

IDENTIFIKASI *WRECK* DAN ANALISIS MORFOLOGI PERAIRAN SUNGAI LALAN, MUSI BANYUASIN, SUMATERA SELATAN MENGGUNAKAN *SIDE SCAN SONAR*

ZHILLAN ZHALIILAA



DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul Identifikasi *Wreck* dan Analisis Morfologi Perairan Sungai Lalan, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan Menggunakan *Side Scan Sonar* adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Zhillan Zhaliilaa
C5401221007

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

ZHILLAN ZHALIILAA Identifikasi *Wreck* dan Analisis Morfologi Perairan Sungai Lalan, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan Menggunakan *Side Scan Sonar*. Dibimbing oleh HENRY M. MANIK dan DIKDIK S MULYADI.

Perairan Sungai Lalan memiliki nilai strategis namun menghadapi tantangan keselamatan pelayaran akibat adanya potensi objek karam (*wreck*) dan perubahan morfologi dasar perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan *wreck* dan menganalisis karakteristik morfologi dasar perairan di Sungai Lalan. Data diperoleh menggunakan teknologi *Side Scan Sonar* (SSS) StarFish 452F Pro yang dioperasikan sepanjang jalur survei navigasi. Hasil penelitian berhasil mengidentifikasi sejumlah objek yang diduga kuat sebagai *wreck* dengan variasi dimensi dan orientasi, serta memetakan kondisi morfologi dasar sungai yang dinamis seperti alur erosi dan sedimentasi. Temuan ini menegaskan efektivitas teknologi SSS StarFish 452F Pro dalam mendeteksi objek antropogenik dan detail morfologi pada lingkungan perairan sungai yang memiliki tingkat kekeruhan tinggi. Implikasi dari penelitian ini adalah tersedianya peta citra sonar dan sebaran objek bawah air terkini yang dapat digunakan sebagai acuan otoritas keselamatan pelayaran dan pengelolaan alur transportasi di Perairan Sungai Lalan.

Kata kunci: morfologi, *Side Scan Sonar*, Sungai Lalan, *wreck*

ABSTRACT

ZHILLAN ZHALIILAA. *Wreck Identification and Morphological Analysis of Lalan River Waters, Musi Banyuasin, South Sumatra Using Side Scan Sonar*. Supervised by HENRY M. MANIK and DIKDIK S. MULYADI.

Lalan River waters hold strategic value but face navigation safety challenges due to the potential presence of wrecks and changes in underwater morphology. This study aims to identify the presence of wrecks and analyze the characteristics of the underwater morphology in the Lalan River. Data were acquired using *Side Scan Sonar* (SSS) StarFish 452F Pro technology operated along the navigation survey tracks. The results successfully identified several objects strongly suspected to be wrecks with varying dimensions and orientations, as well as mapped dynamic riverbed morphological conditions such as erosion channels and sedimentation. These findings confirm the effectiveness of the SSS StarFish 452F Pro technology in detecting anthropogenic objects and morphological details within a highly turbid river environment. The implication of this research is the availability of an updated sonar imagery and underwater object distribution map, which can serve as a reference for marine safety authorities and transport lane management in the Lalan River waters.

Keywords: *morphology, Lalan River, Side Scan Sonar, wreck*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



IDENTIFIKASI *WRECK* DAN ANALISIS MORFOLOGI PERAIRAN SUNGAI LALAN, MUSI BANYUASIN, SUMATERA SELATAN MENGGUNAKAN *SIDE SCAN SONAR*

ZHILLAN ZHALIILAA

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kelautan pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Totok Hestirianoto, M.Sc.
2. Dr. Steven Solikin, S.I.K., M.Si.

Judul Skripsi : Identifikasi *Wreck* dan Analisis Morfologi Perairan Sungai Lalan, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan Menggunakan *Side Scan Sonar*

Nama : Zhillan Zhaliilaa
NIM : C5401221007

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Henry M. Manik, S.Pi., M.T., Ph.D.



Pembimbing 2:
Dikdik S Mulyadi, S.Si., M.T.



Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian:
09 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan selama empat bulan, yaitu dari Oktober 2025 hingga Januari 2026 ini mengambil tema survei hidrografi dan pemetaan bawah air, dengan judul “Identifikasi Wreck dan Analisis Morfologi Perairan Sungai Lalan, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan Menggunakan *Side Scan Sonar*”.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Pusat Hidro-Oceanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal), yang telah memfasilitasi penyediaan data penelitian demi kelancaran penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Henry M. Manik, S.Pi., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I, atas arahan, bimbingan, dan masukan berharga selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
3. Dikdik S. Mulyadi, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II, atas saran, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis.
4. Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, atas dukungan dan kesempatan yang diberikan selama penulis menempuh perkuliahan.
5. Ayah dan Mama, atas doa, kasih sayang, serta dukungan moral dan material yang tiada henti diberikan kepada penulis.
6. Teman-teman dan Sahabat, atas kebersamaan, bantuan, dan dukungannya selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan di bidang kelautan.

Bogor, Agustus 2026

Zhillan Zhaliilaa

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	5
2.2 Alat dan Bahan	6
2.3 Prosedur Kerja	8
2.4 Analisis Data	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	16
3.1 Koreksi Geometrik dan Radiometrik Citra <i>Side Scan Sonar</i>	16
3.2 Identifikasi dan Klasifikasi Target Puing Kapal (<i>Wreck</i>)	18
3.3 Identifikasi dan Klasifikasi Puing Infrastruktur Jembatan (<i>Debris</i>)	21
3.4 Analisis Sinyal Akustik Menggunakan <i>Moving Average (MA)</i> , <i>Fast Fourier Transform (FFT)</i> , dan <i>Continuous Wavelet Transform (CWT)</i>	23
3.5 Pemetaan Spasial Distribusi Objek di Sungai Lalan	38
3.6 Klasifikasi Morfologi dan Sedimen Dasar Sungai Lalan Berdasarkan Intensitas <i>Backscatter</i>	39
3.7 Implikasi Hasil Penelitian terhadap Keselamatan Navigasi dan Pengelolaan Wilayah Perairan Sungai Lalan	41
IV KESIMPULAN DAN SARAN	43
4.1 Kesimpulan	43
4.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
RIWAYAT HIDUP	47

DAFTAR TABEL

1. Tabel 1 Alat yang dibutuhkan dalam penelitian	6
2. Tabel 2 Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian	8
3. Tabel 3 Rekapitulasi dimensi dan orientasi target puing kapal (<i>wreck</i>) di Sungai Lalan	20
4. Tabel 4 Rekapitulasi dimensi dan orientasi puing infrastruktur jembatan di Sungai Lalan	23
5. Tabel 5 Rekapitulasi segmentasi fase sinyal amplitudo (<i>moving average MA 5</i>) keempat objek	28



6.	Tabel 6 Rekapitulasi karakteristik spektral keempat objek berdasarkan analisis menggunakan <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT) dan <i>Continuous Wavelet Transform</i> (CWT)	37
7.	Tabel 7 Perbandingan karakteristik <i>backscatter</i> dan jenis substrat dari penelitian ini dengan studi terdahulu menggunakan instrumen <i>Side Scan Sonar</i>	40

DAFTAR GAMBAR

1.	Gambar 1 <i>Side Scan Sonar</i> 452F PRO	2
2.	Gambar 2 Peta penelitian	5
3.	Gambar 3 Diagram alir pengolahan data	10
4.	Gambar 4 Citra mosaik lintasan SSS 081253 sebelum koreksi geometrik dan radiometrik	16
5.	Gambar 5 Citra mosaik lintasan SSS 081253 setelah koreksi geometrik dan radiometrik	17
6.	Gambar 6 Dugaan objek kapal ke-1 (<i>Wreck 1</i>) dengan hasil pengukuran dimensi menggunakan <i>mensuration tool</i>	18
7.	Gambar 7 Dugaan objek kapal ke-2 (<i>Wreck 2</i>) dengan hasil pengukuran dimensi menggunakan <i>mensuration tool</i>	19
8.	Gambar 8 Dugaan puing jembatan ke-1, memperlihatkan komponen utama dan sekunder yang saling tegak lurus	21
9.	Gambar 9 Dugaan puing jembatan ke-2 dengan pola refleksi spektral garis-garis sejajar berintensitas tinggi	22
10.	Gambar 10 Grafik <i>moving average</i> pada <i>trace63008</i> (<i>Wreck 1</i>)	24
11.	Gambar 11 Grafik <i>moving average</i> pada <i>trace47999</i> (<i>Wreck 2</i>)	25
12.	Gambar 12 Grafik <i>moving average</i> pada <i>trace691</i> (Puing Jembatan 1)	26
13.	Gambar 13 Grafik <i>moving average</i> pada <i>trace1588</i> (Puing Jembatan 2)	27
14.	Gambar 14 Grafik amplitudo, spektrum FFT, dan CWT pada <i>trace63008</i> (<i>Wreck 1</i>)	29
15.	Gambar 15 Grafik amplitudo, spektrum FFT, dan CWT pada <i>trace47999</i> (<i>Wreck 2</i>)	31
16.	Gambar 16 Grafik amplitudo, spektrum FFT, dan CWT pada <i>trace691</i> (Puing Jembatan 1)	33
17.	Gambar 17 Grafik amplitudo, spektrum FFT, dan CWT pada <i>trace1588</i> (Puing Jembatan 2)	35
18.	Gambar 18 Peta pengambilan data <i>Side Scan Sonar</i> dan hasil pemetaan posisi objek terdeteksi	38