

Studi Kasus Produksi Suara dan Tingkah Laku Lumba-lumba di Perairan

Case Study of Sound Production and Dolphin Behavior in Waters

Rita Puspita Heryani¹

¹Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

*email: ritaheryani@zuperdrive.com

Abstrak

Diterima
09 Oktober 2021

Disetujui
17 Januari 2022

Ikan lumba-lumba termasuk kedalam Ordo *Cetacean* dan merupakan anggota dari *Odontocetes* dengan ciri khas pada fisik dan sinyal suara yang dikeluarkan. Ikan ini hidup di laut dan merupakan salah satu hewan yang langka. Penyusunan artikel ilmiah ini dilaksanakan bulan Mei Tahun 2021 menggunakan analisis deskriptif yang didasarkan pada telaahan studi pustaka dengan menggunakan data sekunder sebagai sumber informasi. Range frekuensi suara dengan nilai intensitas tertinggi yaitu sebesar 32 dB pada range frekuensi yaitu 14 - 16 kHz.

Kata Kunci: Suara, Frekuensi, Sinyal, Cetacean

Abstract

Dolphins belong to the Cetacean Order and are members of the Odontocetes with physical characteristics and the sound signals they emit. This fish lives in the sea and is one of the rare animals. The preparation of this scientific article was carried out in May 2021 using a descriptive analysis based on a literature review using secondary data as a source of information. The sound frequency range with the highest intensity value is 32 dB in the frequency range of 14 - 16 kHz.

Keyword: Sound, Frequency, Signal, Cetacean

1. Pendahuluan

Salah satu famili dari Cetacea yang paling menarik perhatian, banyak terdapat di Perairan Indonesia dan sering dijumpai adalah famili Delphinidae atau dikenal dengan istilah oceanic dolphins dari genus *Stenella* dan *Tursiops*. Lumba-lumba memiliki sifat yang unik seperti banyak melakukan tingkah laku dalam pergerakannya di permukaan air sambil mengeluarkan suara yang bertujuan untuk komunikasi antar sesama lumba-lumba (Siahaineina, 2010). Pamela (2021) menyatakan Cetacean merupakan hewan langka dan spesies *Cetacean* (termasuk *delphinidae*) merupakan hewan yang dilindungi, berdasar pada undang-undang nomor 5 tahun 1990 dan undang-undang nomor 45 tahun 2009. Karena kelangkaannya, akan sulit untuk menemukan *delphinidae*, dan mengklasifikasikannya jika hanya melihat dengan jarak yang jauh.

Melalui karakteristik pada sinyal suara yang dikeluarkan oleh *delphinidae* kita dapat mengklasifikasikannya secara matematis dengan menggunakan dimensi fraktal. Seekor lumba-lumba memulai interaksi dengan pemberian sinyal, dalam pita frekuensi tertentu. Sumber sinyal kemudian bergantung pada sumber untuk mendengar dan bereaksi terhadap suara. Pendengaran pada lumba-lumba berkisar dari sekitar 50 Hz-150 kHz, dengan variasi tambahan di antara spesies (Janik, 2009). Tujuan dari penulisan artikel ilmiah ini untuk memberikan informasi tentang produksi suara dan tingkah laku ikan lumba-lumba di perairan.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penyusunan artikel ilmiah ini dilaksanakan bulan Mei Tahun 2021.

2.2. Metode Penelitian

Dalam kajian ini digunakan analisis deskriptif yang didasarkan pada telaahan studi pustaka dengan menggunakan data sekunder sebagai sumber informasi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Klasifikasi Jenis Delphinidae (Lumba-Lumba)

Pamela (2021) menyatakan *Cetacean* merupakan salah satu jenis Ordo mamalia air, dimana *Cetacean* sendiri terbagi ke dalam 2 subordo yakni *Mysticete* (*Cetacean* yang memiliki baleen) dan *Odontocetes* (*Cetacean* yang memiliki gigi). Salah satu keluarga pada *Cetacean* yakni *Delphinidae*. *Delphinidae* sendiri juga termasuk ke dalam subordo *odontocetes* (Gambar 1). Tiap anggota keluarga *delphinidae* memiliki karakteristik masing-masing baik secara fisik maupun sinyal suaranya (*range frequency* pada suara).

Cetacean merupakan sebutan umum untuk mamalia laut. Seperti mamalia pada umumnya, cetacean juga berreproduksi dengan cara melahirkan dan bernafas dengan paru-paru (Salim, 2011). *Odontocetes* (*Cetacea* bergigi) menghasilkan klicks broadband stereotip spesies dengan energi puncak 10 dan 200 kHz. Biasanya setiap spesies memiliki suara. Transformasi Wavelet memiliki karakter khusus dimana karakter ini sesuai untuk digunakan menganalisis sinyal, termasuk sinyal suara, sehingga dapat digunakan dalam proses ekstraksi ciri pada sistem pengenalan suara (Agustini, 2007). Jika dilihat dari nilai parameter dilatasi serta transformasinya, transformasi *wavelet* memiliki dua tipe : *Continue Wavelet Transform* (CWT) dan *Discrete Wavelet Transform* (DWT) (Juniati dan Wulandari, 2017).



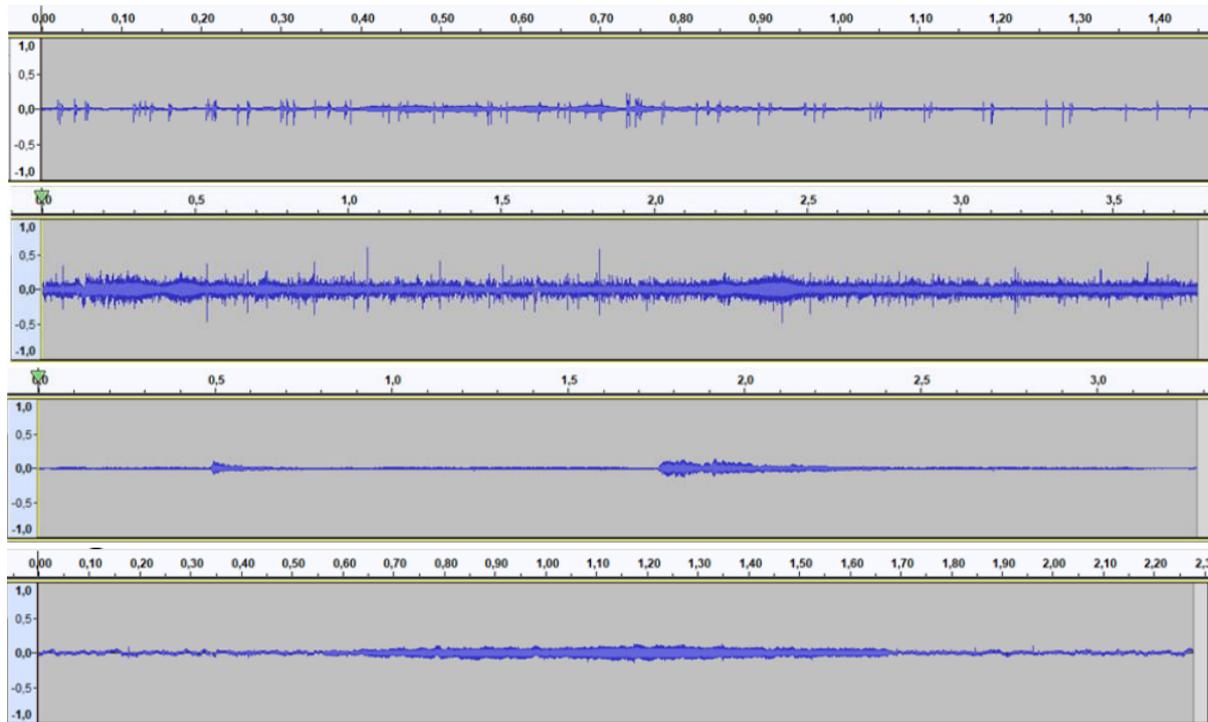
Gambar 1. Jenis Umum Lumba-lumba di Perairan

Keterangan : a. *Common Dolphin*; b. *Fraser's Dolphin*; c. *Killer Whale*; d. *Long Finned Pilot Whale*

Sumber : Pamela (2021).

3.2. Produksi Suara dan Tingkah Laku Lumba-Lumba di Perairan

Pamela (2021) menemukan tingkat sinyal suara yang berbeda saat dihilangkan *noise*, dinormalisasi, serta menyamakan waktu yang digunakan. Sinyal suara asli lumba-lumba dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sinyal Suara beberapa Lumba-lumba di Perairan

Keterangan: a. *Common Dolphin*; b. *Fraser's Dolphin*; c. *Killer Whale*; d. *Long Finned Pilot Whale*;

Sumber : Pamela (2021).

Pengklasifikasian anggota keluarga *Delphinidae* yaitu *Common Dolphin*, *Killer Whale*, *Fraser's Dolphin* dan *Long-Finned Pilot Whale* bahwa *Family Delphinidae* mendapat akurasi tertinggi dengan menggunakan DWT dengan dekomposisi *wavelet level 5*, FFT, metode Higuchi dengan $K_{max} = 50$, dan pembagian data *k-fold cross validation = 8*, serta $KNN = 3$ sehingga diperoleh nilai Akurasi klasifikasi sebesar 82,5%. Melalui penggunaan dimensi Fraktal dapat diklasifikasikan keluarga *Delphinidae* dengan metode Higuchi dan KNN secara matematis dengan akurasi sebesar 82,5% (Pamela, 2021).

Discrete Wavelet Transform (DWT) adalah proses mentransformasikan sinyal (sinyal yang ditransformasikan ini merupakan sinyal diskrit) dengan menggunakan 2 buah tapis, yakni *low pass filter* dan *high pass filter*, dimana sinyal tersebut akan diubah kedalam bentuk koefisien-koefisien wavelet. Sinyal yang dianalisis akan dilewatkan pada filter dengan frekuensi dan skala yang berbeda (Gumilar dan Suma'inna, 2013).

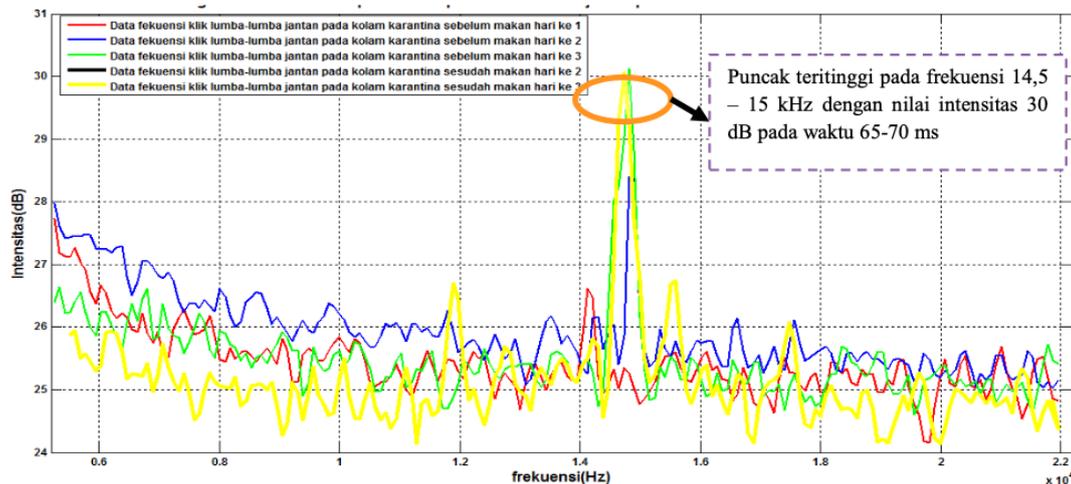
Fast fourier transform (FFT) merupakan metode pentransformasian sinyal menjadi sinyal frekuensi, dimana sinyal yang akan ditransformasikan adalah sinyal suara. Pentransformasian dapat pula diartikan proses perekaman pada suara akan disimpan kedalam bentuk digital berupa gelombang *spectrum* suara, dimana gelombang ini berbasis frekuensi. Pada metode ini M buah titik pada Transformasi Fourier diskrit akan dipecah menjadi dua ($M/2$) titik transformasi, lalu dipecah lagi menjadi ($M/4$) titik, untuk selanjutnya satu kumpulan dari nilai-nilai. Jika terdapat M titik maka akan didapat $2\log M$ tingkat sampai mendapat satu titik (Adler *et al.*, 2013)

Geometri Fraktal merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari sifat-sifat dan perilaku sebagai jenis fraktal (Romadiastri, 2013). Benoit Mandelbort merupakan matematikawan Prancis Amerika yang memperkenalkan istilah Fraktal pertama kali pada tahun 1975 di buku edisi pertamanya yang berjudul "*Les Objets Fractals*". Fraktal berasal Bahasa latin "*fractus*" yang berarti patahan (Juniati *et al.*, 2018). Suatu data deret waktu dapat dicari nilai dimensi fraktalnya, dan salah satu algoritma yang dapat digunakan yaitu Algoritma Higuchi (Juniati *et al.*, 2018). Algoritma ini lebih sederhana dan lebih cepat daripada pengukuran klasik lainnya. (Gomez *et al.*, 2009).

Indrayanti *et al.*, (2017) menyatakan pada klasifikasi data mining, ada salah satu algoritma yang terbaik adalah *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Cara kerja KNN yaitu, pada data latih data yang akan dievaluasi akan dicari jarak terdekatnya dengan k tetangga (*neighbor*) yang paling dekat. Data latih akan diproyeksikan kedalam ruang berdimensi banyak, dimana tiap dimensi ini merupakan presentasi dari fitur data. Ruang ini dibagi kedalam beberapa bagian, dan klasifikasi dari data latih akan menjadi dasar untuk pembagiannya. Kelas c menandai titik

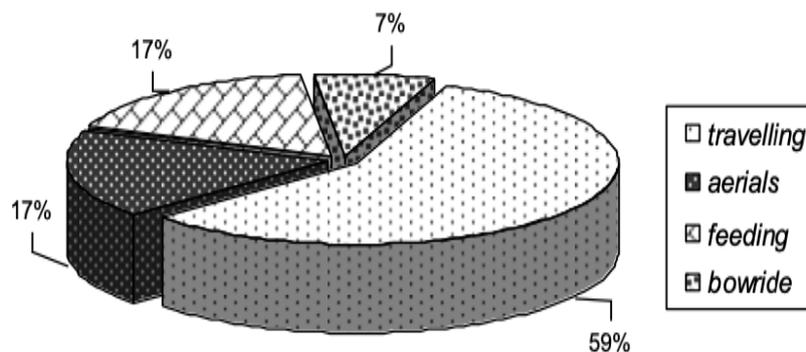
pada ruangan tersebut, kelas c adalah klasifikasi yang paling banyak ditemui pada k buah tetangga yang paling dekat dengan titik tersebut.

Lubis *et al.* (2016) menemukan grafik hubungan frekuensi terhadap intensitas lumba-lumba jantan pada saat sebelum dan sesudah makan (Gambar 3) dengan maksimum frekuensi 22 kHz. Pada data frekuensi lumba lumba jantan pada kolam karantina sebelum makan hari ke 1 ditunjukkan oleh grafik berwarna merah. Data frekuensi klik lumba lumba jantan pada kolam karantina sebelum makan hari ke 2 berwarna biru. Data frekuensi klik lumba-lumba jantan pada kolam karantina sebelum makan hari ke 3 diberi warna hijau. Data frekuensi klik lumba-lumba jantan pada kolam karantina sesudah makan hari ke 2 di tandai dengan warna hitam. menunjukkan nilai maksimum frekuensi sebesar 22 kHz dan dengan nilai intensitas awal 28,01 dB beserta nilai intensitas akhir yaitu 24,82 dB.



Gambar 3. Hubungan Frekuensi terhadap Intensitas sebelum makan hari ke 1,2,3 dan sesudah makan hari ke 1,2 dan 3; sumber : Lubis *et al.* (2016).

Siahaineina (2010), menemukan kebiasaan lumba-lumba adalah sering melakukan berbagai macam gerakan dan tingkah laku yang berhubungan dengan kehidupannya. Tingkah laku yang sering dilakukan oleh lumba-lumba di Perairan Pantai Lovina adalah melakukan travelling atau membentuk kelompok dalam kegiatan mencari mangsa dan pergerakan untuk migrasi. Gerakan lain yang teramati adalah aerials yang merupakan gerakan salto, berputar dan berbalik sebelum masuk ke dalam air. Perilaku lainnya seperti bowriding dan feeding juga sering terlihat selama pengamatan. Bowriding adalah tingkah laku lumba-lumba yang berenang mengikuti kapal, sedangkan feeding merupakan kegiatan yang dilakukan ketika sedang mencari makan. Kegiatan *feeding* biasa ditandai dengan adanya schooling ikan pelagis di dekat keberadaan lumba-lumba. Gerakan *travelling* adalah gerakan yang sering dilakukan oleh lumba-lumba di Perairan Pantai Lovina sebanyak 59%, diikuti dengan gerakan aerials dan feeding sebanyak 17% dan bowriding sebanyak 7% (Gambar 4).



Gambar 4. Gerakan Lumba-lumba yang dilakukan di Perairan Pantai Lovina Sumber : Siahaineina (2010).

4. Kesimpulan

Dimensi Fraktal dapat digunakan sebagai dasar klasifikasi keluarga *Delphinidae* dengan metode Higuchi dan KNN secara matematis dengan akurasi sebesar 82,5%. Frekuensi suara klik lumba-lumba jantan (*Tursiops aduncus*) di Taman Safari pada frekuensi 14-15 kHz dengan nilai intensitas terendah sebesar 28,03 dB dan

tertinggi adalah sebesar 32,01 dB. Gerakan travelling adalah gerakan yang sering dilakukan oleh lumba-lumba di Perairan Pantai Lovina sebanyak 59%, diikuti dengan gerakan aerals dan feeding sebanyak 17% dan bowriding sebanyak 7%.

5. Saran

Diharapkan adanya penelitian tentang tingkah laku Lumba-lumba pada jalur pelayaran kapal di Perairan Kabupaten Bintan.

6. Referensi

- Adler, J., Azhar, Muhammad, S. Supatmi. (2013). Identifikasi Suara dengan Matlab sebagai Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Telekomtran*, 1(1) : 16-23.
- Agustini, K. (2009). Biometrik Suara dengan Transformasi Wavelet berbasis Orthogonal Daubenchies. *Gematek Jurnal Teknik Komputer*, 9 (2) : 49-56.
- Carwadine, M. (1995). *Eye Witness Handbook : Whales, Dolphins and Purpoises*. The Visual Guide to All World's Cetacean. Dorling Kindersley Ltd. New York. 256 p.
- Geise, L., N.Gomes, R. Cerqueira. (1999). Behaviour, Habitat Use and Population Size of *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) in the Cananea Estuary Region, Sao Paulo, Brazil. *Rev. Brasil. Biology*. 59:183-194.
- Gomez, C., Dediavilla, Hornero, Abasolo, Fernandes. (2009). Use the Higuchi's Fractal Dimension for the Analysis of Meg Recordings from Alzheimer's Disease Patients. *Journal of Medical Engineering & Physics*, 31 (3).
- Gumilar, G., Suma'inna. (2013). Implementasi Transformasi Wavelet Daubechies pada Kompresi Citra Digital. *Jurnal CAUCHY*, 2 (4) : 211-215.
- Indrayanti, S.D., Al Karomi. (2017). *Optimasi Parameter pada Algoritma K-Nearest Neighbour untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes Militus*. Prosiding SNATIF, 4 (3) : 823-829.
- Janik, V.M. (2009). *Acoustic Communication in Delphinids*. Advances in the Study of Behaviour :123-157.
- Juniati, D., I.K. Wulandari. (2017). Penerapan Dimensi Fraktal untuk Klasifikasi Laras pada Musik Gamelan. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 3(6) : 8-15.
- Juniati, D., Budayasa, Khotimah, Wardani. (2018). Fractal Dimension to Classify the Heart Sound Recordings with KNN and Fuzzy C-Mean Clustering Methods. *Journal of Physics Conference Series*, 953 (1).
- Lammers, M.O., L.Albinson, K.B.Bird, L. Davis. (2001). *The Occurrence and Behaviour of Whales and Dolphins Near Kalaeloa Barbers Point Harbor : A Study to Assess the Potential Interactions With Proposed Harbor Modification Activities*. OSI Technical Report 2001-1. Hawaii Institute of Marine Biology. Kailua. 34 p.
- Lubis, M.Z., S. Pujiyati, T. Hestrianoto, P.D.Wulandari, K.Sultan. (2016). Produksi Suara dan Tingkah Laku Lumba-lumba Jantan Hidung Botol (*Tursiops aduncus*) dengan Metode Bioakustik di Taman Safari, Cisarua Bogor, Indonesia. *Jurnal Enggano*, 1 (2) : 20-28.
- Pamela, Y.G. (2021). Klasifikasi Jenis Delphinidae (Lumba-lumba) dengan Dimensi Fraktal menggunakan Metode Higuchi dan KNN (K-Nearest Neighbor). *Jurnal Ilmiah Matematika*, 09 (01) : 204-211.
- Romadiastri, Y. (2013). Batik Fraktal : Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal. *Jurnal ELTA*, 1 (2) : 158-164.
- Salim, D. (2011). Konservasi Mamalia Laut (Cetacea) di Perairan Laut Sawu Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kelautan*, 4(1): 24-41.
- Siahainenia, S.R. (2010). Tingkah Laku Lumba-lumba di Perairan Pantai Lovina Buleleng Bali. *Jurnal Amanisal PSP FPIK Unpatti-Ambon*, 1(1): 13-21