



ANALISIS DISTRIBUSI HAMBUR BALIK SEDIMEN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI HIDROAKUSTIK DI PERAIRAN TELUK BAKAU

*Putri Yustisia¹, Try Febrianto¹, Asep Ma'mun^{1,3}, Dony Apdillah^{1,2,3}

¹Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang

²Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang

³Pusat Penelitian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Kepulauan Riau

*putriyustisia2222@gmail.com

Abstrak

Informasi mengenai distribusi sedimen diperairan Teluk Bakau masih terbatas. Distribusi tipe sedimen dapat dipetakan dengan menggunakan data hasil perekaman akustik, melalui pendekatan ekstraksi nilai hambur balik dasar perairan divalidasi dengan data sampling yang dilakukan pada perwakilan lokasi kajian, tujuan penelitian untuk menganalisis dan memetakan nilai hambur balik akustik sedimen sehingga dihasilkan peta spasial distribusi sedimen di perairan Teluk Bakau. Penelitian ini berlangsung pada bulan Mei 2023, menggunakan teknologi hidro-akustik *singlebeam echosounder* Simrad EK15 dengan frekuensi 200 kHz. Pengumpulan data dilakukan menggunakan lajur survei paralel, saat perekaman data akustik dilakukan juga pengumpulan sampel sedimen dengan menggunakan sedimen *grab* sebagai *ground truth*. Data perekaman akustik dasar perairan diekstrak menggunakan perangkat lunak *echoview* 4.0 untuk mengetahui nilai dari *volume backscattering strength* (SV), nilai SV digunakan untuk memperoleh nilai *surface backscattering strength* (SS). Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai SV dengan kisaran antara -34.00 dB sampai dengan -38.48 dB. Perairan Teluk Bakau didominasi oleh sedimen jenis *coarse sand* dengan nilai SS berkisar antara -16.79 dB sampai dengan -17.51 dB, dengan presentase sebesar 90,6%, jenis sedimen *muddy clay* memiliki nilai SS sebesar -17.51 dB sampai dengan -18.97 dB, dengan presentase sebesar 8,4% dan tipe sedimen *clay* dengan nilai SS sebesar -19.26 dB sampai dengan -20.57 dB, dengan presentase sebesar 0,6%.

Kata Kunci: Hambur balik akustik, Perairan Teluk Bakau, Sedimen

Abstract

Relevant information regarding the distribution of sediment in the waters of Teluk Bakau is still limited. The distribution of sediment types can be mapped using data from acoustic recordings, through an extraction approach of waterbed backscatter values validated with sampling data carried out at representative study locations. The aim of the research is to analyze and map the acoustic backscatter values of sediments to produce a spatial map of sediment distribution in waters Teluk Bakau. This research has conducted in May 2023, using Simrad EK15 singlebeam echosounder hydro-acoustic technology with a frequency of 200 kHz. Data collection was carried out using parallel survey lines, while acoustic data recording was also carried out sediment samples were collected using a sediment grab as ground truth. Waterbed acoustic recording data was extracted using echoview 4.0 software to determine the value of the volume backscattering strength (SV), the SV value was used to obtain the surface backscattering strength (SS) value. Based on the analysis results, the SV value was obtained with a range between -34.00 dB to -38.48 dB. The waters of Teluk Bakau are dominated by coarse sand type sediments with SS values ranging from -16.79 dB to -17.51 dB, with a percentage of 90.6%, muddy clay sediment types have SS values of -17.51 dB to -18.97 dB, with a percentage of 8.4% and clay sediment type with SS values of -19.26 dB to -20.57 dB, with a percentage of 0.6%.

Keyword: Acoustic backscattering, Sediments, Teluk Bakau waters



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. PENDAHULUAN

Perairan Teluk Bakau terletak di bagian barat Pulau Bintan, Kepulauan Riau. Wilayah ini merupakan salah satu daerah destinasi wisata bahari dan sebagai wilayah tempat tangkapan ikan tradisional masyarakat sekitar. Perairan ini berhadapan langsung dengan Laut Cina Selatan [1]. Informasi mengenai distribusi sedimen diperairan Teluk Bakau masih terbatas, penelitian terkait sedimen yang telah dilakukan hanya informasi tipe sedimen dengan melakukan *sampling* dan belum ada laporan terkait nilai hambur balik dari tipe sedimen dasar laut di wilayah ini. Informasi distribusi tipe sedimen dapat diestimasi dengan menggunakan data hasil perekaman akustik, divalidasi dengan data *sampling* lapangan pada perwakilan lokasi kajian. Sedimen merupakan pecahan-pecahan material dengan bentuk dan ukuran yang bervariasi, sedimen memiliki besaran nilai pantulan sinyal akustik yang berbeda bergantung pada jenis sedimen yang ada [2]. Pada setiap tipe sedimen memiliki karakteristik nilai hambur balik yang berbeda, sehingga intensitas dari sinyal akustik yang dipantulkan atau di kembalikan memiliki perbedaan antar jenis sedimen satu dengan yang lainnya [3]. Distribusi dan nilai hambur balik setiap jenis sedimen perairan dapat dilakukan dengan pemetaan secara spasial dengan menggunakan teknologi hidroakustik. Diketahui bahwa dasar perairan memiliki penyusun yang kompleks dimulai dari sedimen berukuran kecil maupun batu-batuan seperti pasir, lumpur, lempung, karang atau objek lainnya [4]. Beberapa penelitian menggunakan teknologi hidroakustik telah dilakukan untuk mengukur nilai hambur balik dari setiap jenis sedimen dasar perairan dengan melakukan *sampling* pada lokasi penelitian. Teknologi hidroakustik merupakan metode yang efisien untuk memetakan distribusi sedimen secara spasial. Teknologi hidroakustik bekerja dengan menggunakan gelombang suara untuk mendeteksi objek atau jenis sedimen di dasar perairan dengan waktu yang relatif singkat dan dapat membantu memetakan distribusi sedimen secara akurat, namun akurasi pemetaan ini sangat bergantung dengan kualitas informasi nilai hambur balik yang dipantulkan dari dasar perairan [5]. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis dan memetakan nilai hambur balik dari sedimen secara spasial di perairan Teluk Bakau sebagai informasi yang bermanfaat dalam bidang geologi dan lingkungan.

2. METODE

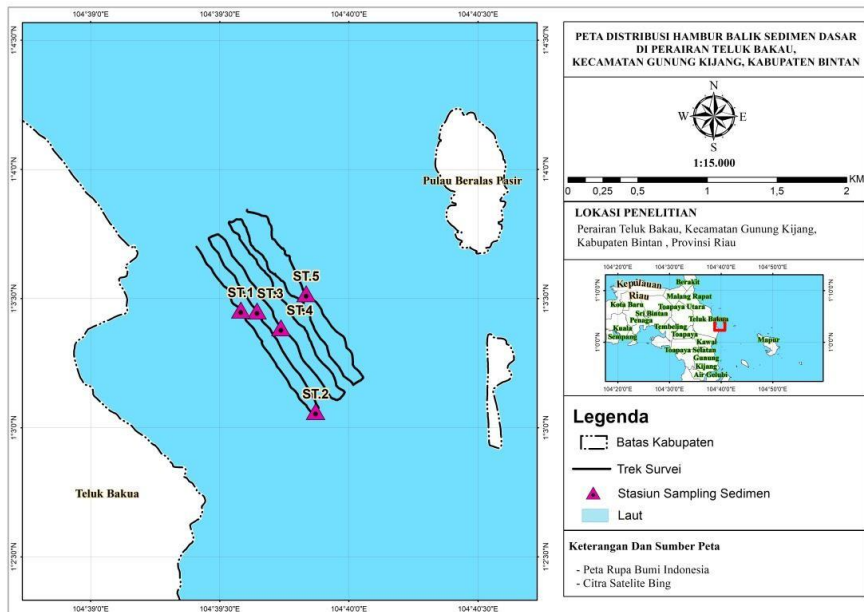
Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Mei 2023. Lokasi penelitian berada di perairan Teluk Bakau, Pulau Bintan di Provinsi Kepulauan Riau. Survey pengumpulan data dilakukan menggunakan kapal, panjang lajur survei lebih kurang $\pm 9,3$. Peralatan dan bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya: Scientific Echosounder SIMRAD EK-15, Power Supply (ACCU), GPS, CTD Valeport, Sedimen Grab.

2.1. Prosedur Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode survei dengan menggunakan instrumen akustik *single beam echosounder* simrad EK15. Pengumpulan data di lapangan dilakukan dengan menggunakan lajur survei paralel yang sejajar dengan garis pantai dengan panjang lajur yang di survei sepanjang 9.370 m dengan lebar tiap lajur 105 m dan pada saat pengumpulan data akustik dilakukan juga pengumpulan data sampel sedimen dengan menggunakan sedimen grab sebanyak 5 stasiun, lokasi pengumpulan data secara lengkap disajikan pada Gambar 1.



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian dan Jalur Pemeruman

Pengumpulan data terdiri dari dua tahapan utama, yaitu pengumpulan data akustik dan pengambilan contoh sampel sedimen dasar perairan. Pengambilan data akustik dilakukan di sepanjang jalur survei menggunakan Simrad EK-15 dengan frekuensi 200 kHz, *transmitted power* 45 W, *ping rate* 1000 m/s dan *pulse length* yang digunakan adalah 0.08m/s. Pengumpulan data akustik dilakukan dengan menggunakan kapal dengan kecepatan 4 knot dan disejalankan dengan GPS sebagai acuan titik koordinat selama kapal berjalan di lajur survei dan sebagai alat bantu navigasi selama *tracking* berlangsung.

Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada 5 stasiun pengamatan di sepanjang lajur survey, dengan bantuan sedimen *grab* yang diturunkan dari atas kapal hingga mencapai dasar perairan, pengambilan sampel dilakukan dengan mengusahakan pengambilan tepat berada di bawah *transducer*. Sampel sedimen kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi jenis atau tipe sedimen dari setiap stasiun sampling sebagai validasi terhadap data akustik yang telah direkam. Pada saat pengambilan sampel dilakukan juga pengukuran kualitas perairan meliputi suhu dan salinitas. Pengukuran suhu dan salinitas dilakukan dengan menggunakan CTD (*Conductive Temperature Depth*) yang diturunkan perlahan hingga mendekati dasar permukaan perairan.

2.2. Analisis Data

Data perekaman akustik dasar perairan yang telah diambil kemudian diekstrak menggunakan *software echoview 4.0* untuk mengetahui nilai dari *acoustic backscattering volume* (SV). Nilai *threshold* yang digunakan dalam mengintegrasikan nilai *volume backscattering strength* (SV) adalah dengan nilai minimum -70 dB. Nilai SV dasar perairan yang telah diperoleh kemudian dimanfaatkan untuk memperoleh nilai *surface backscattering strength* (SS) berdasarkan persamaan yang menghubungkan *bottom volume backscattering coefficient* (Sv) dan *surface backscattering coefficient* (Ss) (Manik *et al.*, 2006) seperti disajikan pada persamaan berikut.

$$Sv = \left(\frac{Ss\phi}{\psi \left(\frac{c\tau}{2}\right)} \right) \quad (1)$$

di mana, ϕ : *Instantaneous equivalent beam angle for surface scattering*, ψ : *Equivalent beam angle for volume scattering*, c : Kecepatan suara (m/s), τ : *Pulse length*. Pada *peak bottom echo*, nilai integrasi $\Psi \approx \Phi$, sehingga persamaan (1) menjadi seperti berikut (persamaan 2).

$$SS [dB] = 10 \log Ss \quad (2)$$

(3)



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Sampel sedimen dianalisis laboratorium Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, menggunakan metode ayakan bertingkat, selanjutnya data sampel sedimen diolah dengan *software gradistat 8.0*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sedimen Dasar Perairan

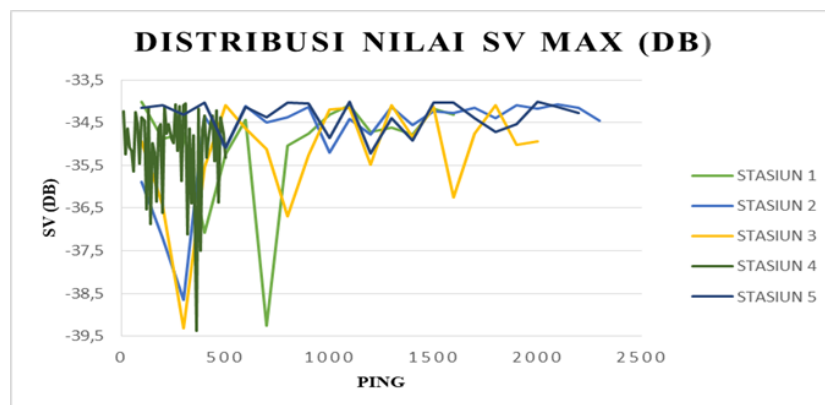
Analisis sedimen berdasarkan *method of moments* dengan menggunakan nilai rerata *arithmetic* menunjukkan pada seluruh stasiun *sampling* sedimen hanya terdapat 1 tipe sedimen yaitu *coarse sand*. Pada setiap stasiun *sampling* sedimen didominasi oleh fraksi pasir. Fraksi pasir memiliki rata-rata presentase sebesar 68.86%, fraksi kerakal 31% dan fraksi lumpur 0.1%. Presentase fraksi pada setiap stasiun dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata *arithmetic* pada stasiun *sampling* sedimen

Stasiun(St)	Rerata arithmetic (μm)	Deskripsi
1	1290,1	<i>Coarse sand</i>
2	1238,9	<i>Coarse sand</i>
3	1382,5	<i>Coarse sand</i>
4	1271,8	<i>Coarse sand</i>
5	1303,4	<i>Coarse sand</i>

3.2. Hambur Balik Akustik Dasar Perairan

Hasil dari ekstraksi menggunakan nilai SV maksimum didapatkan nilai *volume backscattering strength* (SV) pada setiap tipe sedimen dasar perairan dengan menggunakan *software echoview 4.00* menunjukkan bahwa semua stasiun pengamatan memiliki tipe sedimen *coarse sand* berdasarkan analisis menggunakan *gradistat* dan pada perekaman akustik memiliki nilai SV berkisar antara -34.34 dB sampai dengan -35.05 dB. Sajian distribusi nilai SV dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Nilai SV pada Stasiun *Sampling*

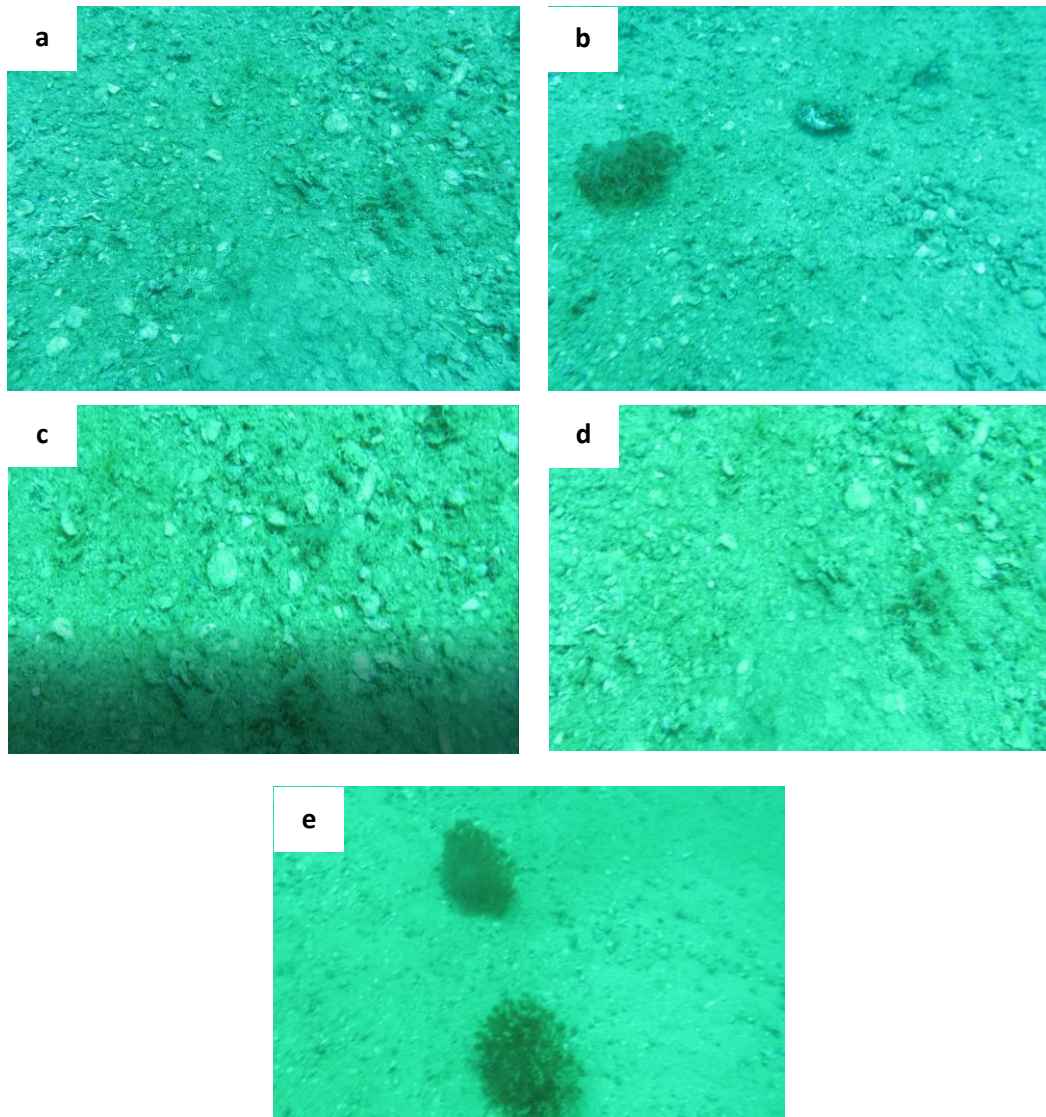
Rata-rata distribusi nilai SV berkisar -34,34 dB -35,05 dB dengan *Standar of Error* sebesar ± 0.36 dB. Standar eror merupakan komponen penting yang digunakan untuk mengukur sejauh mana perkiraan standar deviasi rata-rata sampel sebenarnya dari parameter yang ingin diestimasi [6]. Nilai hambur balik dan tipe sedimen dasar perairan memiliki hubungan yang kuat dapat dilihat dari nilai SV pada tampilan *echogram* dan nilai SV pada tipe sedimen. Dari nilai SV kemudian akan digunakan untuk memperoleh nilai SS. Adapun nilai SS sebesar -16.43 dB sampai dengan -17.15 dB. Berikut disajikan tabel dan grafik nilai hambur balik pada setiap stasiun *sampling* sedimen dapat dilihat pada tabel 3, sedangkan kondisi bawah laut pada setiap stasiun pengambilan sampel sedimen dapat dilihat pada gambar 4.



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Tabel 3. Nilai Hambur Balik Sedimen Berdasarkan Stasiun

Stasiun (St)	Rata-rata SV (dB)	Rata-rata SS (dB)	Tipe Sedimen
1	-34.87 (SE± -0.36dB)	-16.97 (SE± -0.36dB)	<i>Coarse sand</i>
2	-34.64 (SE± -0.36dB)	-16.74 (SE± -0.36dB)	<i>Coarse sand</i>
3	-35.05 (SE± -0.36dB)	-17.15 (SE± -0.36dB)	<i>Coarse sand</i>
4	-35.00 (SE± -0.36dB)	-17.04 (SE± -0.36dB)	<i>Coarse sand</i>
5	-34.34 (SE± -0.36dB)	-16.43 (SE± -0.36dB)	<i>Coarse sand</i>



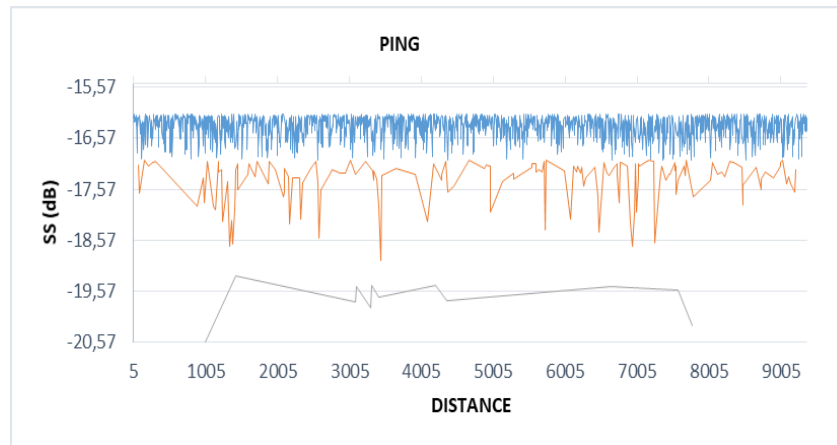
Gambar 3. Kondisi Sedimen (a) St.1 (b) St.2 (c) St.3 (d) St.4 (e) St.5

Pantulan sinyal hambur balik akustik yang dikembalikan dari dasar perairan memiliki nilai pantulan yang bervariasi bergantung pada jenis sedimen yang ada [7]. Perbedaan intensitas sinyal akustik yang dipantulkan atau dikembalikan dari dasar perairan bergantung pada karakteristik fisik setiap jenis sedimen. Pantulan akustik yang dihasilkan berupa echogram yang menampilkan hasil rekaman dengan karakteristik yang berbeda-beda berdasarkan nilai SV. Pada setiap tipe sedimen yang berada di dasar perairan memiliki kekuatan pantulan *volume backscattering strength* (SV) yang dapat dilihat pada tampilan *echogram* yang terdapat pada



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

software echoview, *echogram* dapat menampilkan rekaman dari serangkaian gema dan menggambarkan karakteristik dari setiap tipe sedimen dasar perairan. Perbedaan serangkaian gema yang terekam disebabkan oleh sifat-sifat fisik sedimen yang mengenainya sehingga informasi yang didapat berbeda-beda pada setiap gemanya [8]. Hasil penelitian ini memiliki nilai SV yang berkisar antara -34.34 dB sampai dengan -38.48 dB. Nilai *volume backscattering strength* (SV) yang telah di peroleh kemudian akan digunakan untuk menghitung nilai *surface backscattering strength* (SS) dengan menggunakan rumus yang dijabarkan pada [9] pada sajian metode pada persamaan 3. Berikut disajikan grafik hasil nilai SS seluruh data dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Nilai SS pada Seluruh Data

Berdasarkan hasil *signal processing* dapat diketahui bahwa pada setiap lajur *sounding* memiliki nilai *surface backscattering strength* (SS) yang berbeda, untuk mengetahui tipe sedimen berdasarkan nilai intensitas hambur balik penelitian ini merujuk pada penelitian sebelumnya, berikut beberapa penelitian nilai hambur balik dasar perairan yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti pada tabel 4.

Tabel 4. Penelitian terdahulu nilai *backscattering strength* dasar perairan

Peneliti/ Tahun	Instrumen	Frek (kHz)	Lokasi	Nilai <i>Backscattering Strength</i> (dB)
Manik et al. (2006)	Quantitative echosounder	120	Samudra Hindia	Pasir: -17,80 Lumpur berpasir: -23,00 Lumpur: -29,40
Supartono et al. (2013)	Cruzpro PcFF80	120	Kepulauan Seribu	Pasir: -22,30 s/d -23,59 Pasir berlumpur: -24,23 s/d -28,15
Adi et al. (2016)	Multibeam Echosounder Kongsberg EM2030C	300	Sungai Kapuas Pontianak	Kerikil: -13 s/d -16 d -26 Lumpur: -29 s Pasir: -17 s/d -22 Lanau: -23 s//d -34
Farihah et al. (2020)	Multibeam Echosounder Kongsberg EM302	30	Teluk Palu	Bebatuan: -11 s/d -13 Pasir: -14 s/d -29 Lanau: -30 s/d -39 Lumpur: -40 s/d -49
Elson et al. (2022)	Simrad EK-15	200	Pulau Lancang	Pasir: -21,08 s/d -24,55 Pasir halus: -25,67 s/d -26,67 Pasir sangat halus: -27,42 s/d -28,03
Ningsih et al (2021)	Simrad EK-15	200	Banyuasin	Pasir berlumpur: -16.23 Lumpur berpasir: -16.89 Tanah liat berlumpur: -15.54 s/d-17.88 Lumpur: -21.29 s/d -24.09



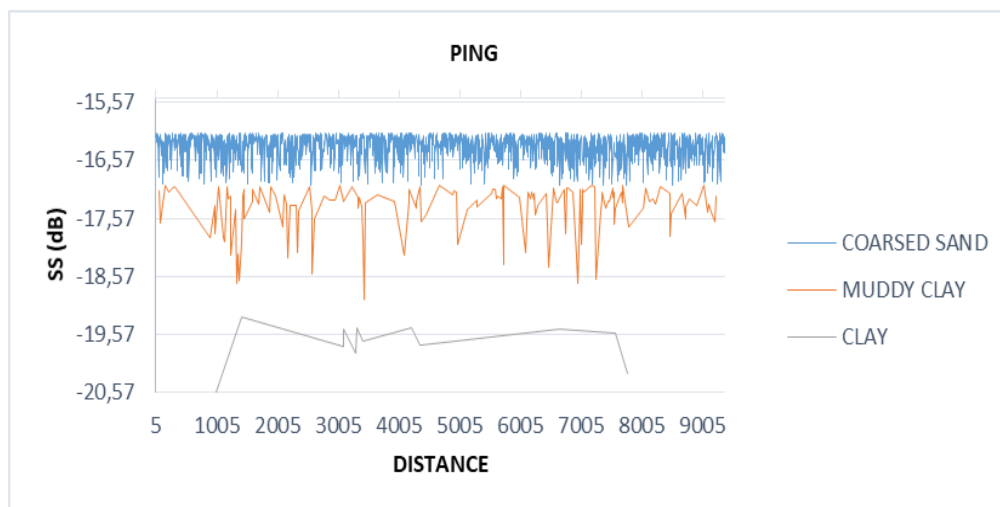
copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Hasil penelitian ini memiliki nilai SS berkisar antara -16.43 dB sampai dengan -20.57 dB. Menurut hasil *ground truth* menunjukkan bahwa nilai SS sebesar -16.43 dB sampai dengan -17.15 dB merupakan tipe sedimen *coarse sand*, sedangkan nilai SS lainnya tidak terdapat informasi jenis dari hasil *ground truth*. Nilai hambur balik pada tiap tipe sedimen dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai SS pada tipe sedimen

SS	Tipe Sedimen
-16.43 s/d -17.15	<i>Coarse sand</i>
-17.15 s/d -18.97	x
-19.26 s/d -20.57	y

Pendugaan jenis sedimen selain *coarse sand* berdasarkan nilai hambur balik coba dilakukan dari peninjauan referensi. Kami menduga berdasarkan [10] tipe sedimen x memiliki besaran nilai SS -17.15 dB sampai dengan -18.97 dB diduga mendekati tipe sedimen *muddy clay*. Sedangkan tipe sedimen y memiliki besaran nilai SS -19.17 dB sampai dengan -20.57 dB yang diduga mendekati tipe sedimen *clay*. Sedimen dengan tekstur keras dan memiliki ukuran yang besar dapat memberikan nilai SS yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan sedimen yang memiliki tekstur lunak dan berukuran kecil. Nilai SS pada dasar perairan pada sedimen jenis pasir memiliki nilai yang lebih besar jika dibandingkan dengan sedimen yang berjenis lumpur [11]. Perbedaan pada nilai SS pada masing-masing tipe sedimen dapat disebabkan oleh ukuran dari butir sedimen dan kekasaran dasar perairan. Ukuran butir pada setiap jenis sedimen memiliki pengaruh terhadap besar kecilnya nilai pantulan hambur balik akustik dasar perairan [12]. Nilai SS dapat meningkat seiring dengan meningkatnya nilai SV hal ini dapat terjadi karena nilai SS diperoleh dari nilai SV yang telah diekstrak dengan menggunakan *software Echoview*. Berikut disajikan grafik nilai SS pada setiap tipe sedimen yang ditemukan pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Nilai SS tiap kelas tipe sedimen di Teluk Bakau

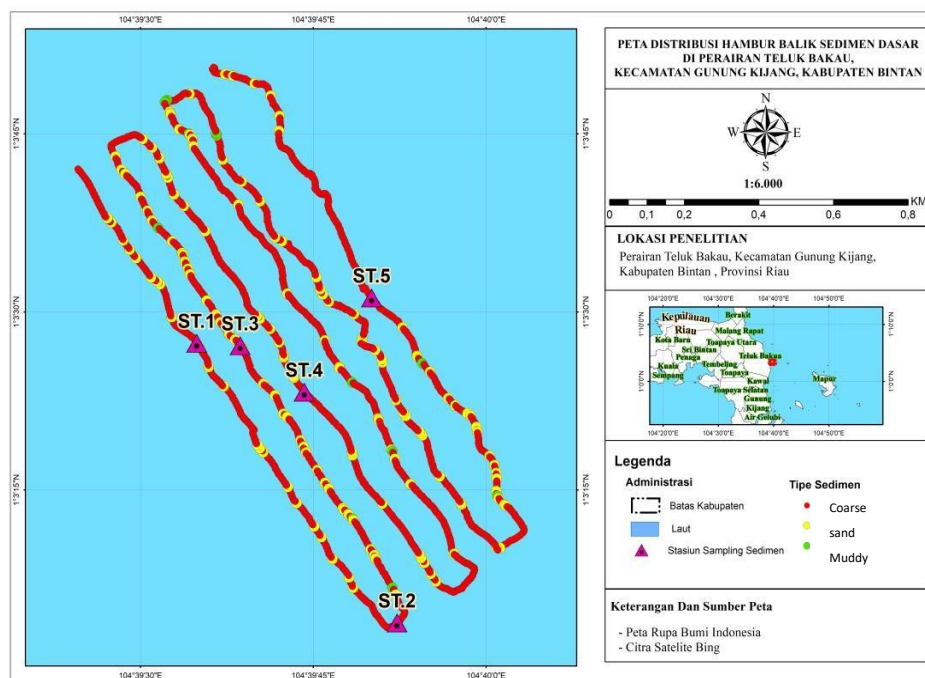
Hambur balik akustik pada dasar perairan memberikan nilai yang bervariasi dan selalu memberikan bentuk pola yang sama, seperti tipe sedimen yang keras dan berukuran besar akan memberikan nilai hambur balik yang tinggi begitupun sebaliknya. Berbedanya nilai hambur balik dari setiap tipe sedimen dipengaruhi oleh frekuensi yang digunakan. Frekuensi merupakan faktor defendant yang berdiri sendiri, sehingga walaupun lokasi pengamatannya sama apabila frekuensi yang digunakan berbeda maka nilai hambur balik yang dihasilkan akan berbeda. Hal ini dikarenakan frekuensi gelombang suara yang berbeda berinteraksi dengan sedimen secara berbeda, sehingga menimbulkan variasi dalam respon hambur balik akustik. Pemilihan frekuensi yang tepat sangat penting dalam survei akustik, karena dapat membedakan dan mengkarakterisasi berbagai jenis tipe sedimen secara akurat.



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Pada masing-masing tipe sedimen memiliki nilai hambur balik yang berbeda, hal ini dapat disebabkan oleh sifat fisik sedimen yang ada pada dasar perairan. Sedimen yang memiliki permukaan yang kasar dan keras akan memberikan nilai hambur balik yang tinggi begitupun sebaliknya apabila permukaan dasar perairan yang halus akan memberikan nilai hambur balik yang rendah. Adanya ukuran butir yang lebih besar dari butiran sedimen, celah yang terdapat diantara sedimen dan porositas yang tinggi juga dapat memberikan pengaruh terhadap pemberian respon pada nilai dari setiap tipe sedimen [13]. Nilai hambur balik akustik akan cenderung mengikuti karakteristik dari tekstur dan ukuran butir sedimen di dasar perairan. Tinggi rendahnya nilai hambur balik dapat dipengaruhi oleh adanya pecahan cangkang dari karang, berkerakal dan bebatuan pada dasar perairan [14].

Berdasarkan hasil analisis echogram yang sudah dilakukan pada masing-masing jenis sedimen dasar perairan pada stasiun *sampling* maupun sepanjang lajur *tracking* yang telah dianalisis di laboratorium menggunakan gradistat didapatkan hasil bahwa jenis sedimen yang ditemukan pada lokasi penelitian didominasi oleh sedimen *coarse sand*. Berikut peta distribusi tipe sedimen secara spasial yang teridentifikasi pada stasiun *sampling* maupun sepanjang jalur *tracking* ditampilkan pada gambar 6.



Gambar 6. Peta distribusi sedimen

Berdasarkan perhitungan panjang hasil yang dipetakan memiliki total 1.875 data dengan jarak perdata sejauh 5 meter di lajur sepanjang 9.370 meter. Hasil penelitian haburbalik divisualisasi berdasarkan 3 tipe sedimen dengan panjang data sedimen *coarse sand* sepanjang 8.500 meter atau sebesar 90,6 %, sedimen *muddy sand* dengan panjang data 793,5 meter atau sebesar 8,4 % dan sedimen *clay* dengan panjang 59,9 meter atau sebesar 0,64%. Berikut disajikan tabel panjang dan presentase tipe sedimen dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 13. Presentase Jenis Sedimen di Perairan Teluk Bakau

Jenis Sedimen	Panjang sebaran (m)	Persentase (%)
<i>Coarsed sand</i>	8.500 m	90,69%
<i>Muddy clay</i>	793,5 m	8,4 %
<i>Clay</i>	59,9 m	0,64 %

Distribusi sedimen berdasarkan jalur *tracking* didominasi oleh sedimen *coarse sand* dan sedimen *muddy clay* yang menyebar pada semua lajur *tracking*. Sedimen *clay* yang tersebar hampir merata pada semua lajur *tracking*. Sedimen *coarse sand* mendominasi hampir pada setiap stasiun *sampling* sedimen dan lajur *tracking* memiliki tampilan dan ukuran yang lebih besar, sehingga pantulan akustik pada perekaman yang dilakukan



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

menghasilkan nilai pantulan yang besar dalam bentuk *volume backscattering strength*. Pada lokasi penelitian ini memiliki tipe sedimen yang didominasi oleh sedimen pasir yang bercampur dengan pecahan karang dan kerikil. Nilai hambur balik dari setiap tipe sedimen dari yang tinggi hingga terendah berawal dari sedimen jenis bebatuan, kerikil, pasir, lumpur hingga tanah liat. Hasil penelitian dari [15] dan [16] menyebutkan bahwa hambur balik pada sedimen pasir memiliki nilai hambur balik yang paling besar dibandingkan dengan sedimen pasir berlumpur, lumpur dan tanah liat.

Sedimen dengan tekstur keras dan memiliki ukuran yang besar dapat memberikan nilai SS yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan sedimen yang memiliki tekstur lunak dan berukuran kecil. Nilai SS pada dasar perairan pada sedimen jenis pasir memiliki nilai yang lebih besar jika dibandingkan dengan sedimen yang berjenis lumpur. Peningkatan pada intensitas hambur balik akustik dasar perairan dapat meningkat seiring dengan bertambahnya presentase dari fraksi pasir begitu pun dengan meningkatnya presentase fraksi lumpur dan lempung dapat menurunkan intensitas hambur balik akustik. Topografi dasar perairan juga dapat memberikan pengaruh terhadap tinggi rendahnya nilai hambur balik akustik dengan adanya lereng yang curam dan dasar yang tidak rata dan keras dapat memberikan nilai hambur balik yang lebih tinggi dibandingkan dengan permukaan dasar perairan yang landai [17].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil hambur balik akustik di dasar perairan Teluk Bakau ditemukan 3 jenis sedimen. Perairan Teluk Bakau didominasi oleh sedimen jenis *coarse sand* dengan nilai SS sebesar -16.79 dB sampai dengan -17.51 dB, dengan presentase sebesar 90,6%. Selain itu, terdapat tipe sedimen *muddy clay* dengan nilai SS sebesar -17.51 dB sampai dengan -18.97 dB dan tipe sedimen *clay* dengan nilai SS sebesar -19.26 dB sampai dengan -20.57 dB, dengan presentase sebesar 0,6%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Siswanto, A. Mulyadi, Windarti, "Jasa ekosistem padang lamun di daerah kawasan konservasi lamun Trikora (studi di Desa Teluk Bakau) Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau," *Berkala Perikanan Terubuk*, vol. 1, pp. 59-69, 2017.
- [2] P. Chairul, Arsil, "Studi sedimentasi pada saluran intake PLTU baru," *Jurnal Inovasi Sains dan Teknologi Kelautan*, vol. 3, pp. 30-40, 2022
- [3] L. Elson, H.M. Manik, T. Hestirianoto, S. Pujiyati, "Kuantifikasi hambur balik akustik dasar laut menggunakan Scientific Single Beam Echosounder," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, vol. 14, pp. 15-29, 2022.
- [4] Umar, H., Rachman, T., Rahman, S., Paotonan, C., Baeda, A. Y., Taufiqurrahman, T., & Alkhaer, I., "Analysis of Sediment Grain Size of the Beaches of Aeng Village, Takalar Regency and Padongko Beach, Barru Regency," *Zona Laut: Journal of Ocean Science and Technology Innovation*, Vol 1, pp.15-20, 2020
- [5] M.Z. Lubis, G. Surya, K. Anggraini, H. Kausarian, "Penerapan teknologi hidroakustik di bidang ilmu dan teknologi kelautan," *Oseana*, Vol. 2, pp. 34-44. 2017.
- [6] B. Aliyanta, N. Suhartini, B. Pratikno, " Studi awal penentuan sumber sedimen DAS cisadane hulu dengan radionuklida alam," *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, vol.1, pp. 39-50, 2015.
- [7] J.T. Anderson, D.V. Holliday, R. Kloser, D.G. Reid, " Simard, Y. Acoustic seabed classification: current practice and future direction," *ICES Journal of Marine Science*, vol.65, pp. 1004-1011, 2008.
- [8] E.N. Ningsih, F. Supriyadi, S. Nurdawati, "Pengukuran dan analisis nilai hambur balik akustik untuk klasifikasi dasar perairan delta Mahakam," *Jurnal. Lit. Perikan. Ind*, vol. 19, pp. 139-146, 2013.
- [9] H.M. Manik, "Acoustical measurement and biot model for coral reef detection and quantification," *Journal of Advances in Acoustics and Vibration*, 2016.
- [10] E.N. Ningsih, B.S. Barus, R. Aryawati, S. Ramadhan, F. Supriyadi, "Penentuan tipe sedimen dasar perairan Muara Sungai Banyuasin berdasarkan nilai hambur balik," *Jurnal Penelitian Sains*, vol.3, pp. 158-162. 2021.
- [11] B. Supartono, "Pengukuran acoustic backscattering strength dasar perairan dengan instrumen single dan multi beam echosounder," Institut Pertanian Bogor, Bogor, PP. 1-133 Halaman, 2013.



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

- [12] R. Freitas, A.M. Rodrigues, V. Quintino, "Benthic biotopes remote sensing using acoustics," *Journal of Exp. Mar. Biol*, vol. 286, pp. 339-353, 2003
- [13] K.E. Ellingsen, J.S. Gray, E. Bjornbom, "Acoustic classification of seabed habitat using the QTC VIEW TM system", *ICES Journal of Marine Science*, vol. 59, pp. 825-835, 2002.
- [14] H.C. Has, F. Mielck, D. Fiorentino, Svenja, S. Papenmeier, P. Holler, A. Bartholoma, "Seafloor monitoring west of Helgoland (German Bight, North Sea) using the acoustic ground discrimination system RoxAnn," *Journal of Geo-Marine Letters*, vol. 37, pp. 125-136, 2016.
- [15] S. Pujiyati, S.Harttati, W. Priyono, " Efek ukuran butiran, kekerasan dan kekasaran dasar perairan terhadap nilai hambur balik hasil deteksi hidroakustik," *Jurnal Ilmu dan Kelautan Tropis*, vol. 1, pp. 59-67. 2010.
- [16] A. Ansari, Apriansyah, Risiko, " Distribusi sedimen dasar di Perairan Muara Mempawah Kalimantan Barat," *Jurnal Laut Khatulistiwa*, vol. 2, pp. 48-54. 2020.
- [17] S.Yamasaki, T. Tabusa, S. Iwasaki, M. Hiramatsu, " Acoustic water bottom investigation with a remotely operated watercraft survey system," *Journal of Progress in Earth and Planetary Science*, vol. 4, pp. 1-9. 2017.

