data *pre-dredge* dengan data *post-dredge* didapatkan nilai volume pengerukan sebesar 66.252,56 m³. Hal tersebut berarti bahwa pekerjaan pengerukan telah terjadi *overdredge* atau pengerukan melebihi desain keruk pada area tempat sandar kapal. Berdasarkan analisis hasil pembuatan peta batimetri, pemodelan 3D, penggambaran *cross section*, dan visualisasi perubahan kedalaman diketahui bahwa sebagian data tahun 2024 telah memenuhi target kedalaman yang diinginkan yaitu -6 meter berdasarkan LWS dan area pengendapan sedimen paling banyak terjadi pada sisi bagian barat daya.

Kata kunci : kolam pelabuhan, *singlebeam echosounder*, *maintenance dredging*, volume pengerukan

ABSTRACT

Belawan port is the most important port in Sumatera, situated at the estuaries of the Belawan river and the Deli river in Medan City, North Sumatera. Belawan Port plays a crucial role in international trade activities, both for import and export of goods. The high level of activity at Belawan Port leads to a problem of siltation, particularly in the IKD 1 Belawan Port Basin. This siltation occurs due to the movement of sediments from the mouth of the Belawan River during high tide, which then settle during low tide, exacerbated by ship maneuvering activities and the high volume of loading and unloading operations. In an effort to maintain the depth of the IKD 1 Belawan Port Basin, it is necessary to carry out maintenance dredging activities. Therefore, this final project focuses on monitoring changes in seabed topography by calculating dredging volumes and analyzing depth changes in the IKD 1 Belawan Port Basin.

This final project utilizes pre-dredge bathymetric data from October 26, 2022, post-dredge bathymetric data from October 18, 2024, coordinates of IKD 1 Port Basin, and dredging design data. The bathymetric data was obtained from singlebeam echosounder measurements, corrected with tidal and SVP (Sound Velocity Profiler) readings. The planned dredging depth design is -6 meters referenced to the LWS (Low Water Spring) vertical datum, with a slope ration of 1:5. The bathymetric measurement data was tested using the TVU (Total Vertical Uncertainty) method in accordance with the IHO S-44 2022 standard tolerance of order 1b. Identification of changes volume was performed using AutoCAD Civil 3D software with the average end area method at 10 meter section intervals. Bathymetric maps and 3D models were created using Surfer software with the kriging gridding algorithm. Map layouting was create using AutoCAD Civil 3D software, and depth change visualization was conducted using Arcmap software with kriging interpolation

Based on the processing result, the bathymetric measurement data meets the tolerance of the IHO S-44 standard 2022 Orde 1b. The tolerance limir for pre-dredge data is 0.50 dan for post-dredge data it is 0.51. Plans volume calculations showed a pre-dredge volume of 52,823.155 m³. And a post-dredge data volume of 1,212.002 m³. Meanwhile, the calculated dredging volume between the pre-dredge and post-dredge data yielded a value of 66,252.56 m³. This indicates that the dredging work resulted in overdredging, or excavation beyond the designed depth in the vessel berthing area. Based on the analysis of the bathymetric map, 3D modeling, cross-section drawing, and depth change visualization, it was found that some of the 2024 data have met the target depth of -6 meters based on LWS, and that the highest sediment deposition occurred in the southwestern area.

Keywords : post basin, singlebeam echosounder, maintenance dredging, dredging volume