

ABSTRAK

ANALISIS PERBANDINGAN ALAT *SINGLEBEAM ECHOSOUNDER* (SBES) *ODOM ECHOTRAC E20* DAN *AIRMAR M195* UNTUK PENGUKURAN SURVEI BATIMETRI (STUDI KASUS: WADUK SERMO)

Oleh
Diki Taqiyuddin Mulyana
NIM: 117210070
(Program Studi Sarjana Teknik Geomatika)

Waduk Sermo merupakan salah satu sumber daya air penting di Daerah Istimewa Yogyakarta yang berfungsi untuk penyediaan air bersih, irigasi, dan pengendalian banjir. Namun, kinerja waduk dapat menurun akibat sedimentasi, sehingga diperlukan pemantauan kedalaman secara berkala melalui pemetaan batimetri. Dalam melakukan pemetaan batimetri salah satunya dapat menggunakan teknologi *Hydro-acoustic* dengan *Singlebeam Echosounder* (SBES), namun penggunaannya masih dianggap belum efisien dari segi biaya. Maka dari itu diperlukan alternatif alat survei hidrografi yang lebih efisien dalam pengukuran batimetri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil pengukuran batimetri menggunakan alat *Singlebeam Echosounder* (SBES) *Odom Echotrac E20* dan *Airmar M195* memenuhi standar IHO SP-44 Edisi 6.10 Tahun 2022 dan SNI Nomor 7646 Tahun 2010, serta menganalisis apakah terdapat perbedaan signifikan antara hasil pengukuran kedalaman kedua alat tersebut. Penelitian dilakukan melalui survei batimetri di Waduk Sermo menggunakan dua posisi *transducer*, yaitu berseberangan dan berdampingan. Data direduksi menggunakan *barcheck*, *draft transducer*, dan referensi *chart datum*, kemudian dianalisis menggunakan parameter *Total Vertical Uncertainty* (TVU), *Total Horizontal Uncertainty* (THU), dan *Bathymetric Coverage* (BC). Uji statistik Z digunakan untuk menilai perbedaan signifikan antara hasil pengukuran kedua alat.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua alat SBES memenuhi standar SNI Nomor 7646 Tahun 2010 dan IHO SP-44 Edisi 6.10 Tahun 2022 kategori orde 1b pada kedua posisi *transducer*. Pada posisi berseberangan, *Odom Echotrac E20* menghasilkan nilai TVU 0,088 m < 0,576 m, THU 0,146 m < 3,954 m, dan BC 6.134,82% < 5%, sedangkan *Airmar M195* menghasilkan TVU 0,137 m < 0,577 m, THU 0,655 m < 3,954 m, dan BC 6.156,96% < 5%. Pada posisi berdampingan, *Odom Echotrac E20* mencatat TVU 0,089 m < 0,573 m, THU 0,145 m < 3,991 m, dan BC 6.179,10% < 5%, sementara *Airmar M195* mencatat TVU 0,082 m < 0,573 m, THU 0,189 m < 3,992 m, dan BC 6.191,74% < 5%. Seluruh nilai berada di

bawah batas maksimum standar IHO SP-44 Edisi 6.10 Tahun 2022 dan SNI Nomor 7646 Tahun 2010, dalam posisi *transducer* berseberangan dan berdampingan baik pada area dasar perairan yang seragam maupun bervariasi. Uji Z menunjukkan bahwa nilai Z hitung berada dalam rentang -1,96 hingga 1,96, baik pada posisi *transducer* berseberangan ($Z = 0,0278$) maupun berdampingan ($Z = -0,0117$), sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pengukuran kedalaman kedua alat. Penelitian ini menghasilkan tiga bentuk visualisasi permukaan dasar perairan Waduk Sermo bagian tengah sebagai bagian dari upaya pemantauan sedimentasi untuk mendukung perawatan waduk agar kinerjanya tetap optimal. Visualisasi tersebut meliputi peta batimetri kontur skala 1:5.000, gambar 3D permukaan dasar perairan, serta profil sampel lajur pemeruman, yang secara visual menunjukkan pola kedalaman dan bentuk dasar yang serupa serta tidak berbeda signifikan antara *Odom Echotrac E20* dan *Airmar M195* pada posisi berdampingan dan berseberangan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Airmar M195* bisa digunakan sebagai alternatif alat dalam pemetaan survei batimetri yang efisien dalam segi biaya.

Kata kunci: *Airmar M195* 1, Survei Batimetri 2, *Odom Echotrac E20* 3, *Singlebeam Echosounder* (SBES) 4, Waduk Sermo 5.

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS OF SINGLEBEAM ECHOSOUNDERS (SBES) ODOM ECHOTRAC E20 AND AIRMAR M195 FOR BATHYMETRIC SURVEY MEASUREMENTS (CASE STUDY: SERMO RESERVOIR))

By

Diki Taqiyuddin Mulyana

NIM: 117210070

(Geomatics Engineering Undergraduated Program)

Sermo Reservoir is one of the important water resources in the Special Region of Yogyakarta, serving for clean water supply, irrigation, and flood control. However, the reservoir's performance can decline due to sedimentation, necessitating regular monitoring of depth through bathymetric mapping. In conducting bathymetric mapping, one of the technologies that can be used is Hydro-acoustic with Singlebeam Echosounder (SBES), but its use is still considered inefficient in terms of cost. Therefore, an alternative hydrographic survey tool that is more efficient in bathymetric measurements is needed. This study aims to determine whether the bathymetric measurement results using the Singlebeam Echosounder (SBES) Odom Echotrac E20 and Airmar M195 meet the standards of IHO SP-44 Edition 6.10 Year 2022 and SNI Number 7646 Year 2010, and to analyse whether there are significant differences between the depth measurement results of the two tools. The study was conducted through bathymetric surveys at Sermo Reservoir using two transducer positions: opposite and side-by-side. Data were reduced using barcheck, draft transducer, and chart datum reference, then analysed using the parameters Total Vertical Uncertainty (TVU), Total Horizontal Uncertainty (THU), and Bathymetric Coverage (BC). A Z-test was used to assess significant differences between the measurement results of the two devices.

The test results showed that both SBES devices met the standards of SNI No. 7646 of 2010 and IHO SP-44 Edition 6.10 of 2022, category 1b, for both transducer positions. At the opposite position, the Odom Echotrac E20 produced TVU values of $0.088\text{ m} < 0.576\text{ m}$, THU values of $0.146\text{ m} < 3.954\text{ m}$, and BC values of $6.134.82\% < 5\%$, while the Airmar M195 produced TVU $0.137\text{ m} < 0.577\text{ m}$, THU $0.655\text{ m} < 3.954\text{ m}$, and BC $6.156.96\% < 5\%$. In a side-by-side comparison, the Odom Echotrac E20 recorded TVU $0.089\text{ m} < 0.573\text{ m}$, THU $0.145\text{ m} < 3.991\text{ m}$, and BC $6.179.10\% < 5\%$, while the Airmar M195 recorded TVU $0.082\text{ m} < 0.573\text{ m}$, THU $0.189\text{ m} < 3.992\text{ m}$, and BC $6.191.74\% < 5\%$. All values are below the maximum limits specified in IHO SP-44 Edition 6.10 Year 2022 and SNI Number 7646 Year 2010, in both opposite and adjacent transducer positions, both in

uniform and varied seabed areas. The Z-test shows that the calculated Z-values are within the range of -1.96 to 1.96, both in the opposite transducer position ($Z = 0.0278$) and side-by-side position ($Z = -0.0117$), indicating no significant difference between the depth measurements of the two instruments. This study produced three visualisations of the bottom surface of the central part of Sermo Reservoir as part of sedimentation monitoring efforts to support reservoir maintenance to ensure optimal performance. The visualisations include a 1:5,000 scale bathymetric contour map, a 3D image of the water surface, and a profile of the sampling lane, which visually show similar depth patterns and bottom shapes and no significant differences between the Odom Echotrac E20 and Airmar M195 in side-by-side and opposite positions. Based on these results, it can be concluded that the Airmar M195 can be used as an alternative tool for efficient bathymetric survey mapping in terms of cost.

Keywords: Airmar M195 1, Survei Bathymetry 2, Odom Echotrac E20 3, Singlebeam Echosounder (SBES) 4, Sermo Reservoir 5.