

**PENGOLAHAN DATA *MULTIBEAM ECHOSOUNDER* UNTUK
DETEKSI PIPA BAWAH LAUT MENGGUNAKAN
PERANGKAT LUNAK *EIVA NAVISUITE* DI PERAIRAN
PULAU PARI KEPULAUAN SERIBU DKI JAKARTA**

SKRIPSI

KURNIA FAJAR HIDAYAT

26050119130104



**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

**PENGOLAHAN DATA *MULTIBEAM ECHOSOUNDER* UNTUK
DETEKSI PIPA BAWAH LAUT MENGGUNAKAN
PERANGKAT LUNAK *EIVA NAVISUITE* DI PERAIRAN
PULAU PARI KEPULAUAN SERIBU DKI JAKARTA**

KURNIA FAJAR HIDAYAT

26050119130104

Skripsi sebagai Salah Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengolahan Data *Multibeam Echosounder* Untuk
Deteksi Pipa Bawah Laut Menggunakan Perangkat
Lunak *EIVA NaviSuite* di Perairan Pulau Pari
Kepulauan Seribu DKI Jakarta

Nama Mahasiswa : Kurnia Fajar Hidayat

Nomor Induk Mahasiswa : 26050119130104

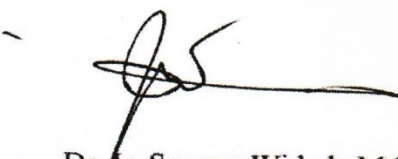
Departemen : Oseanografi

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Dr. Ir. Sugeng Widada M.Si.

NIP. 19630116 199103 1 001


Ir. Agus Anugroho Dwi Suryoputro, M.Si.

NIP. 19590724 198703 1 003

Dekan

Ketua

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Departemen Oseanografi

Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Tri Winarni Agustini M.Sc., Ph.D.

NIP. 19650821 199001 2 001



Dr. Kurnarso, S.T., M.Si.

NIP. 19690525 199603 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengolahan Data *Multibeam Echosounder* Untuk
Deteksi Pipa Bawah Laut Menggunakan Perangkat
Lunak *EIVA NaviSuite* di Perairan Pulau Pari
Kepulauan Seribu DKI Jakarta

Nama Mahasiswa : Kurnia Fajar Hidayat

Nomor Induk Mahasiswa : 26050119130104

Departemen : Oseanografi

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada
Hari/Tanggal : 18 November 2022

Tempat : Common Room, Gedung B, Fakultas Perikanan dan
Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

Mengesahkan,

Penguji Utama



Dr. Aris Ismanto S.Si., M.Si.
NIP. 19820418 200801 1 010

Penguji Anggota



Dr. Muhammad Helmi S.Si., M.Si.
NIP. 19691120 200604 1 001

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Sugeng Widada M.Si.
NIP. 19630116 199103 1 001

Pembimbing Anggota



Ir. Agus Anugroho Dwi Survoputro, M.Si.
NIP. 19590724 198703 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Kurnia Fajar Hidayat, dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan maupun yang tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Semarang, Desember 2022

Penulis



Kurnia Fajar Hidayat

NIM. 26050119130104

ABSTRAK

Kurnia Fajar Hidayat. 26050119130104. Pengolahan Data *Multibeam Echosounder* Untuk Deteksi Pipa Bawah Laut Menggunakan Perangkat Lunak *EIVA NaviSuite* di Perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu DKI Jakarta. (Sugeng Widada dan Agus Anugroho Dwi Suryoputro)

Pipa bawah laut merupakan infrastruktur dalam bentuk pipa yang dipergunakan untuk distribusi material fluida seperti minyak dan gas melalui dasar laut. Fasilitas pipa bawah laut memerlukan adanya inspeksi berkala sebagai upaya pencegahan resiko yang akan timbul pada sistem pipa bawah laut. Kegiatan inspeksi pipa bawah laut memerlukan detail informasi mengenai kondisi, posisi, serta keadaan morfologi di sekitar pipa. Penggunaan instrumen *multibeam echosounder* memungkinkan untuk mendapatkan detail informasi yang dibutuhkan dalam kegiatan inspeksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengolahan data *multibeam echosounder* untuk melakukan deteksi pipa bawah laut, mengetahui profil permukaan dasar laut pada area studi, serta untuk mengetahui kondisi dan posisi pipa yang terdeteksi. Deteksi pipa bawah laut pada penelitian ini dilakukan melalui pengolahan data *multibeam echosounder* menggunakan perangkat lunak *EIVA NaviSuite*. Data yang digunakan adalah data *multibeam echosounder*, pasang surut, profil cepat rambat suara, dan peta sebaran kompilasi sebaran sedimen. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan diketahui permukaan dasar laut relatif datar dan terdapat beberapa *slope* dengan kemiringan berkisar $6^{\circ} - 7,7^{\circ}$ dan nilai kedalaman berkisar antara 33,64 – 90,18 m di bawah permukaan laut. Pada area studi terdapat pipa dengan panjang 12.63 km dengan dua *free span* yang berlokasi pada *Kilometer Post* 5,6 – 5,8 dan *Kilometer Post* 6,25 – 6,35.

Kata kunci: Multibeam Echosounder, Pipa Bawah Laut, EIVA, Kepulauan Seribu

ABSTRACT

Kurnia Fajar Hidayat. 26050119130104. *Multibeam Echosounder Data Processing for Underwater Pipe Detection Using EIVA NaviSuite Software in Pari Island, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. (Sugeng Widada and Agus Anugroho Dwi Suryoputro)*

The underwater pipeline is an infrastructure in the form of pipelines used for the distribution of fluid materials such as oil and gas through the sea floor. The underwater pipeline facility requires a periodic inspection as a risk prevention effort that will arise in the underwater pipeline system. The underwater pipe inspection activities require details of the conditions, positions, and morphological conditions around the pipe. The use of multibeam echosounder instruments allows for the details of information required in inspection activities. The purpose of this study is to find out the extraction of multibeam echosounder data to perform underwater pipe detection, to find out the profile of the underwater surface of the study area, and to find out the condition and position of the pipe detected. The underwater pipe detection in this research is done through the extraction of multibeam echosounder data using EIVA NaviSuite software. The data used is multibeam echosounder data, surrogate installation, fast-track profile, and sediment compilation spreadsheet map. Based on the data collection carried out, the sea base is relatively flat and there are several slopes with slopes ranging from 6° – $7,7^{\circ}$ and depth values ranging from 33,64 – 90,18 m below the sea surface. In the study area, there are 12.63 km long pipes with two free spans located at Kilometer Post 5.6 – 5.8 and Kilometer Post 6.25 – 6.35.

Keywords: *Multibeam Echosounder, Underwater Pipeline, EIVA, Kepulauan Seribu*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang karena limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengolahan Data *Multibeam Echosounder* Untuk Deteksi Pipa Bawah Laut Menggunakan Perangkat Lunak *EIVA NaviSuite* di Perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu DKI Jakarta” dengan baik. Penelitian ini menjelaskan tentang pengolahan data *multibeam echosounder* untuk deteksi pipa bawah laut menggunakan perangkat lunak *EIVA Navisuite*.

Tentunya dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan, bantuan dan kemudahan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Tidak lupa, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Dr. Ir. Sugeng Widada M.Si. dan Ir. Agus Anugroho Dwi Suryoputro, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Drs. Jarot Marwoto, M.Pd. selaku dosen wali.
3. Ali Albab S.T. dari Balai Besar Survei dan Pemetaan Geologi Kelautan selaku pembimbing pengolahan data pada skripsi ini.
4. Balai Besar Survei dan Pemetaan Geologi Kelautan selaku penyedia data pada proses penyusunan skripsi ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan juga kepada orang lain.

Semarang, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5. Waktu dan Tempat | 3 |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1. Pipa Bawah Laut..... | 5 |
| 2.2. <i>Multibeam Echosounder</i> | 6 |
| 2.3. Kalibrasi Data <i>Multibeam Echosounder</i> | 6 |
| 2.3.1. <i>Offset Statis</i> | 7 |
| 2.3.2. <i>Patch Test</i> | 8 |
| 2.4. Cepat Rambat Akustik..... | 9 |
| 2.5. Pasang Surut | 9 |
| 2.6. <i>EIVA NaviSuite</i> | 10 |
| 2.7. Kondisi Oseanografi Perairan Pulau Pari dan Sekitarnya | 11 |
| 3. MATERI DAN METODE | 13 |
| 3.1. Data dan Peralatan..... | 13 |
| 3.2. Metode Pengumpulan Data | 14 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 3.2.1. | <i>Raw Data Multibeam</i> | 14 |
| 3.2.2. | Cepat Rambat Suara | 15 |
| 3.2.3. | Pasang Surut | 16 |
| 3.2.4. | Sedimen | 16 |
| 3.3. | Metode Pengolahan Data | 16 |
| 3.3.1. | Data Multibeam Echosounder | 16 |
| 3.3.2. | Cepat Rambat Suara | 18 |
| 3.3.3. | Pasang Surut | 18 |
| 3.3.4. | Sedimen | 19 |
| 3.5. | Metode Analisis Data | 19 |
| 3.6. | Diagram alir | 20 |
| 4. | HASIL DAN PEMBAHASAN | 22 |
| 4.1. | Hasil | 22 |
| 4.1.1. | Pasang Surut | 22 |
| 4.1.2. | Profil Cepat Rambat Suara | 22 |
| 4.1.3. | Data Kalibrasi Multibeam | 23 |
| 4.1.4. | Hasil Survei Multibeam Echosounder | 23 |
| 4.1.5. | Sedimen Dasar | 29 |
| 4.2. | Pembahasan | 30 |
| 5. | KESIMPULAN DAN SARAN | 33 |
| 5.1. | Kesimpulan | 33 |
| 5.2. | Saran | 33 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 34 |
| | RIWAYAT HIDUP | 37 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1 Spesifikasi R2Sonic 2026..... | 14 |
| Tabel 3.2 Spesifikasi SVP Aml Minos..... | 15 |
| Tabel 4.1 Hasil Kalibrasi Patch Test | 23 |
| Tabel 4.2 Klasifikasi Ukuran Sedimen Skala Wentworth dan Folk..... | 30 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1 Lokasi Penelitian Perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu..... | 4 |
| Gambar 2.1 Ilustrasi Data Vessel | 7 |
| Gambar 2.2 Gerakan Kapal Terjadi Dalam Enam Derajat Kebebasan | 8 |
| Gambar 3.1 R2Sonic 2026..... | 14 |
| Gambar 3.2 SVP AML Minos | 15 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan Data Multibeam Echosounder | 20 |
| Gambar 3.4 Diagram Alir Pembuatan Peta Pipa Bawah Laut dan Analisis Data 21 | |
| Gambar 4.1 Grafik Pasang Surut 48 jam pada Tanggal 6 – 7 September 2018 Perairan Pulau Pari..... | 22 |
| Gambar 4.2 Grafik Profil Cepat Rambat Suara pada Tanggal 6 September 2018 Perairan Pulau Pari..... | 23 |
| Gambar 4.3 Batimetri Hasil Pengolahan Data Multibeam Echosounder | 24 |
| Gambar 4.4 Kenampakan Pipa Bawah Laut Hasil Pembentukan Digital Terrain Model | 25 |
| Gambar 4.5 Profil Pipa pada Kilometer Post 6,5..... | 25 |
| Gambar 4.6 Free Span pada Kilometer Post 5,6 – 5,7..... | 26 |
| Gambar 4.7 Profil free span pada Kilometer Post 5,6 – 5,7 | 26 |
| Gambar 4.8 Free Span pada Kilometer Post 6,25 – 6,35..... | 27 |
| Gambar 4.9 Profil free span pada Kilometer Post 6,25 – 6,35 | 27 |
| Gambar 4.10 Peta Pipa Bawah Laut Hasil Pengolahan Data <i>Multibeam</i> <i>Echosounder</i> | 28 |
| Gambar 4.11 Kompilasi Sebaran Sedimen Dasar Perairan Laut Jawa..... | 29 |
| Gambar 4.12 Perbedaan Profil Data Sebelum (1) dan Sesudah (2) Patch Test.... | 31 |