

**SKRIPSI**  
**ANALISIS PEMETAAN BATIMETRI MENGGUNAKAN**  
**DEEPWATER MULTIBEAM ECHOSOUNDER EM304**  
**KONGSBERG**  
**(Studi Kasus OceanX Young Explorer Programme 2023 di Perairan**  
**Azores-Gibraltar)**



**Oleh:**

**SEGORO WAHYU SABDHO PANDHITO**  
**2010716310005**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,**  
**RISET DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**  
**BANJARBARU**  
**2024**

**SKRIPSI**  
**ANALISIS PEMETAAN BATIMETRI MENGGUNAKAN**  
**DEEPWATER MULTIBEAM ECHOSOUNDER EM304**  
**KONGSBERG**  
**(Studi Kasus OceanX Young Explorer Programme 2023 di Perairan**  
**Azores-Gibraltar)**



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
pada Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Lambung Mangkurat

**Oleh:**

**SEGORO WAHYU SABDHO PANDHITO**  
**2010716310005**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,**  
**RISET DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**  
**BANJARBARU**  
**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

**Judul** : Analisis Pemetaan Batimetri Menggunakan Deepwater Multibeam Echosounder Em304 Kongsbreg (Studi Kasus Ocean X Young Explorer Programme 2023 di Perairan Azores Gibraltar)

**Nama** : Segoro Wahyu Sabdho Pandhito

**NIM** : 2010716310005

**Fakultas** : Perikanan dan Ilmu Kelautan

**Program Studi** : Ilmu Kelautan

**Tanggal Ujian Skripsi** :

**Persetujuan Pembimbing,**

**Pembimbing 1**

**Pembimbing 2**

**Dr. Muhammad Syahdan, S.Pi, M.Si.**

**NIP. 19770815 200604 1 003**

**Baharuddin, S.Kel, M.Si.**

**NIP. 19791010 200801 1 019**

**Penguji,**

**Ira Puspita Dewi, S.Kel., M.Si.**

**NIP. 19810423 200501 2 004**

**Mengetahui,**

Dekan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
ULM

Koordinator,  
Program Studi Ilmu Kelautan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

**Dr. Ir. H. Entung Bijaksana, M.P.**

**NIP. 19620517 199303 1 001**

**Yuliyanto, ST., M.Si.**

**NIP. 19740703 200604 1 002**

## RINGKASAN

**SEGORO WAHYU SABDHO PANDHITO (2010716310005).** Analisis Pemetaan Batimetri Menggunakan Deepwater Multibeam Echosounder EM304 Kongsberg (Studi Kasus OceanX Young Explorer Programme 2023 di Perairan Azores-Gibraltar) di bawah bimbingan **Dr. Muhammad Syahdan, S.Pi, M.Si.** sebagai ketua pembimbing dan **Baharuddin, S.Kel, M.Si.** sebagai anggota pembimbing.

Survei Hidrografi Salah satu diantaranya adalah survei batimetri, survei batimetri adalah pengukuran fitur fisik di bawah dasar laut. Yang menampilkan topografi permukaan dasar laut. Samudera Atlantik adalah terletak di antara benua Amerika di barat dan Eropa merupakan laut dalam. Secara geografis, Samudera Atlantik membentang dari Kutub Utara hingga Kutub Selatan, Hal ini penting untuk tujuan navigasi dan untuk membantu semua aplikasi kelautan yang terdiri dari pembangunan ekonomi, keamanan pertahanan maritim, penelitian ilmiah dan konservasi lingkungan.

Pengukuran pemeruman di perairan Samudera Atlantik menggunakan Multibeam Echosounder EM-304 yang mampu membaca kedalaman 8000+ meter dan data batimetri pembandingan bersumber dari GEBCO (*General Bathymetric Chart of the Oceans*) diperoleh melalui website resmi seperti website GEBCO merupakan sumber data kolektif yang telah diakui IHO (*International Hydrographic Organization*). Sedangkan untuk data pasang surutnya menggunakan *sattelite* altimetri GLONASS terhubung dengan SIS5 (*Seafloor Information System*) dan MRU (*Motion Reference Unit*) dalam memperoleh informasi tinggi permukaan laut. Program YEP 2023 Ocean-X adalah program *onboard study*.

Penelitian ini proses pemeruman telah dikalibrasi dengan Kalibrasi *Offset* akhir yang diterapkan adalah  $-0,02^{\circ}$  hingga  $\pm 3,00^{\circ}$  untuk pitch,  $-0,50^{\circ}$  hingga  $\pm 1,00^{\circ}$  untuk roll, dan  $+0,15^{\circ}$  hingga  $\pm 1,00^{\circ}$  untuk heading dengan kecepatan 13.41 Knot sehingga proses pemeruman data telah terkoreksi sehingga melanjutkan dengan proses cleaning noise yang sebagian besar dikarenakan terdapat permukaan kedalaman yang diatas 300 m dan Badai yang membuat ombak tinggi sehingga posisi kapal melebihi batas *offset*. Dan kedalaman pada perairan samudera atlantik yang dilintasi dari Azores – Gibraltar berkisar 300 – 5700 meter.

Berdasarkan pada 55 sampel data yang diperoleh, selisih kedalaman rata-rata adalah 3,07 meter. Kedalaman paling dekat tercatat sebesar 0,35 meter, sementara perbedaan terdalam mencapai 15,36 meter. Selisih ini disebabkan oleh perbedaan kondisi lapangan, teknik pemeruman, serta alat dan fasilitas pendukung hal ini tentu beralasan dengan sistem kolektif dalam pengumpulan data GEBCO. Sehingga terdapat perbedaan pengukuran langsung dengan EM-304 Kongsberg di Kapal OceanXplorer.

## KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur dan penuh dedikasi penulis memanjatkan puji Syukur Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkah, petunjuk dan kekuatan dalam menyelesaikan usulan penelitian skripsi ini dengan judul **“Analisis Pemetaan Batimetri Menggunakan Deepwater Multibeam Echosounder Em304 Kongsberg (Studi Kasus Ocean-X Young Explorer Programme 2023 Di Perairan Azores-Gibraltar)”** dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Usulan penelitian skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat (ULM).

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu selama penyusunan usulan penelitian skripsi ini:

1. Pemerintah RI & Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk berpartisipasi dalam program YEP 2023 Azores-Malta Ocean-X.
2. Bapak Rektor Prof. Dr. Ahmad, SE., M.Si yang telah berkenan mensupport dan memberi izin bagi penulis untuk berpartisipasi dalam kegiatan YEP2023
3. Bapak Dekan Dr. Ir. H. Untung Bijaksana, M.P. Yang telah mendukung penulis dalam melakukan penelitian, dan Purna Dekan Ibu Dr.Ir.Hj.Agustiana, M.P. yang telah mensupport penulis untuk melakukan studi dan penelitian di kegiatan YEP2023 Azores-Malta Ocean-X.
4. Pihak Universitas Lambung Mangkurat yang telah mendukung penulis dalam berpartisipasi di kegiatan YEP 2023 Azores-Malta Ocean-X
5. Mrs. Erin Heffron, beliau mengajarkan penulis, memotivasi, memberi dukungan selama pengambilan data, proses, hingga menjadi sebuah hasil data.
6. Mrs. Mattie Rodrigue, beliau merupakan ketua laboratorium di kapal RV OceanXplorer yang telah berkenan mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian dan turut mendukung saya selama pengambilan data.
7. Pihak Ocean-X, perusahaan yang berkenan memberikan akses penulis melalui izin dan wahana RV OceanXplorer yang digunakan penulis untuk mengambil data penelitian hingga selesai.

8. Bapak **Dr. Muhammad Syahdan, S.Pi, M.Si.**, selaku ketua pembimbing dan Bapak **Baharuddin, S.Kel., M.Si.**, selaku anggota pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu, arahan, bimbingan, motivasi, kritik dan saran kepada penulis sehingga usulan penelitian skripsi ini terselesaikan.

Penulis juga menyadari bahwa usulan ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat berharap kritik dan saran demi kesempurnaan usulan ini.

Banjarbaru, Oktober 2024

Segoro Wahyu Sabdho Pandhito

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan.....	2
1.4. Ruang Lingkup.....	2
1.4.1. Ruang Lingkup Wilayah.....	2
1.4.2. Ruang Lingkup Materi .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	12
2.1. Survey Hidrografi.....	12
2.1.1. Batimetri .....	12
2.3. Alat Pemeruman .....	13
2.3.1. Singlebeam Echosounder .....	13
2.3.2. Multibeam Echosounder.....	14
2.3.3. GPS ( <i>Global Positioning System</i> ) .....	15
2.3.4. GNSS ( <i>Global Navigation Sattelite System</i> ).....	15
2.3.5 EM-304 Kongsberg .....	16
2.4. Program OceanX.....	17
2.5. Pengukuran Multibeam Echosounder .....	18
2.5.1. Lebar Petak EM304.....	19
2.5.2. Kecepatan Data.....	23
2.5. Penentuan Kordinat.....	25
2.5.1. Penentuan Posisi Horizontal.....	25
2.5.2. Metode Penentuan Absolut.....	26
2.5.3. Metode Penentuan Posisi Diferensial.....	27
2.6. Pasang Surut.....	28
2.7. Perangkat Lunak.....	29
2.7.1. Qimera QPS 2.5.4.....	29

2.7.2. Fledermaus 8.5.2 .....	30
2.7.3. Surfer 21.1.158 .....	31
2.7.4. ArcMap 10,8 .....	32
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	33
3.2. Alat .....	33
3.3.1. Desain Lajur Pemeruman .....	35
3.3.2. Pemeruman .....	35
3.3.3. Posisi Horizontal.....	35
3.3.4. Pasang Surut GNSS .....	36
3.3.5. Bentuk Data .....	37
3.3.6. Pengambilan data.....	37
3.3.7. Data GEBCO .....	38
3.4. Metode Analisis Data.....	39
3.4.1. Konversi Data.....	39
3.4.2. Analisis Data Multibeam.....	39
3.4.3. Konversi Data GEBCO .....	40
3.4.4. Uji Perbandingan Data .....	40
3.4.5. Multibeam Echosounder.....	40
3.4.6. Prosedur Penelitian.....	42
3.4.7. Tahapan Analisa Data .....	43
3.4.8. Tahapan Akhir.....	43
<b>BAB 4. HASIL PEMBAHASAN.....</b>	<b>44</b>
4.1. Analisis Pemetaan Batimetri EM-304 .....	44
4.1.1. <i>Cleaning</i> Hamburan Balik .....	45
4.1.2. Watercoloumn.....	46
4.1.3. Pemetaan Batimetri.....	48
4.2. Penggambaran Peta Batimetri GEBCO .....	50
4.3. Uji Akurasi data EM-304 dan Gebco .....	52
4.3.1. Profile Penampang.....	52
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>	<b>57</b>
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1 Spesifikasi EM304 Kongsberg .....	16
Tabel 4. 1 Tabel Perbandingan Value Point .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 2. 1 Komparasi Bentuk Beam pada Singlebeam Ehcosounder, Multi-Channel Ehcosounder, dan Multibeam Ehcosounder.....	14
Gambar 2. 2 GNSS .....	16
Gambar 2. 3 Kapal RV OceanXplorer .....	17
Gambar 2. 4 Lebar Sapuan EM 304 .....	20
Gambar 2. 5 Lebar Sapuan EM 304 mode deeper.....	21
Gambar 2. 6 Contoh hasil mode Deeper.....	22
Gambar 2. 7 Lebar petak EM 304 mode kedalaman manual.....	23
Gambar 2. 8 Profile kecepatan WCD EM-304 .....	24
Gambar 2. 9 Prinsip Pengukuran Posisi dengan GPS.....	26
Gambar 2. 10 Metode Penentuan Posisi Absolut.....	27
Gambar 2. 11 Ketelitian Tipikial GPS Metode Absolut .....	27
Gambar 2. 12 Tampilan Software Qimera QPS .....	30
Gambar 2. 13 Tampilan Software Fledermaus .....	31
Gambar 2. 14 Tampilan Software Surfer 21 .....	31
Gambar 2. 15 Tampilan Software ArcMap 10,8 .....	32
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian .....	34
Gambar 3. 2 Lajur Pemeruman Batimetri EM-304 .....	35
Gambar 3. 3 Komponen Vertikal pasut GNSS.....	37
Gambar 3. 4 Tampilan pengambilan data SIS 5 dan Qimera QPS .....	38
Gambar 3. 5 Tampilan Laman dari GEBCO.....	39
Gambar 3. 6 Clearing Data .....	40
Gambar 3. 7 Menentukan Lokasi Clearing.....	41
Gambar 3. 8 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	42
Gambar 4. 1 Kontur data mentah.....	44
Gambar 4. 2 Rolls Statistic .....	45
Gambar 4. 3 lokasi Cleaning.....	45
Gambar 4. 4 Cleaning Noise (sebelum).....	46
Gambar 4. 5 Cleaning Noise (sesudah) .....	46
Gambar 4. 6 Pan Watercolumn .....	47
Gambar 4. 7 Profile Watercoloumn .....	47
Gambar 4. 8 Perbandingan Kmwcdd dan Kmall .....	48
Gambar 4. 9 Peta Batimetri EM-304 .....	49
Gambar 4. 10 Peta Batimetri GEBCO .....	51
Gambar 4. 11 Profil Penampang.....	52
Gambar 4. 12 Profil perbandingan GEBCO dan EM-304 (A).....	53
Gambar 4. 13 Profile Melintang Horizontal .....	53
Gambar 4. 14 Perbandingan sampel Point EM-304 dan GEBCO .....	54