

ETNOMATEMATIKA PADA PROSES PENETASAN TELUR PENYU HIJAU SEMI ALAMI DI SUKAMADE, TAMAN NASIONAL MERU BETIRI SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA BERBASIS FRAKTAL

**Nila Lestari^{1*}, Sunardi², Erfan Yudianto³,
Toto' Bara Setiawan⁴, Dinawati Trapsilasiwi⁵**

¹Nila Lestari (Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia)

²Sunardi (Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia)

³Erfan Yudianto (Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia)

⁴Toto' Bara Setiawan (Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia)

⁵Dinawati Trapsilasiwi (Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia)

***Abstract.** Ethnomatematics is the practice or daily activities of a society that has become a culture and there is the application of basic mathematical concepts. The purpose of this research is to describe ethnomatematics on the activities of hatching process of semi-natural green turtle eggs in Sukamade, Meru Betiri National Park to make teaching materials for students in the form of test questions and calculate the fractal dimensions on sand used for hatching the eggs of green turtle. This type of research is qualitative research with an ethnographic approach. The data collection methods used are observation and interviews. The research subjects were the UPKP (Turtle Conservation Management Unit), MMP (Gamekeeper Partner Community) and Facilitators. This study focuses on the activities to calculate, measure, and design. The mathematical concepts that arise are arithmetic operations, value comparisons, arithmetic series and geometric shapes. Fractal dimension calculations on natural and semi-natural sand in the process of hatching green turtle eggs with MATLAB aid program obtained the fractal dimensions on natural sand was 1.7252 and on semi-natural sand was 1.7273.*

Keywords: Ethnomatematics, Green Turtle, Fractal Dimension

PENDAHULUAN

Penyu sebagai salah satu keanekaragaman hayati merupakan salah satu fauna yang dilindungi karena populasinya yang terancam punah (Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, 2009). Perairan Indonesia merupakan negara yang kaya dengan keberadaan spesies penyu salah satunya adalah di pantai Sukamade yang terletak di bagian timur kawasan Taman Nasional Meru Betiri (Wicaksono *et al.*, 2013). Salah satu usaha konservasi melindungi penyu hijau adalah dengan tindakan relokasi dengan memindahkan telur dari sarang alami ke tempat penetasan semi alami yang dilakukan oleh petugas resort mulai dari penyu bertelur hingga proses penetasan telur.

¹ nilalestari08@gmail.com

P-ISSN: 1411-5433

E-ISSN: 2502-2768

© 2019 Saintifika; Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Jember

<http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF>



Matematika adalah ilmu yang dipelajari untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi manusia. Secara sadar ataupun tidak sadar kita mengetahui bahwa alam berkaitan erat dengan matematika (Burton, 2010). Matematika dapat ditemukan di alam. Salah satu cabang matematika yang berkaitan dengan alam adalah geometri. Geometri fraktal adalah bentuk geometri yang memiliki dimensi tak harus bilangan bulat (Ardi, 2017).

Konsep dasar yang digunakan seperti kegiatan menghitung, mengukur, dan mendesain merupakan aktivitas yang dilakukan oleh petugas resort di Sukamade. Aktivitas sehari-hari seperti ini dalam bidang matematika dikenal dengan istilah etnomatematika (Rachmawati, 2012). Belajar matematika bagi sebagian siswa merupakan hal yang sulit dilakukan, mereka beranggapan bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit dipahami dan membosankan, karena siswa mempelajari matematika secara teori, tetapi mereka tidak mengetahui apa kegunaannya dalam kegiatan sehari-hari.

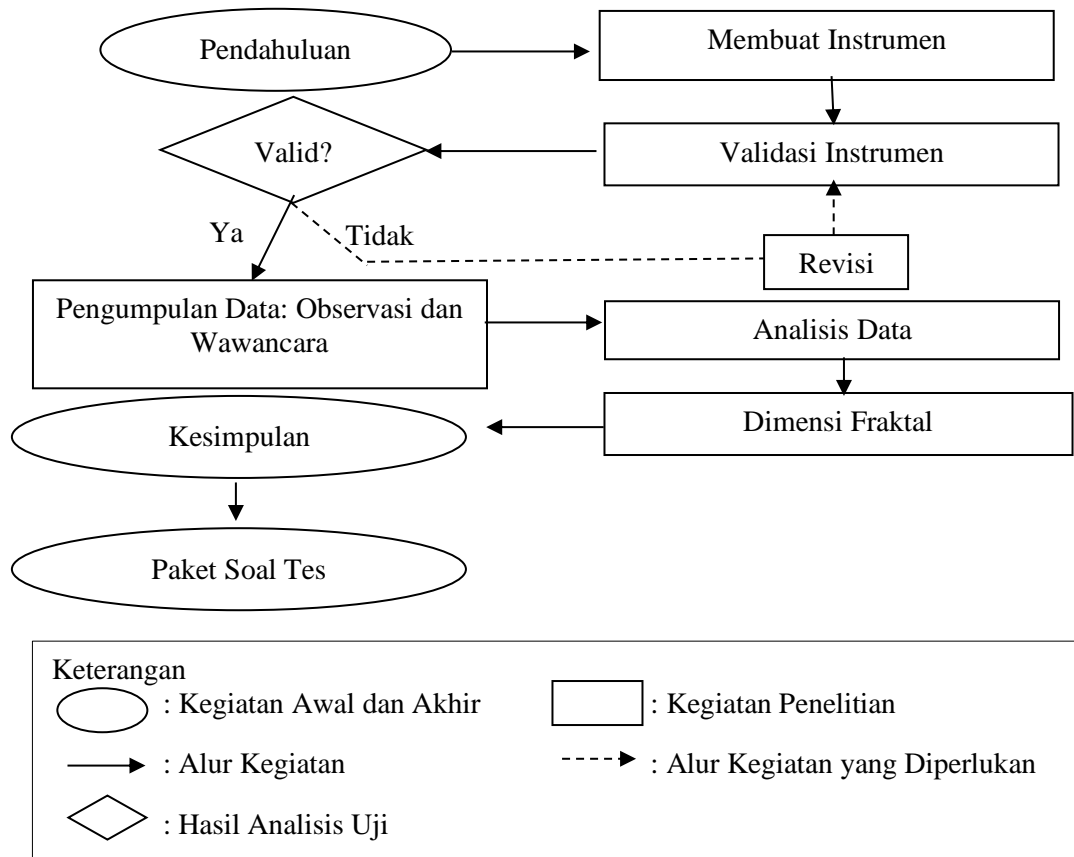
Dalam hal ini perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk menjelaskan kegiatan-kegiatan apa saja yang dilakukan oleh petugas resort Sukamade dan berhubungan dengan matematika. Selain itu kajian mengenai petugas resort Sukamade yang berhubungan dengan matematika bisa dijadikan media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam belajar matematika. Oleh karena itu paket soal tes dari hasil kajian tentang etnomatematika pada proses penetasan telur penyu hijau semi alami di Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri sebagai bahan ajar berbasis fraktal bisa menjadi alternatif untuk memberikan gambaran kepada mereka manfaat mempelajari matematika dan mengetahui penerapan ilmu matematika dalam kegiatan sehari-hari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan etnografi. Penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, dan lain-lain (Moleong, 2012). Etnografi yaitu gambaran yang sistematis dan analisis suatu kebudayaan kelompok, masyarakat atau suku bangsa yang dihimpun dari lapangan dalam kurun waktu yang sama (Bungin, 2008). Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi wawancara dan dokumentasi. Daerah penelitian yang dipilih adalah Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri bertempat di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia. Subjek penelitian

sebanyak 3 orang yakni yang berprofesi sebagai UPKP (Unit Pengelolaan Konservasi Penyu), MMP (Masyarakat Mitra PolHut) dan Fasilitator. Dimensi fraktal pada pasir alami dan semi alami dicari menggunakan citra digital yakni difoto menggunakan *handphone* dengan resolusi 16 mp (*megapixel*).

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Tahap pendahuluan dilakukan dengan cara menentukan topik, daerah, dan subjek penelitian. Pada tahap pembuatan instrumen dilakukan pembuatan instrumen observasi dan wawancara. Pada tahap pengujian validitas instrumen dilakukan validasi pada instrumen observasi dan wawancara oleh dua validator yakni dosen pendidikan matematika dan guru biologi. Setelah divalidasi, pedoman observasi dan pedoman wawancara dinyatakan valid dengan skor 2,875 maka dilanjutkan ke tahap berikutnya yakni pengumpulan data. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara dan dokumentasi pada aktivitas proses penetasan telur penyu hijau. Penelitian dilakukan hingga memperoleh data sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Data hasil penelitian dikelompokkan lalu disusun sesuai fokus kajian masalah dan tujuan penelitian

yaitu aktivitas menghitung, mengukur dan mendesain. Perhitungan dimensi fraktal menggunakan citra digital dengan bantuan MATLAB. Pada tahap kesimpulan, ditarik kesimpulan terhadap hasil analisis data yang mengacu pada rumusan masalah. Tahap pembuatan bahan ajar siswa dilakukan penyusunan paket soal tes dari hasil etnomatematika pada proses penetasan telur penyu hijau semi alami di Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri sebagai bahan ajar siswa berbasis fraktal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap ketiga subjek penelitian terdapat etnomatematika yang muncul pada aktivitas petugas resort diantaranya aktivitas menghitung, mengukur, dan mendesain. Etnomatematika pada aktivitas menghitung muncul saat petugas resort menentukan jenis penyu yang naik untuk bertelur. Petugas resort menentukan jenis penyu yang naik untuk bertelur dengan mengukur track, ukuran, dan susunan karapas. Aktivitas menghitung selanjutnya muncul ketika petugas resort menghitung jumlah telur yaitu dengan cara dihitung satu persatu dan ditata rapi per 10. Untuk jumlah telur penyu hijau normalnya 100-150 butir.



Gambar 2. Telur Penyu

Pada saat menentukan waktu yang dibutuhkan untuk memindah telur dari sarang alami ke semi alami juga muncul aktivitas menghitung yang dilakukan petugas resort. Aktivitas menghitung juga muncul saat petugas resort menentukan waktu yang dibutuhkan untuk penetasan telur adalah 50-55 hari untuk waktu normal. Setelah telur menetas menjadi tukik kemudian dihitung jumlah dan persentase tukik yang menetas terhadap jumlah telur penyu adalah dengan cara dihitung yang menetas hidup dan yang mati saja terhadap jumlah telur yang ditanam dikalikan 100.

Aktivitas matematika mengukur muncul saat petugas resort mengukur morfometri penyu bertelur dengan cara mengukur panjang dan lebar lengkung karapas menggunakan meteran jahit. Aktivitas mengukur selanjutnya muncul ketika petugas resort mengukur diameter dan lubang sarang telur menggunakan meteran jahit dan acuan tangan (sesiku lebih). Kedalaman sarang alami kisaran 45-100 cm dan lebarnya 25-27 cm. Untuk kedalaman sarang semi alami kisaran 40-60 cm dan lebarnya 25-27 cm. Aktivitas petugas resort dalam mengukur suhu pasir dalam sarang menggunakan data logger. Suhu pasir dalam sarang alami 30-31°C dan untuk di dalam sarang semi alami 27-30°C. Selanjutnya petugas resort mengukur diameter dan berat telur penyu. Rata-rata diameter telur penyu adalah 5 cm dan alat yang digunakan untuk mengukur diameter tersebut adalah jangka sorong. Aktivitas mengukur yang lainnya muncul ketika petugas resort menentukan jarak antar penanaman sarang telur yaitu jarak antar sarang 10 cm. Etnomatematika yang muncul untuk menentukan jarak antar sarang penanaman sarang telur adalah konsep bangun geometri.



Gambar 3. Bak Sarang Telur Penyu

Aktivitas matematika mendesain muncul di berbagai aktivitas petugas resort di Sukamade. Aktivitas pertama yaitu saat petugas resort menentukan ukuran panjang dan lebar sarang tidak dapat teramati dengan baik karena dari ketiga subjek hanya S1 dan S3 saja yang mengukur. Bak penangkaran semi alami dibuat berbentuk persegi dengan ukuran 6 m x 3 m agar lebih efektif dalam membuat sarang yakni dalam satu bak terdapat 55 sarang telur dengan jarak 50 cm. Etnomatematika yang muncul pada saat menentukan panjang dan lebar sarang adalah konsep bangun geometri.

Aktivitas petugas resort dalam menentukan pola penanaman telur penyu dibuat seperti jalannya ular yaitu dengan 5 sarang menyamping setelah itu buat 5 sarang lagi yang kedua dan seterusnya sehingga terdapat 11 sarang memanjang jadi di total terdapat

55 sarang telur dalam satu bak. Bentuk sarang telur menyerupai sarang alami, dibuat seperti lubang gentongan yaitu dari atas kecil semakin dalam semakin melebar.



Gambar 4. Lubang Sarang Telur Penyu

Aktivitas petugas resort dalam menentukan penandaan dan pemagaran pada sarang telur. Penandaan terdiri dari nomer register yang dibuat dari 1 Januari sampai 31 Desember, tanggal penanaman, jenis penyu dan jumlah telur penyu. Pemagaran terbuat dari jaring kawat yang berbentuk bulat berdiameter 25-30 cm dan tingginya 40-50 cm. Etnomatematika yang muncul untuk membuat pagar adalah bangun ruang geometri. Pemagaran dipasang dengan cara ditancapkan ke sarang telur dengan kedalaman 10 cm agar telur yang menetas menjadi tukik tidak tercampur dengan tukik yang lain sehingga dapat ditentukan *hatching success* dari jumlah telur per induk.



(a)



(b)

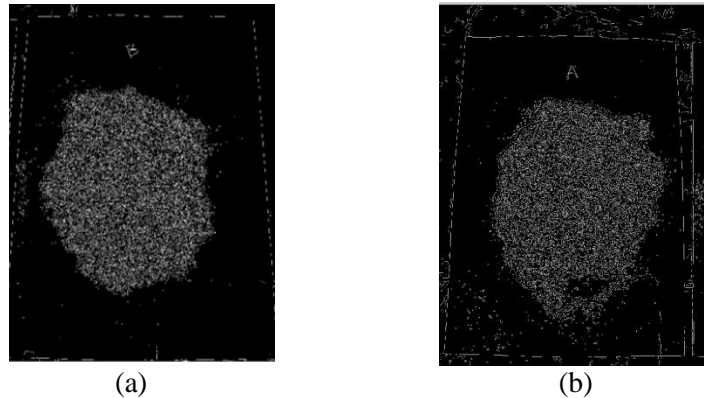
Gambar 5. Penandaan (a) dan Pemagaran (b)

Dimensi fraktal dari sebuah citra digital pada pasir alami dan semi alami. Cara pengambilan pasir alami dan semi alami tersebut adalah diambil dengan ukuran segenggam tangan pada masing-masing pasir kemudian diletakkan di atas kertas lalu

diratakan. Pasir tersebut difoto menggunakan kamera *handphone* dengan resolusi 16 mp (*megapixel*). Langkah-langkah penghitungan dimensi Fraktal dari citra pasir alami dan pasir semi alami sebagai berikut.

1) Penghitungan banyaknya Selimut

Seperti pada penjelasan sebelumnya, citra *input* diproses terlebih dahulu untuk mempermudah penghitungan. Citra input dirubah menjadi resolusi 1024 x 1024 piksel kemudian diproses hingga mendapatkan citra biner seperti tampak pada gambar



Gambar 6. Citra Biner Pasir Alami (a) dan Semi Alami (b)

2) Penghitungan Dimensi Fraktal

Hasil pada langkah (1) akan menghasilkan sejumlah sampel untuk beberapa nilai. Berikut ini adalah hasil yang diperoleh untuk pengolahan citra pasir alami dan semi alami.

Tabel 1. Perolehan Jumlah Selimut Untuk Citra Pasir Alami (a) dan Semi Alami (b)

δ	N_δ	$\log \delta$	$\log N_\delta$
2	42891	0.3010	4.6324
4	20133	0.6021	4.3039
8	6670	0.9031	3.8241
16	2132	1.2041	3.3288
32	700	1.5051	2.8451
64	221	1.8062	2.3444
128	63	2.1072	1.7993
256	16	2.4082	1.2041
512	4	2.7093	0.6021
1024	1	3.0103	0.0000

(a)

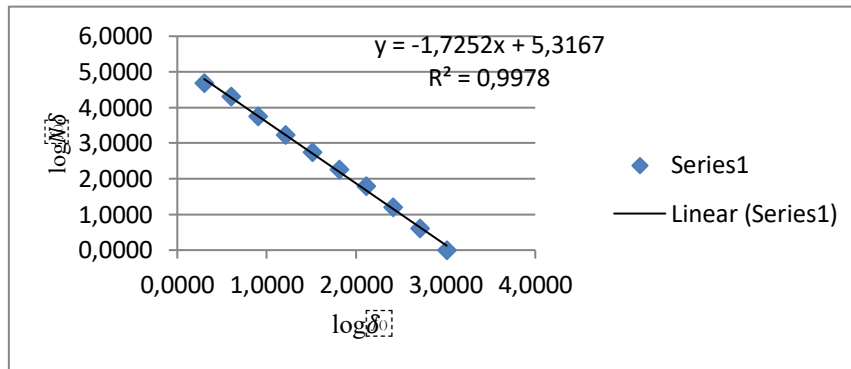
(b)

(a)

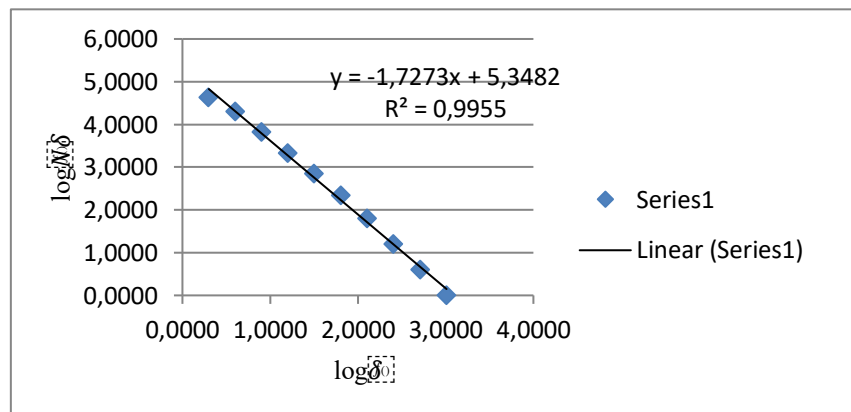
(b)

Selanjutnya untuk menentukan dimensinya digunakan persamaan garis regresi.

Harga mutlak dari persamaan garis regresi $\log \delta$ dan $\log N_\delta$ inilah yang akan menjadi dimensi fraktalnya. Dengan menggunakan *Microsoft Excel* diperoleh persamaan garis regresi seperti pada gambar berikut.



Gambar 7. Garis Regresi untuk dimensi citra pasir alami



Gambar 8. Garis Regresi untuk dimensi citra pasir semi alami

Dengan demikian diperoleh dimensi fraktal pada pasir alami adalah 1,7252 dan pada pasir semi alami adalah 1,7273. Dari hasil analisa dimensi fraktal tersebut dapat dikatakan bahwa pasir alami maupun semi alami merupakan bentuk geometri yang memiliki bilangan tak bulat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa terdapat etnomatematika pada aktivitas proses penetasan telur penyu hijau semi alami yang dilakukan oleh petugas resort di Sukamade. Etnomatematika pada aktivitas menghitung muncul saat petugas resort menentukan jenis penyu hijau yang naik untuk bertelur, menghitung jumlah telur, menentukan waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan telur dari sarang alami ke semi alami, menentukan waktu yang dibutuhkan untuk penetasan

telur dan menghitung jumlah dan persentase tukik yang menetas terhadap jumlah telur tampak konsep matematika yaitu operasi hitung. Etnomatematika pada aktivitas mengukur muncul saat petugas resort mengukur morfometri penyu bertelur, mengukur diameter dan lubang sarang telur, suhu pasir dalam sarang, menentukan jarak antar penanaman sarang telur dan mengukur berat dan parameter morfometri tukik yang hidup. Pada aktivitas-aktivitas tersebut tampak konsep matematika yaitu pengukuran. Pada aktivitas mengukur berat telur penyu terdapat konsep matematika perbandingan senilai. Etnomatematika pada aktivitas mendesain muncul saat petugas resort menentukan ukuran panjang dan lebar sarang, menentukan penandaan dan pemagaran pada sarang telur. Pada aktivitas-aktivitas tersebut tampak konsep matematika yaitu bangun ruang geometri. Pada aktivitas menentukan pola penanaman sarang telur tampak konsep matematika yaitu deret aritmetika

Dimensi fraktal pada pasir semi alami (1,7273) lebih besar dibandingkan pada pasir alami (1,7252). Pasir pada sarang semi alami memiliki kerapatan yang lebih padat sehingga dapat menyimpan suhu panas lebih lama. Dari hasil analisa dimensi fraktal tersebut dapat dikatakan bahwa pasir alami maupun semi alami merupakan bentuk geometri yang memiliki bilangan tak bulat. Bahan ajar siswa yang didapat dalam penelitian berupa paket soal tes dengan topik etnomatematika pada aktivitas petugas resort di Sukamade. Materi yang digunakan untuk membuat paket soal tes adalah operasi hitung, perbandingan senilai, deret aritmetika dan bentuk geometri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, Y. C. (2017). Analisis Fraktal Garis Pantai di Yogyakarta. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol 1 No.1.
- Bungin, B. (2008). *Analisis Data Penelitian Kualitatif*. PT Raja Grafindo persada.
- Burton, david. (2010). *The History of Mathematics an Introduction Seventh Edition*. McGraw-Hill Education;7 Edition (February 9,2010).
- Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut. (2009). *Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu*. Jakarta.
- Moleong, L. J. (2012). *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rachmawati, I. (2012). Eksplorasi etnomatematika masyarakat sidoarjo.

[online].<http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/mathedunesa/article/view/24>
[Diakses 4 Oktober 2018].

Wicaksono, M. A., Elfidasari, D., & Kurniawan, A. (2013). Aktivitas Pelestarian Penyu Hijau (*Chelonia mydas* L.) di Taman Pesisir Pantai Penyu Pangumbahan Sukabumi Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Sains, Dan Teknologi*.