



## PEMETAAN PERMUKAAN DASAR PERAIRAN DANAU TOBA DESA SIBAGANDING KECAMATAN GIRSANG SIPANGAN BOLON MENGGUNAKAN PERANGKAT SONAR

**Friska M Manalu dan Juniar Hutahaean**

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

*friskamemoria@gmail.com*

Diterima: Agustus 2022. Disetujui: September 2022. Dipublikasikan: Oktober 2022

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi kedalaman perairan di daerah Sibaganding kepada masyarakat serta hasil visualisasi topografi kedalaman perairan. Teknik pengambilan data menggunakan sensor sonar Garmin Aquamap 80XS diletakkan di lambung kapal hingga mengenai air dan menentukan lintasan yang akan diteliti. GPS dipasang untuk menerima sinyal, tidak boleh terhalang, dan bekerja pada ruangan terbuka. GPS bekerja pada referensi waktu sangat teliti yang memancarkan data menunjukkan lokasi dan waktu. Pada saat kapal berjalan, sinyal pulsa yang dipancarkan oleh radar akan diterima oleh transduser, keluarannya akan diproses untuk tampilan pada layar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari lintang 98,936 sampai lintang 98,934 dengan jarak 3,6 meter dari Pantai Bebas termasuk perairan dangkal karena mempunyai kedalaman 50 meter sampai 200 meter. Dengan jarak 6 meter dari pinggir Pantai Bebas posisi lintang 98,93 mempunyai kedalaman 572 meter. Posisi lintang 98,924 kedalaman Sibaganding kembali dangkal dengan kedalaman 200 meter. Kemudian bergerak 2 meter dengan posisi lintang 98,922 kedalaman di daerah Sibaganding 289 meter. Posisi bujur 2,678 sampai bujur 2,688 adalah titik terdalam dari kedalaman perairan di daerah Sibaganding, pada posisi bujur 2,682 dengan kedalaman 686 meter.

**Kata Kunci:** Sensor sonar, Topografi, Pemetaan

### ABSTRACT

*This study aims to provide information on the depth of the waters in the Sibaganding area to the public and the results of topographic visualization of the depth of the waters. The data retrieval technique uses a Garmin Aquamap 80XS sonar sensor placed on the hull of the ship to hit the water and determine the trajectory to be studied. GPS is installed to receive signals, should not be obstructed, and work in open spaces. GPS works on a very precise time reference that transmits data showing the location and time. When the ship is running, the pulse signal emitted by the radar will be received by the transducer, the output will be processed for display on the screen. The results showed that from latitude 98.936 to latitude 98.934 with a distance of 3.6 meters from the Free Beach, including shallow water because it has a depth of 50 meters to 200 meters. With a distance of 6 meters from the edge of the Free Beach, latitude 98.93 has a depth of 572 meters. The latitude position is 98,924, the depth of Sibaganding is shallow again with a depth of 200 meters. Then it moves 2 meters with a latitude of 98.922 meters deep in the Sibaganding area of 289 meters. Longitude position 2.678 to longitude 2.688 is the deepest point of the water depth in the Sibaganding area, at longitude 2.682 with a depth of 686 meters*

**Keywords:** Sonar sensor, Topography, Mapping



## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi pada saat ini memungkinkan untuk pendeteksian sumber daya bawah perairan dengan menggunakan perangkat akustik, antara lain Echosounder, Fishfinder, SONAR. Teknologi ini menggunakan suara atau bunyi untuk melakukan pendeteksian, sebagaimana diketahui bahwa kecepatan suara di air adalah 1.500 meter per detik, sehingga teknologi ini sangat efektif untuk deteksi di bawah air (Chamelon, 2008).

Prinsip dasar awal dari sonar adalah menggunakan suara untuk mendeteksi atau menemukan objek yang secara khusus berada di laut (Hansen, 2011). Side scan sonar (SSS) merupakan pengembangan sonar yang mampu menunjukkan dalam gambar dua dimensi (2D) permukaan dasar laut dengan kondisi kontur, topografi, dan target secara bersamaan. Instrumen ini mampu membedakan besar kecil partikel penyusun permukaan dasar laut seperti batuan, lumpur, pasir, kerikil, atau tipe-tipe dasar perairan lainnya (Bartholoma, 2006).

Danau Toba adalah salah satu objek wisata yang ada di wilayah Provinsi Sumatera Utara. Batu Gantung adalah salah satu objek tujuan pariwisata yang terdapat di Kabupaten Simalungun, kecamatan Girsang Sipangan Bolon, Sumatera Utara. Dewasa ini, kapal penyebrangan merupakan salah satu transportasi yang digunakan untuk mengelilingi keindahan Danau Toba khususnya Batu Gantung.

Pemanfaatan pemetaan dasar laut sudah mulai berkembang dalam kelautan. Pemetaan ini berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna untuk dapat memahami dan memanfaatkan informasi kepada pengguna untuk dapat memahami dan memanfaatkan informasi dari objek yang telah dipetakan. Gelombang akustik yang dibangkitkan dari transduser di dalam kolom air dan dasar laut sehingga akan menghasilkan gema yang diukur dengan empat kuadran dalam transduser beam pattern (Manik, 2015).

Penelitian tentang kedalaman perairan Danau Toba juga dilakukan oleh Pusat Limnologi LIPI (2018), dengan melakukan

pemetaan batimetri (kedalaman air) kurang lebih satu bulan. Pemetaan dilakukan dengan GPS merk Garmin tipe GPSMAP 420s. Dari hasil pemetaan tersebut, ditemukan angka kedalaman maksimal Danau Toba adalah 508 meter.

## METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan menggunakan perangkat sonar dengan tipe Garmin Aquamap 80XS yang memiliki kemampuan mendeteksi objek yang relatif jauh. Sebelum memulai penelitian, GPS dipasang untuk menerima sinyal, tidak boleh terhalang, dan bekerja pada ruangan terbuka. Pada saat kapal berjalan, sinyal pulsa yang dipancarkan oleh radar akan diterima oleh transduser, keluarannya akan diproses untuk ditampilkan pada layar.

Prosedur penelitian dilakukan dengan langkah-langkah berikut :

1. Menghubungkan antena ke monitor, kemudian menghubungkan kabel power pada monitor/layar, dan transduser juga dihubungkan pada layar.
2. Menyalakan monitor/layar SVGA dan membuka tampilan menu, kemudian membuka menu peta dan peneliti dapat mengatur peta, kemudian menavigasikan, jejak, simbol, titik.
3. Menentukan terlebih dahulu titik lintasan untuk pengambilan data (titik yang diambil sebanyak 10-15 lintasan atau 5 hektar).
4. Menentukan posisi daerah survei dengan menggunakan GPS, lalu menentukan pengukuran pada tempat yang akan diteliti.
5. Membuka menu pengukuran, pilih kompas, kemudian pilih perjalanan, kemudian pilih menu info nav, lalu pilih jejak/track, pilih record track aktifkan.
6. Pengambilan data menggunakan Garmin Aquamap 80 XS pada setiap lintasan yang ditentukan.
7. Mentransfer data dari GPS ke laptop menggunakan Garmin Basecamp, dengan cara menghubungkan GPS ke laptop menggunakan kabel mini USB 5 pin.

8. Menjalankan program Basecamp, klik New rute, klik ditempat yang ingin melakukan survei, kemudian klik device dan send to device, pilih memory card yang digunakan di Aquamap, kemudian klik Ok.
9. Pilih menu transfer data, klik Ya.
10. Mengolah data yang diperoleh dari layar SVGA menggunakan software Surfer 11 sehingga memperoleh 2D bahkan 3D.
11. Setelah memindahkan data, peneliti mengolah data dengan Microsoft Excel, untuk pemodelan 3D menggunakan Surfer 11.

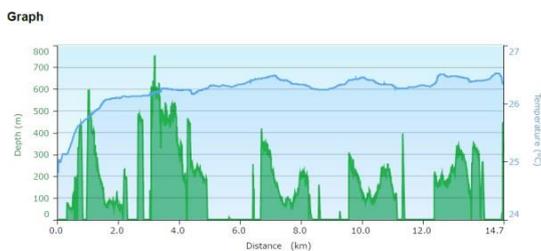
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jalur Lintasan Penelitian

Daerah penelitian dilakukan di daerah Sibaganding, mulai dari bujur 2.66805198 sampai 2.68972218, lintang 98.91478878 sampai 98.93675617 dan kedalaman minimal 275.08 meter sampai kedalaman maksimal 686.78 meter. Jalur pengambilan data terdiri dari 7 lintasan dengan jarak daerah yang terekam mulai 0,0 km sampai 14,7 km. Berikut adalah jalur lintasan penelitian pada gambar 1:



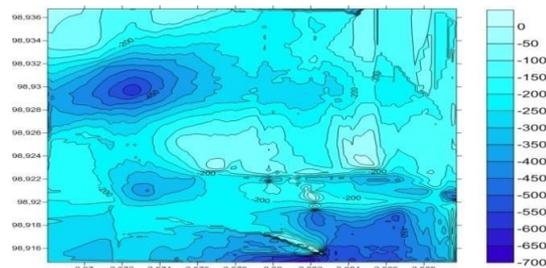
**Gambar 1.** Jalur Lintasan Penelitian Topografi Dasar Danau Toba, Sibaganding



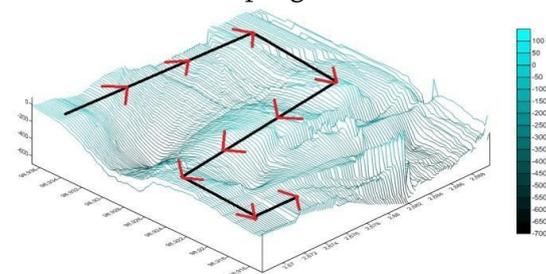
**Gambar 2.** Grafik kedalaman, suhu, dan jarak perairan Sibaganding

Topografi dasar di daerah Sibaganding pada gambar 2 adalah grafik hubungan kedalaman dan suhu. Berdasarkan hasil penelitian, pada jarak 0.0 sampai 2 km, kedalaman terdalam 600 meter pada suhu 24,5°C. Jarak 2 km sampai 4 km, kedalaman terdalam 750 meter pada suhu 24°C. Jarak 6 km sampai 8 km, kedalaman terdalam 400 meter pada suhu 25,5°C. Pada jarak 8 km sampai 14,7 km kedalaman perairan adalah kedalaman landai dengan suhu 25°C sampai 26°C.

Profil topografi dasar perairan di daerah Sibaganding yang menjadi lokasi penelitian merupakan perairan yang dalam, dengan kedalaman yang sangat bervariasi mulai dari kedalaman awal 3 meter sampai kedalaman maksimum 686,78 meter. Berikut adalah gambar penampang kontur kedalaman dasar perairan Sibaganding.



**Gambar 3a.** Penampang kontur kedalaman



**Gambar 3b.** Lintasan landai yang aman dilalui

Angka-angka yang terdapat pada garis kontur adalah angka-angka yang menunjukkan kedalaman perairan dengan satuan meter. Kontur diatas menjelaskan bahwa kontur yang berwarna deep blue menunjukkan kedalaman sebesar 550-700 meter, berwarna blue menunjukkan kedalaman sebesar 300-500 meter, berwarna cyan menunjukkan kedalaman sebesar 100- 250 meter, berwarna ice blue menunjukkan kedalaman sebesar 0-50 meter.

Visualisasi Kedalaman Sibaganding Kontur kedalaman di daerah Sibaganding ditunjukkan pada gambar 4. Menjelaskan bahwa hasil pemetaan di daerah Sibaganding, Pantai Bebas menuju Batu Gantung dari sensor sonar Garmin Aquamap 80XS berupa lokasi yaitu bujur dan lintang dan juga kedalaman. Kedalaman terdalam yang dilintasi peneliti di daerah Sibaganding sebesar 686,78 meter dibawah permukaan perairan.

Berdasarkan hasil pemetaan di perairan daerah Sibaganding, dari lintang 98,936 sampai lintang 98,934 dengan jarak 3,6 meter dari Pantai Bebas termasuk perairan dangkal karena mempunyai kedalaman sebesar 50 meter sampai 200 meter. Dengan jarak 6 meter dari pinggir Pantai Bebas posisi lintang 98,93 mempunyai kedalaman sebesar 572 meter. Posisi lintang 98,924 kedalaman di daerah Sibaganding kembali dangkal dengan kedalaman 200 meter.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Anonym, 2016) yang menyatakan bahwa kedalaman dasar perairan sampai kedalaman 200 meter merupakan perairan dangkal. Kemudian bergerak 2 meter dengan posisi lintang 98,922 perairan di daerah Sibaganding mempunyai kedalaman 289 meter. Untuk lintasan kapal, peneliti memberikan informasi bahwa dari lintang 98,916 sampai lintang 98,926 dan dari bujur 2,67 sampai bujur 2,678 adalah daerah aman untuk perairan menuju Batu Gantung.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian pengolahan, analisis dan interpretasi data peneliti dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian mengenai kedalaman, jalur yang harus dilalui adalah daerah yang lebih dangkal, mengikuti Undang-Undang nomor 17 tahun 2018, tentang pelayaran serta peraturan untuk keselamatan bersama dan menghindari kecelakaan dalam melintasi sekitaran Batu Gantung terutama kepada para nelayan dan masyarakat yang melakukan aktivitas di sekitar perairan Danau Toba.

2. Berdasarkan hasil pemetaan di perairan daerah Sibaganding, dari lintang 98,936 sampai lintang 98,934 dengan jarak 3,6 meter dari Pantai Bebas termasuk perairan dangkal karena mempunyai kedalaman sebesar 50 meter sampai 200 meter. dengan jarak 6 meter dari pinggir Pantai Bebas posisi lintang 98,93 mempunyai kedalaman sebesar 572 meter. Posisi lintang 98,924 kedalaman di daerah Sibaganding kembali dangkal dengan kedalaman 200 meter. Kemudian bergerak 2 meter dengan posisi lintang 98,922 perairan di daerah Sibaganding mempunyai kedalaman 289 meter. Setelah kapal berjalan dengan lintasan zig-zag dengan jarak 787 meter dari posisi awal, pada bujur 2,682 adalah titik terdalam dari kedalaman perairan di daerah Sibaganding, dengan kedalaman maksimal 686,78 meter.
3. Untuk lintasan kapal, peneliti memberikan informasi bahwa dari lintang 98,916 sampai lintang 98,926 dan dari bujur 2,67 sampai bujur 2,678 adalah daerah aman untuk perairan menuju Batu Gantung.

Dari hasil penelitian yang telah diperoleh, maka saran yang dibuat untuk para penulis selanjutnya adalah melakukan penelitian berlanjut di daerah yang sama, memperluas lokasi yang diteliti sehingga memberikan informasi yang lebih kepada masyarakat di sekitar Danau Toba.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bartholoma, A., (2006), Acoustic Bottom Detection And Seabed Classification In The German Bight, Southern North Sea, Geo- Marine Letters, 26(3), 177.
- Barus, T.A., (2004), Pengantar Limnologi, Departemen Biologi Fakultas MIPA USU, Medan.
- Furgo Palagos., (2003), Advance in Multibeam Technologies and Generation of Fisheries Habitat Assesments.

- Hansen, R.E., (2011), Introduction to Synthetic Aperture Sonar in Sonar Systems, First Edition, In Tech, Croatia, Hal 1-25.
- Haryadi, S, INN Suryadiputra, dan Bambang W., (1992), Limnologi:Metode Analisis Kualitas Air, Fakultas Perikanan, IPB, Bogor.
- Lukman, dan Ridwansyah, I., (2009), Kajian Kondisi Morfometri Dan Beberapa Parameter Stratifikasi Perairan Danau Toba, Limnotek 17(2):158- 170.
- Lukman., (2010), Karakteristik Komunitas Fitoplankton Dan Kaitannya Dengan Ketersediaan Hara Di Perairan Danau Toba, Seminar Nasional Biologi 24-25 September 2010, Fakultas Biologi UGM, Yogyakarta.
- Manik, H.M., (2015), Underwater Remote Sensing of Fish and Seabed Using Acoustic Technology In Seribu Island Indonesia, International Journal of Oceans and Oceanography, 9:77-95.
- Rustamaji, dan Elan, D., (2012), Radar Jamming Suatu Konsep Rancang Bangun, Jurnal Elecrans, 11(2):71-80.
- Silitonga, P.M., (2011), Metodologi Penelitian, FMIPA, Unimed, Medan.