PENGGABUNGAN GEOMETRI FRAKTAL DENGAN BATIK SENDANG

SKRIPSI

Disusun Oleh

WANDA NURRAHMA PUTRI SUNARYO

H72216047

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	:	WANDA NURRAHMA PUTRI SUNARYO
NIM	:	H72216047
Program Studi	:	Matematika
Angkatan	:	2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul " PENGGABUNGAN GEOMETRI FRAKTAL DENGAN BATIK SEN-DANG ". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 09 Maret 2020

Yang menyatakan,

WANDA NURRAHMA PUTRI SUNARYO

NIM. H72216047

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

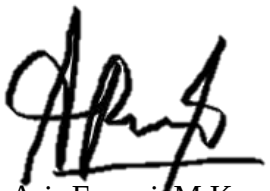
Skripsi oleh

Nama	:	WANDA NURRAHMA PUTRI SUNARYO
NIM	:	H72216047
Judul Skripsi	:	PENGGABUNGAN GEOMETRI FRAKTAL DENGAN BATIK SENDANG

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 09 Maret 2020

Pembimbing



Aris Fanani, M.Kom

NIP. 198701272014031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama	:	WANDA NURRAHMA PUTRI SUNARYO
NIM	:	H72216047
Judul Skripsi	:	PENGGABUNGAN GEOMETRI FRAKTAL DENGAN BATIK SENDANG

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 1 April 2020

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I

Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

Penguji II

Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si
NIP. 198002042014031001

Penguji III

Wika Dianita Utami, M.Sc
NIP. 199206102018012003

Penguji IV

Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Mengetahui,
Plt. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama	: WANDA NURRAHMA PUTRI SUNARYO
NIM	: H72216047
Fakultas/Jurusan	: SAINS DAN TEKNOLOGI/MATEMATIKA
E-mail address	: Wanda.aja53@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :
PENGGABUNGAN GEOMETRI FRAKTAL DENGAN BATIK SENDANG

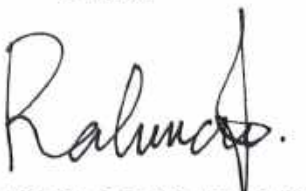
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 28 Juli 2020

Penulis



(WANDA NURRAHMA P.S)

ABSTRAK

PENGGABUNGAN GEOMETRI FRAKTAL DENGAN BATIK SENDANG

Batik merupakan kesenian ciri khas yang dimilliki oleh setiap daerah, salah satunya batik sendang yang berasal dari Kabupaten Lamongan. Batik sendang memiliki ciri khas motif bandeng lele, karena Kabupaten Lamongan terkenal dengan simbol ikan bandeng lele. Motif batik sendang saat ini masih menggunakan motif lama dari Sunan Sendang. Seiring berjalannya waktu batik dapat dikembangkan dengan membuat motif yang terbaru dengan menggunakan salah satu cabang ilmu matematika yaitu fraktal. Fraktal merupakan objek yang tampak memiliki kemiripan yang simetris jika dilihat dari skala tertentu dan merupakan bagian terkecil dari struktur objek secara keseluruhan. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui proses penggabungan dari Batik Sendang dengan Fraktal dan untuk mengetahui hasil yang diperoleh dari proses penggabungan. Teknik pengolahan dalam pembuatan batik fraktal dibutuhkan transformasi geometri yang digunakan untuk mengoperasikan tata letaknya, diproses menggunakan software komputer. Langkah-langkah pembentukan fraktal yang pertama membentuk fraktal menggunakan transformasi geometri yang diolah menggunakan software komputer dan menjadi pilihan motif, yang kedua mengolah batik sendang dengan memilih motif bandeng lele dan mengatur tata letak sesuai kebutuhan isen-isen, yang ketiga kedua motif yang telah dibuat digabungkan dengan menggunakan penjumlahan dua buah citra. Hasil dari penelitian ini diantaranya adalah motif Batik Segitiga Sierpinski dengan Motif Bandeng Lele, motif Batik *Koch Snowflake* dengan Motif Bandeng Lele.

Kata kunci: Geometri Fraktal, Batik

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

THE COMBINATION OF FRACTAL GEOMETRY WITH SENDANG BATIC

Batik is a characteristic of art that owned by every region, one of them is Sendang Batik originating from Lamongan Regency. Sendang batik has a characteristic of the catfish and milkfish motif, because the both animals are the symbol of Lamongan Regency. Sendang batik motif is currently still using old motifs from Sunan Sendang. Furthermore, batik can be developed by making the latest motif using one branch of mathematics, namely fractals. Fractals are objects that appear to have symmetrical similarities when viewed from a certain scale and are the smallest part of the overall structure of the object. The purpose of this study was to determine the process of merging of Sendang Batik with Fractals and to find out the results obtained from the merging process. The processing technique in making fractal batik requires geometric transformation used to operate its layout, processed using computer software. The first steps to forming fractals are to form fractals using geometric transformations that are processed using computer software and become a choice of motifs, the second is to process the sendang batik by selecting the catfish milkfish motif and adjusting the layout according to the needs of Isen, the third two motifs that have been made are combined by adding two images. The results of this study include motifs of the Sierpinski Triangle Batik with Catfish Milkfish Motifs, Koch Snowflake Batik motifs with Catfish Milkfish Motifs.

Keywords: Fractal Geometry, Batic

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING ii

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN iii

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI iv

MOTTO v

HALAMAN PERSEMBAHAN vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR GAMBAR xiv

ABSTRAK xvi

ABSTRACT xvii

I PENDAHULUAN **1**

1.1. Latar Belakang Masalah 1

1.2. Rumusan Masalah 6

1.3. Tujuan Penelitian 6

1.4. Manfaat Penelitian 6

1.5. Batasan Masalah 7

1.6. Sistematika Penulisan 7

II TINJAUAN PUSTAKA **8**

2.1. **Batik** 8

2.2. **Fraktal** 9

2.3. **Macam-macam Fraktal** 10

2.3.1. Kurva Hilbert 10

2.3.2. *Koch Snowflake* 11

2.3.3. Segitiga Sierpinski 14

2.4. **Transformasi Geometri** 15

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.1. Rotasi (Perputaran) 15
2.4.2. Dilatasi 16
2.4.3. Translasi (Pergeseran) 17
2.4.4. Refleksi (Pencerminan) 18
2.5. **Penjumlahan Dua Buah Citra** 19
III METODE PENELITIAN 20
3.1. Jenis Penelitian 20
3.2. Sumber Data 20
3.3. Teknis Analisis Data 20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 22
4.1. Transformasi Geometri pada Fraktal 22
4.1.1. Rotasi (Perputaran) 23
4.1.2. Dilatasi 23
4.1.3. Translasi (Pergeseran) 24
4.1.4. Refleksi (Pencerminan) 25
4.2. Penggabungan Desain Motif Batik fraktal dengan Batik Sendang Motif Bandeng Lele 26
4.2.1. Motif Segitiga Sierpinski pola 1 dan *Koch Snowflake* pola 1 dengan Motif Bandeng Lele 26
4.2.2. Motif Segitiga Sierpinski pola 2 dan *Koch Snowflake* pola 2 dengan Motif Bandeng Lele 31
4.2.3. *Koch Snowflake* pola 3 dan *Koch Snowflake* pola 4 dengan Motif Bandeng Lele 35
4.2.4. Motif Kurva Hilbert dengan Motif bandeng Lele 38
V PENUTUP 42
5.1. Simpulan 42
5.2. Saran 43
DAFTAR PUSTAKA 44
A SCRIPT PROGRAM PEMBANGKIT FRAKTAL 46
1.1. Kurva Hilbert 46
1.2. Segitiga Sierpinski 46

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.3. *Koch Snowflake* Pola 1 47
1.4. *Koch Snowflake* Pola 2 47
1.5. *Koch Snowflake* Pola 3 48
1.6. *Koch Snowflake* Pola 4 48
B SCRIPT TRANSFORMASI GEOMETRI 49
2.1. Rotasi (Perputaran) 49
2.2. Dilatasi 50
2.3. Translasi (Pergeseran) 50
2.4. Refleksi (Pencerminan) 51
C SCRIPT PROGRAM PENGGABUNGAN 52
3.1. Penggabungan pola 1 52
3.2. Penggabungan pola 2 52
3.3. Penggabungan pola 3 53
3.4. Penggabungan pola 4 53

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

2.1 Daftar jumlah segitiga pada iterasi ke-n 15
2.2 Daftar Matriks Transformasi pada Refleksi 18

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

1.1 Motif Gapura Tanjung Kodok 3
1.2 Motif Gendang Ceplik Bandeng Lele 3
1.3 Pola Motif Sawat 5

2.1 Pembentukan Kurva *Koch* 13
2.2 *Koch Snowflake* 13
2.3 Rotasi titik terhadap Titik Awal O 16
2.4 Grafik Translasi 17

3.1 Alur Skema Penelitian 21

4.1 *Koch Snowflake* A sebelum rotasi 23
4.2 *Koch Snowflake* B sesudah rotasi 23
4.3 *Koch Snowflake* A sebelum dilatasi 24
4.4 *Koch Snowflake* B sesudah dilatasi 24
4.5 *Koch Snowflake* A sebelum translasi 25
4.6 *Koch Snowflake* B sesudah translasi 25
4.7 *Koch Snowflake* A sebelum refleksi 26
4.8 *Koch Snowflake* B sesudah refleksi 26
4.9 Pembangkit Segitiga Sierpinski A 27
4.10 Segitiga Sierpinski B 27
4.11 Motif Batik Segitiga Sierpinski pola 1 28
4.12 *Koch Snowflake* A 29
4.13 *Koch Snowflake* A pola 1 29
4.14 *Koch Snowflake* B pola 1 30
4.15 Motif Bandeng Lele 30
4.16 Motif Batik Segitiga Sierpinski pola 1 dan Koch Snowflake pola 1 dengan Motif Bandeng Lele 31

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.17 Pembangkit Segitiga Sierpinski A 31
4.18 Segitiga Sierpinski B 32
4.19 Motif Batik Segitiga Sierpinski pola 2 32
4.20 *Koch Snowflake* A pola 2 33
4.21 *Koch Snowflake* B pola 2 34
4.22 Motif Bandeng Lele 34
4.23 Motif Batik Segitiga Sierpinski pola 2 dan Koch Snowflake pola 2 dengan Motif Bandeng Lele 35
4.24 *Koch Snowflake* A pola 3 36
4.25 *Koch Snowflake* B pola 3 36
4.26 *Koch Snowflake* A pola 4 37
4.27 *Koch Snowflake* B pola 4 37
4.28 Motif Bandeng Lele 38
4.29 Motif Batik Koch Snowflake pola 3 dan Koch Snowflake pola 4 dengan Motif Bandeng Lele 38
4.30 Pembangkit Kurva Hilbert A 39
4.31 Kurva Hilbert B 39
4.32 Kurva Hilbert C 40
4.33 Kurva Hilbert D 41
4.34 Motif Bandeng Lele 41
4.35 Motif Batik Kurva Hilbert dan Motif Bandeng Lele 41

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Batik secara estimologi berasal dari Bahasa Jawa yaitu "*tik*" yang memiliki arti titik/*matik* (kata kerja, membuat titik) yang kemudian berkembang menjadi istilah "batik" (Anas , 1997). Selain itu, batik sendiri memiliki pengertian yang berhubungan dengan membuat titik atau meneteskan malam pada kain mori, pengolahannya diproses dengan cara tertentu yang memiliki ciri khas. Batik merupakan seni budaya yang tidak asing lagi bagi bangsa Indonesia, bahkan sering menjadi sebuah simbol akan bangsa Indonesia (Adhi , 2016). Batik merupakan proses yang terbentuk dari sistem kognitif (pengetahuan) dan dari penggambaran alam serta lingkungan sekitar, meskipun batik tidak hanya dilihat dari konteks dan cara pembuatannya, motif dan ornamentasi yang di dalamnya memiliki kerumitan yang menarik. Setiap daerah di Indonesia memiliki berbagai macam motif batik yang merupakan ciri khas daerah tersebut, salah satunya yaitu batik Sendang yang merupakan ciri khas dari Kabupaten Lamongan.

Batik Sendang saat ini dikembangkan oleh pengrajin batik tulis di Desa Sendangagung Kecamatan Paciran. Motif batik Sendang ini merupakan seni budaya warisan dari para leluhur yang dibuat dengan beraneka ragam goresan gambar dan telah diwariskan secara turun-menurun. Batik ini berawal dari generasi istri dari Raden Noer Rochmat (dikenal sebagai Sunan Sendang), yang bernama Dewi Tilarsih, sekitar pada abad ke-15 beliau dianggap sebagai tokoh yang pertama kali atau

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pelopor yang membawa tradisi membatik dari wilayah asalnya.

Jenis batik sendang pada umumnya diklasifikasikan ke dalam 2 golongan, yakni Batik Sendang Tradisional dan Batik Sendang Modern. Batik Sendang Tradisional sendiri dianggap mempunyai makna dan juga nilai filosofi tertentu serta mempunyai karakter penggunaan atau pemakaian. Sedangkan Batik Sendang Modern merupakan ragam jenis batik yang hanya mempunyai nilai fungsi sebagai citraan gaya hidup di era modern. Kedua golongan tersebut dipersepsikan secara positif oleh masyarakat yang ada di Desa Sendangagung dan beranggapan bahwa batik Sendang ini merupakan identitas kedaerahan, harga diri, kepribadian, martabat gaya, kewibawaan dan hidup yang tersiratkan. Selain melihat makna dari dua jenis batik sendang, setiap orang pasti ingin mengekspresikan keindahan dalam mengenakan pakaian batik. sebagaimana yang terdapat dalam hadist Riwayat Muslim ”Sesungguhnya Allah Swt itu Maha-Indah dan menyukai keindahan”.

إِنَّ اللهَ جَمِيلٌ يُحِبُّ الْجَمَالَ

Selain itu Batik Sendang juga mempunyai beberapa motif lainnya, seperti motif gendang ceplik bandeng lele, dimana motif ini merupakan simbol dari Kabupaten Lamongan. Batik Sendang motif bandeng lele biasanya ditambah dengan bunga melati yang merupakan lambang kesucian. Ada juga motif ikan laut, motif gapuro tanjung kodok, motif kepiting rowo sisik naga, motif singo mengkok, dan lain sebagainya. Penulis memilih menggunakan Motif Bandeng Lele karena motif tersebut merupakan simbol khas dari Kabupaten Lamongan, sehingga orang-orang mudah mengenali ciri khas tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 1.1 Motif Gapura Tanjung Kodok

Gambar 1.2 Motif Gendang Ceplik Bandeng Lele

Matematika merupakan ilmu perhitungan, banyak orang mengenal ilmu matematika hanya digunakan untuk soal perhitungan saja, mereka belum mengetahui bahwa matematika bisa diterapkan dalam pembuatan isen-isen batik. Seiring dengan berjalannya waktu, batik berkembang pesat. Mulai dari perkembangan motif, makna batik, proses pembuatan dan penggunaan dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini batik dapat dikembangkan dengan menggunakan salah satu cabang ilmu matematika yaitu fraktal. Fraktal merupakan cabang ilmu matematika dalam bidang geometri yang menganalisis dan menjelaskan hal-hal yang alamiah atau natural, dimana seiring berjalannya waktu dan perkembangan teknologi komputer maka semakin berkembang ide-ide manusia untuk menerapkan alam sekitar. Fungsi dari menggunakan fraktal dapat dibuat atau dirancang dengan membuat tiruan-tiruan gambar objek alam seperti awan, daun, bunga, gunung, dan lain lainnya. Perancangan tersebut dilakukan dengan menggunakan beberapa transformasi sederhana yang disebut dengan sistem fungsi interasi *(iterated fuction system)* biasa disebut dengan IFS. Titik tetap dari sistem fungsi interasi ini berupa gambar kompleks yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bisa berbentuk objek alam yang mirip dengan sebenarnya (Barnsley , 1993).

Geometri merupakan ilmu matematika yang membahas mengenai perubahan bentuk benda, fungsi dan ukuran. Sedangkan Geometri Fraktal merupakan bentuk fraktal yang telah dirubah menggunakan ilmu geometri. Pengolahan dari geometri fraktal dapat menghasilkan berbagai jenis batik dengan fungsi-fungsi yang telah didefinisikan oleh program. Di dalam motifnya dapat menghasilkan warna yang berbagai macam dengan cara memasukkan nilai pada masing-masing system *Red Green Blue* biasa disingkat dengan RGB. Fraktal digunakan dalam membuat batik menunjukkan bahwa batik merupakan suatu sistem yang kompleks, karena hasil interaksi manusia dengan lingkungan sekitar. Ada beberapa macam fraktal yang digunakan dalam penggabungan batik fraktal diantarnya Himpunan Mandelbrot, Himpunan Julia, Kurva Naga, Kurva Koch, Kurva Hilbert, Segitiga Sierpinski, dan Karpet Sierpinski (Ulinnuha , 2009).

Faktor yang sangat berperan besar dalam penerapan fraktal dalam pembuatan batik adalah teknik dekoratif karena berhubungan dengan makna yang ada dalam batik, yaitu isen atau mengisi motif besar dengan motif kecil yang mirip dengan kesamaan diri pada fraktal. Teknologi yang diterapkan pada batik fraktal akan menghasilkan desain pola baru yang sangat beragam. Keragaman desain ini dapat dilihat dari segi grafis, warna, sudut, perulangan, dan ukuran. Terdapat tiga jenis pola komputasi batik fraktal yaitu fraktal sebagai batik, batik inovasi fractal, dan hibrida fraktal batik (Lukman, 2017).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lukman (2007) tentang motif batik tradisional dan hubungannya dengan ilmu matematika yaitu fraktal yang menghasilkan *software* khusus untuk mendesain motif-motif batik fraktal. Terdapat beberapa hasil dari penggabungan batik lokal dan fraktal, pertama batik inovatif yang dihasilkan dengan pola klowongan dan harmonisasi isen-isen dari berbagai ekstrasi pola motif

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sawat, kedua batik hybrid yang dihasil kan dengan pola motif parang pedalaman dan kombinasi fraktal segitiga sierpinski, ketiga batik fraktal yang dihasilkan pada pola klowongan dengan zooming (pembesaran) pada bentuk pola fraktal Julia dan harmonisasi isen-isen fraktal Mandelbrot. Dibawah ini merupakan salah satu contoh dari hasil penelitian.

Gambar 1.3 Pola Motif Sawat

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Achmad Baichaqi Y (2015) tentang motif batik Labako dengan motif batik fraktal. Pada penelitian tersebut mengaplikasikan Transformasi Geometri yang digunakan untuk menggabungkan antara batik Labako dengan batik fraktal kemudian menghasilkan motif-motif baru dengan adanya keunikan dari fraktal. Berikut merupakan hasil dari penggabungan batik Labako dengan fraktal, diantaranya Motif batik segitiga Sierpinski dengan batik Tembakau, Motif batik Kurva Naga dan batik Tembakau, Motif Batik Kurva Hilbert dan Himpunan Julia dengan Batik Bunga Kopi, Motif Batik Himpunan Mandelbrot dengan Batik Bunga Kopi dan Daun Tembakau, Motif Batik Kurva Koch dengan Batik Buah Naga, Motif Batik Karpet Sierpinski dengan Batik Labako. Sehubungan dengan adanya berbagai macam motif batik baru dengan menggabungan cabang ilmu matematika maka penulis tertarik untuk melakukan studi pengembangan motif Batik Sendang dengan menggabungkan batik fraktal menggunakan transformasi geometri (Baichaqi , 2015).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka permasalahan yang akan dibahas pada penulisan ini adalah :

1. Bagaimana proses penggabungan Motif Batik Sendang Bandeng Lele dengan Fraktal menggunakan transformasi geometri ?
2. Bagaimana hasil yang diperoleh dari proses penggabungan Motif Batik Sendang Bandeng Lele dengan Fraktal?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Untuk mengetahui proses penggabungan motif batik Sendang Bandeng Lele dengan Fraktal menggunakan transformasi geometri.
2. Untuk mengetahui hasil yang telah diperoleh dari proses penggabungan Motif Batik Sendang Bandeng Lele dengan Fraktal.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan ini adalah mendapatkan model batik-batik baru yang lebih modern, beragam dan variatif dengan menggunakan perpaduan antara batik Sendang dengan Geometri Fraktal. Secara teoritis dapat digunakan sebagai referensi dalam pembuatan motif batik yang baru dari batik lokal lainnya dengan memadukan geometri fraktal, sehingga batik di indonesia bisa semakin berkembang.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penulisan ini adalah pada penelitian ini hanya menggunakan satu motif Batik Sendang yaitu bandeng lele dan menggunakan tiga macam fraktal yaitu Segitiga Sierpinski menggunakan transformasi geometri refleksi dan translasi, Kurva Hilbert menggunakan transformasi geometri translasi dan rotasi, *Koch Snowflake* menggunakan transformasi geometri translasi.

1.6. Sistematika Penulisan

Bagian ini berisi tentang paparan garis-garis besar isi tiap bab.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab I berisikan tentang penjelasan yang berada pada latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisikan beberapa teori yang mendasari dalam penulisan ini, adapun yang akan dibahas pada bab ini adalah tentang Pengertian Batik, Pengertian Fraktal, Macam-macam fraktal, Transformasi Geometri, dan Penjumlahan Dua Buah Citra.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab III menjelaskan metode yang akan digunakan dalam penyusunan penulisan ini.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV menjelaskan proses dalam pembuatan batik menggunakan software komputer dan bagaimana hasil yang telah diperoleh.

BAB V : PENUTUP

Bab V menyimpulkan hasil yang diperoleh.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Batik

”Batik” berasal dari Bahasa Jawa, dari kata ”amba” yang berarti menggambar dan ”tik” yang berarti titik. Terdapat kata-kata jawa lainnya yakni ”klitik” berarti warung kecil, ”bentik” berarti persinggahan kecil antara dua benda, ”kitik” berarti kutu kecil dan lain sebagainya (Teguh , 1998). Pengertian lain dari batik yaitu suatu seni dan cara menghias kain dengan cara menutup kain dengan lilin untuk menutup corak yang akan dihiaskan, kemudian membentuk sebuah bidang untuk pewarnaan (Endik , 1986). Batik merupakan budaya khas Indonesia yang memiliki kerajinan dengan nilai seni yang tinggi. Tradisi membuat batik merupakan tradisi turun temurun, sehingga ada beberapa motif yang mudah diketahui dan berasal dari keluarga tertentu. Beragam bentuk dan warna batik dipengaruhi oleh pengaruh asing. Awalnya batik memiliki beragam corak dan warna yang terbatas, serta hanya ada beberapa corak yang hanya boleh dipakai oleh kalangan tertentu (Baichaqi , 2015).

Motif merupakan susunan terkecil dari gambar pada benda. Motif terdiri atas dasar bentuk atau objek, skala atau proposisi, dan bahan atau komposisi yang digunakan. Motif menjadi bagian inti dari suatu pola setelah motif itu mengalami proses penyusunan dan diterapkan secara berulang-ulang sehingga diperoleh sebuah bentuk yang akan diterapkan pada benda lain hingga menghasilkan suatu hiasan, dan dengan berkembangnya teknologi serta pola pikir manusia dari corak tumbuh-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

an, binatang kemudian lambat laun berubah pada motif yang abstrak (Baichaqi , 2015).

Proses dalam pembuatan batik bermacam-macam, salah satunya secara tradisonal. Proses ini dikerjakan secara manual yaitu dengan menggunakan canting (alat yang digunakan untuk memindahkan atau mengambil cairan). Pertama motif yang akan dibentuk terlebih dahulu digambar dengan menggunakan pensil kemudian ditebali dengan lilin atau malam, kedua kain dicelupkan kedalam bak yang berisi cairan khusus. Proses ini memerlukan cukup banyak waktu dan hasil yang diperoleh dari bentuk motif batik cendurung tidak konsisten. Saat ini dalam pembuatan batik bisa dilakukan dengan menggunakan bantuan salah satu program komputer yang berfungsi untuk mengedit atau membuat suatu *design* grafis sehingga proses bisa lebih cepat dan motif yang dihasilkan bisa konsisten. Selain itu, menggunakan program komputer bentuk, ukuran, dan lainnya dapat di ubah-ubah tanpa menurunkan kualitas tampilannya (Kudiya, 2009).

2.2. Fraktal

Fraktal merupakan objek yang mempunyai kesamaan yang simetris jika dilihat dari skala tertentu dan merupakan bagian terkecil dari struktur objek secara keseluhuran (Addison , 1997). Fraktal dalam Bahasa Inggris adalah "*fractal*". Istilah fraktal dibuat oleh Benoit Mandelbrot pada tahun 1975 dari kata latin yaitu "*fractus*" yang artinya "patah", "rusak", "tidak teratur" dan kata kerja dalam Bahasa latin *frangere* yang berarti meretakkan atau membagi menjadi kepingan-kepingan. Menurut Mandelbrot fraktal merupakan bentuk geometri yang dibangun melalui intruksi sederhana tetapi berulang-ulang, semakin banyak perulangan maka semakin detail yang dihasilkan. Sedangkan definisi fraktal sendiri secara matematik sebagai suatu himpunan titik-titik yang memiliki dimensi melebihi dimensi topolo-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ginya (dimensi tempat/tata ruang) (Bourke , 1991).

Menurut Mandelbrot, setiap objek alam berperilaku sebagai fraktal dalam hal ini setiap objek fraktal dapat dipisah menjadi beberapa bagian yang memiliki kesamaan bentuk dengan objek fraktal secara keseluruhan pada tingkat pembesaran yang berbeda. Proses tersebut dikenal dengan proses *self similiarity* yang bersifat *scale* invariant yang artinya diamati dengan skala berapapun bentuk geometrinya maupun dimensinya tetap sama dengan benih fraktalnya. Menurut sifat *Self similiarity* terdapat dua macam fraktal yaitu *Regular Fractal* dan *Random Fractal*. *Regular Fractal* yang memiliki sifat *exactly self-similiarity* yaitu setiap bagian dari objek fraktal menyerupai secara persis dengan bentuk objek secara keseluruhan jika dilihat dari berbagai skala. Sedangkan *random fractal* memiliki sifat *statistically self-similiarity* yaitu setiap bagian dari objek fraktal tidak menyerupai secara persis dengan bentuk objek secara keseluruhan (Baichaqi , 2015).

2.3. Macam-macam Fraktal

2.3.1. Kurva Hilbert

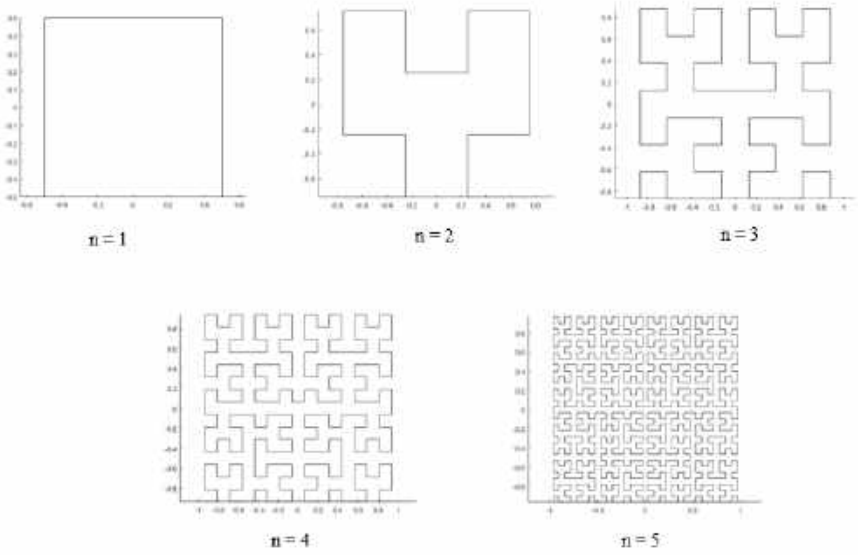
Kurva Hilbert menurut Lawder (2000) merupakan konsep *space filling curve* yang muncul pada abad ke 19 dan pertama kali dikemukakan oleh Peano pada tahun 1980 menggunakan matematika analisis murni. Kemudian, kurva yang dibangun oleh Peano disebut dengan kurva Peano. Pada tahun 1891, David Hilbert menggunakan *space filling curve* menggunakan konsep geometri yang disebut dengan kurva Hilbert.

Kurva Hilbert adalah kurva berkelanjutan atau kontinu yang melewati setiap titik atau ruang pada ruang dua dimensi maupun ruang tiga dimensi sebanyak satu kali. Kurva Hilbert dapat didefinisikan sebagai pemetaan dari sub interval yang berasal dari interval domain kepada sebuah sub persegi pada ruang dua dimensi atau

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pada sub kubus pada ruang tiga dimensi.

H_n adalah n perkiraan ke kurva pembatas. Panjang euclidean atau jarak garis lurus H_n adalah $2^n - \frac{1}{2^n}$, yaitu tumbuh secara eksponensial dengan n, sementara pada saat yang sama selalu dibatasi oleh kotak dengan area terbatas. Pembentukan Kurva Hilbert menggunakan iterasi ke-n yang dioperasikan pada *software* komputer menggunakan script yang ada pada Lampiran A (1.1) (Baichaqi , 2015).



2.3.2. *Koch Snowflake*

Kurva *Koch* merupakan salah satu contoh kurva yang memiliki sifat *self-similarity* dan merupakan Generator dari pembentukan Fractal *Koch Snowflake*. Garis-garis dasar pada kurva *Koch* yaitu mempunyai arah tertentu dan dihubungkan satu sama lain, sehingga terbentuk suatu garis yang sangat panjang pada suatu daerah yang terbatas.

Untuk menentukan parameter *Koch Snowflake* yaitu yang pertama setiap iterasi mengalikan jumlah sisi dalam kepingan *Koch Snowflake* dengan empat, sehingga jumlah sisi (N) setelah iterasi *n* diberikan oleh :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$N_n = N_n - 1 \times 4 = 3 \times 4^n$$

Jika segitiga sama sisi memiliki panjang (s). Panjang sisi awal 3, karena setiap iterasi selalu dipecah menjadi 3 maka rasionya $\frac{1}{3}$. Sehingga deret yang terbentuk :

$$s,\ s(\tfrac{1}{3}),\ s(\tfrac{1}{3})^2, ...$$

$$s,\ \tfrac{s}{3},\ \tfrac{s}{9}, ...$$

maka panjang setiap sisi kepingan salju setelah iterasi :

$$S_n = s(\tfrac{1}{3})^n = s(\tfrac{1}{3^n}) = \tfrac{s}{3^n}$$

Parameter (P) *Koch Snowflake* setelah iterasi (n) adalah dengan mengalikan jumlah sisi dengan panjang sisi :

$$P_n = N_n \times S_n = 3 \times s \times (\tfrac{4}{3})^n$$

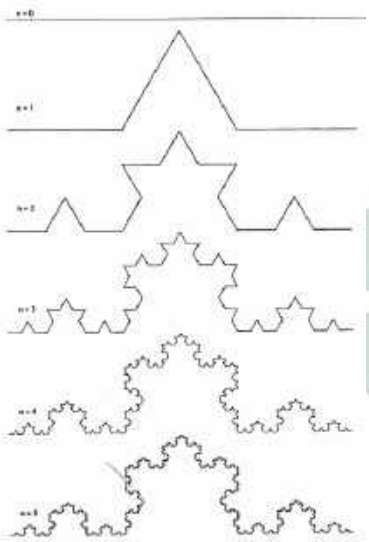
Langkah-langkah dalam pembentukan kurva *Koch* :

1. Pertama, membuat sebuah garis yang lurus.
2. Kedua, pembentukan kurva *Koch* berorde satu yaitu K_1 , garis dari proses pertama kemudian dibagi menjadi tiga bagian, bagian tengah diubah menjadi segitiga sama sisi tanpa ada alas, kemudian segitiga membentuk bangun dengan empat buah segmen garis.
3. Ketiga, pembentukan kurva *Koch* berorde dua yaitu K_2, dibentuk dengan cara membagi setiap segmen garis dari kurva *Koch* orde satu yang menjadi tiga bagian, dan bagian tengahnya diubah menjadi segitiga sama sisi.
4. Selanjutnya, dengan cara yang sama, kurva *Koch* untuk orde yang lebih tinggi bisa didapatkan dari kurva *Koch* sebelumnya, dengan demikian untuk memperoleh kurva *Koch* orde-i, setiap segmen yang ada pada kurva *Koch* orde i 1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

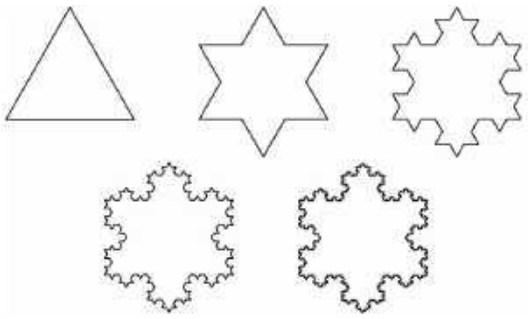
dibagi menjadi tiga bagian yang sama panjang, dan bagian tengahnya diubah menjadi bangun dengan sisi yang sama sama tanpa alas.

Gambar dibawah ini merupakan pembentukan pola kurva (Gambar 2.1).



Gambar 2.1 Pembentukan Kurva *Koch*

Bentuk dari Fractal *Koch Snowflake* (Gambar 2.2) dibentuk dari kurva *Koch* yang dibangkitkan pada sisi-sisi segitiga sama sisi, dan didasarkan pada garis-garis yang mempunyai arah tertentu kemudian dihubungkan dengan satu sama lain. Variasi *Koch snowflake* lainnya dapat dilakukan dengan cara mengkombinasi antara bentuk dan iterasinya (Kamil , 2004).



Gambar 2.2 *Koch Snowflake*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.3. Segitiga Sierpinski

Segitiga Sierpinski merupakan segitiga fraktal linear yang memiliki sifat yang sama atau keserupaan diri (identik) sampai pada iterasi yang tak terhingga. Diawali dengan segitiga sama sisi yang berisi warna tertentu. Berikut merupakan proses pembentukannya :

1. Buat segitiga sama sisi

2. Titik tengah masing-masing sisinya dihubungkan untuk memperoleh segitiga dengan ukuran setengahnya dan terletak di tengah segitiga awal

3. Segitiga yang berada ditengah dihilangkan atau dikosongkan

4. Ulangi langkah pertama, kedua, ketiga untuk tiga buah segitiga

5. Melakukan iterasi tahapan ke empat berkali kali

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Cara menghitung luas Segitiga Sierpinski, setelah melakukan iterasi ke-n maka luas Segitiga Sierpinski = $(0,75)^n$ x luas segitiga awal. Dibawah ini merupakan banyak iterasi dan banyak jumlah segitiga (Purnomo , 2014) :

Tabel 2.1 Daftar jumlah segitiga pada iterasi ke-n

Iterasi	Jumlah segitiga
1	1
2	4
3	13
4	40
5	121

2.4. Transformasi Geometri

Transformasi geometri adalah bagian dari geometri yang menjelaskan tentang perubahan, baik dalam perubahan letak maupun perubahan bentuk dari segi penyajiannya didasarkan dengan gambar dan matriks. Transformasi pada bidang yang akan dibahas ada empat macam, yaitu Rotasi, Dilatasi, Translasi dan Refleksi. Keempat transformasi bentuk dijelaskan sebagai berikut:

2.4.1. Rotasi (Perputaran)

Menurut Kusno (2003) rotasi atau perputaran adalah suatu perpindahan benda pada gerakan melingkar. Pada dua dimensi benda akan berputar pada pusat rotasi. Jika $T : R^2 \rightarrow R^2$ adalah suatu transformasi yang memetakan titik *(x,y)* ke titik *(x′,y′)* dan dimisalkan bahwa θ adalah sebuah sudut tetap, maka didefinisikan sebagai berikut :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} cos\theta & -sin\theta \\ sin\theta & cos\theta \end{pmatrix}$$

Jika r menyatakan jari-jari putar dari pusat putar O (0,0) ke titik A (x, y), maka untuk titik koordinat A berlaku hubungan seperti pada Gambar 2.3

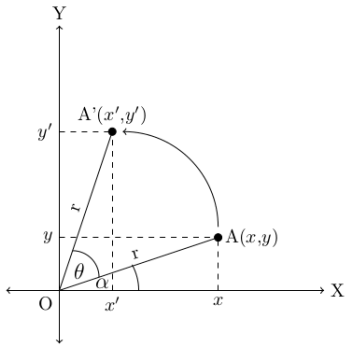
$$x = r\ cos\ \alpha$$

$$y = r\ sin\ \alpha$$

Demikian juga, karena titik bayangan A′(x′,y′) memiliki jari-jari seperti halnya A(x,y), maka untuk koordinat titik A′ berlaku hubungan seperti berikut :

$$x' = r\ cos\ (\theta\ +\ \alpha)$$

$$y' = r\ sin\ (\theta\ +\ \alpha)$$



Gambar 2.3 Rotasi titik terhadap Titik Awal O

2.4.2. Dilatasi

Dilatasi adalah suatu transformasi yang mengubah ukuran (memperbesar atau memperkecil) suatu bangun tetapi tidak mengubah bentuk bangunannya. Misalkan transformasi dilatasi yang memetakan titik *P (x,y,z)* ke *P′ (x′,y′,z′)* didefinisikan dengan bentuk formulasi sebagai berikut :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$(x',\ y',\ z') \ = \ (x,\ y,\ z) \begin{pmatrix} k_1 & 0 & 0 \\ 0 & k_2 & 0 \\ 0 & 0 & k_3 \end{pmatrix} \ = \ (k_1 x) \quad (k_2 y) \quad (k_3 z)$$

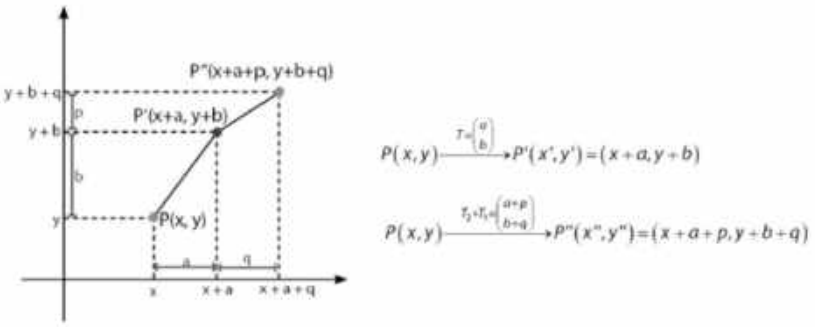
Atau

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \begin{pmatrix} k_1 & 0 & 0 \\ 0 & k_2 & 0 \\ 0 & 0 & k_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k_1 x \\ k_2 y \\ k_3 z \end{pmatrix}$$

Dalam hal ini pemilihan harga k_1 menyajikan skala kearah sumbu X, k_2 kearah skala sumbu Y dan k_3 menyajikan skala ke arah sumbu Z. jika $k_1 = k_2 = k_3$, maka peta objek yang didapat sebangun dengan objek aslinya (besar, kecil atau tetap).

2.4.3. Translasi (Pergeseran)

Translasi atau pergeseran merupakan perpindahan atau perubahan objek dengan cara menggeser objek dari posisi satu ke posisi yang lainnya dengan jarak tertentu. Persamaan translasi dinyatakan dalam bentuk sebagai berikut:



Gambar 2.4 Grafik Translasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4.4. Refleksi (Pencerminan)

Refleksi merupakan transformasi geometri berupa pergeseran atau pemindahan semua titik pada bidang geometri ke arah sebuah garis atau cermin dengan jarak sama dengan dua kali jarak titik ke cermin. Ada dua sifat penting dalam refleksi yaitu jarak titik ke cermin sama dengan jarak bayangan titik ke cermin, dan geometri yang direfleksikan berhadapan.

Hasil dari refleksi dalam bidang kartesius tergantung sumbu yang menjadi cerminnya. Berikut merupakan pembahasan dari tujuh jenis refleksi. Diantaranya adalah refleksi terhadap sumbu x, sumbu y, garis y = x, garis y = -x, titik O (0,0) , garis x = h, dan garis y = k. Dibawah ini adalah daftar matriks transformasi pada refleksi.

Tabel 2.2 Daftar Matriks Transformasi pada Refleksi

Jenis Pencerminan	Matriks	Matriks Transformasi
Sumbu x	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	A(a,b)$\longrightarrow A' = \begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ -b \end{pmatrix}$
Sumbu y	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	A(a,b)$\longrightarrow A' = \begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -a \\ b \end{pmatrix}$
Garis y = x	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$	A(a,b)$\longrightarrow A' = \begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b \\ a \end{pmatrix}$
Garis y = -x	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$	A(a,b)$\longrightarrow A' = \begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -b \\ a \end{pmatrix}$
Titik O (0,0)	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	A(a,b)$\longrightarrow A' = \begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -a \\ -b \end{pmatrix}$
Garis x = h	$\begin{pmatrix} 2h \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$	A(a,b)$\longrightarrow A' = \begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2h - a \\ b \end{pmatrix}$
Garis y = k	$\begin{pmatrix} 0 \\ 2k \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$	A(a,b)$\longrightarrow A' = \begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a' \\ 2k - b \end{pmatrix}$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5. Penjumlahan Dua Buah Citra

Citra adalah suatu gambaran, imitasi atau kesamaan (kemiripan) dari sebuah objek. Citra dibagi menjadi dua macam yaitu citra yang bersifat analog dan citra yang bersifat digital. Pengertian dari citra analog yaitu citra yang bersifat kontinu, sedangkan pegertian dari citra digital yaitu citra yang dapat diolah dengan menggunakan komputer. Pada penulisan ini menggunakan citra digital, yakni menggabungkan dua buah gambar menjadi satu. Dibawah ini merupakan Persamaan Penjumlahan Dua Buah Citra:

$$\mathbf{C\ (x, y) = A\ (x, y) + B\ (x, y)}$$

Suatu C baru yang intensitas setiap pixel nya adalah jumlah dari intensitas tiap pixel pada A dan B. Syarat dari Penjumlahan Dua Buah Matriks adalah ukuran kedua matriks harus sama, jika hasil penjumlahan intensitas lebih besar dari 225, maka intensitasnya dibulatkan menjadi 225 (Baichaqi , 2015).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini merupakan jenis penelitian kuantitatif yaitu dengan mengambil data yang diperlukan kemudian dianalisis. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena menekankan analisisnya pada data numerik (angka) yang diolah.

3.2. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari web. Berikut alamat yang diakses dalam penelitian ini :
(http://bricault.mit.edu/classes/splash-2016/geometric-art-using-matlab)

3.3. Teknis Analisis Data

Teknik analisis data merupakan langkah-langkah penyelesaian permasalahan. Teknik analisis data dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengolah fraktal dengan menggunakan operasi matematika. Beberapa macam fraktal yang akan digunakan adalah Kurva Hilbert, Segitiga Sierpinski, dan Koch Snowflake. Iterasi pada fraktal ditentukan untuk mengetahui bentuk fraktal yang akan digabungkan dengan Batik Sendang.

2. Menentukan motif batik fraktal dengan menggunakan transformasi geometri. Transformasi geometri yang akan digunakan adalah Rotasi, Dilatasi, Transla-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

si, dan Refleksi. Beberapa dari transformasi geometri diterapkan pada fraktal sehingga diperoleh hasil motif batik fraktal yang baru.

3. Mendesain motif Batik Sendang yang akan digabungkan dengan batik fraktal. Motif Batik Sendang yang akan digunakan adalah motif Bandeng Lele. Pembentukan motif batik sendang yang baru disusun secara vertikal, horizontal dan diagonal.

4. Menggabungkan dan mendesain motif Batik Sendang dengan motif batik fraktal. Penggabungan dari motif batik sendang dengan motif batik fraktal disesuaikan dengan motif yang telah dihasilkan. Teknik penggabungannya menggunakan pengolahan citra yaitu penjumlahan dua buah citra.

Gambar 3.1 Alur Skema Penelitian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fraktal merupakan bentuk geometri yang terbuat melalui intruksi sederhana tetapi berulang-ulang, semakin banyak perulangan yang dilakukan maka semakin detail gambar yang dihasilkan dan fraktal merupakan benda geometris yang kasar pada segala skala, dan dapat dibagi-bagi. Pengolahan fraktal dapat dikembangkan dengan menggunakan transformasi geometri diantaranya rotasi, refleksi, dilatasi dan translasi. Fraktal juga dapat dibentuk atau disusun dengan cara menggabungkan antara batik fraktal dan batik lokal yaitu batik sendang bandeng lele. Penggabungan antara batik fraktal dengan batik sendang ini memperoleh motif-motif yang baru, karena dengan adanya motif fraktal. Penggabungan fraktal dengan transformasi geo metri ini menggunakan salah satu *software* komputer

Bab ini akan membahas mengenai penggabungan fraktal dengan transformasi geometri yang telah ditentukan untuk setiap motif fraktal yang telah dipilih.

4.1. Transformasi Geometri pada Fraktal

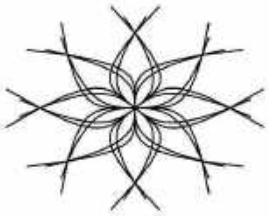
Fraktal yang akan digunakan yaitu Segitiga Sierpinski, Koch Snowflake dan Kurva Hilbert. Untuk membangkitan fraktal tersebut menggunakan script pada *software* komputer.

Dari rumusan masalah di atas maka bagian ini akan membahas mengenai penyelesaiannya dengan beberapa ketentuan seperti dibawah ini :

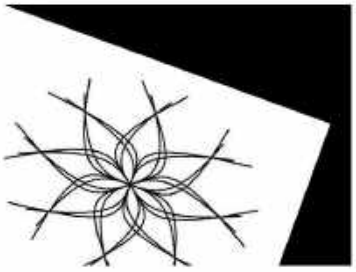
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.1. Rotasi (Perputaran)

Suatu gambar atau objek dapat diputar mulai dari 1 derajat hingga 360 derajat dengan mengaplikasikan transformasi geometri yaitu rotasi. Contoh *Koch Snowflake* A (Gambar 4.1) akan dirotasikan sebesar 20 derajat berlawanan dengan arah jarum jam. Hasil rotasi tersebut akan menghasilkan *koch snowflake* B (Gambar 4.2). Penerapan rotasi pada suatu objek dalam *software* komputer dapat menggunakan script pada Lampiran B (2.1).



Gambar 4.1 *Koch Snowflake* A sebelum rotasi



Gambar 4.2 *Koch Snowflake* B sesudah rotasi

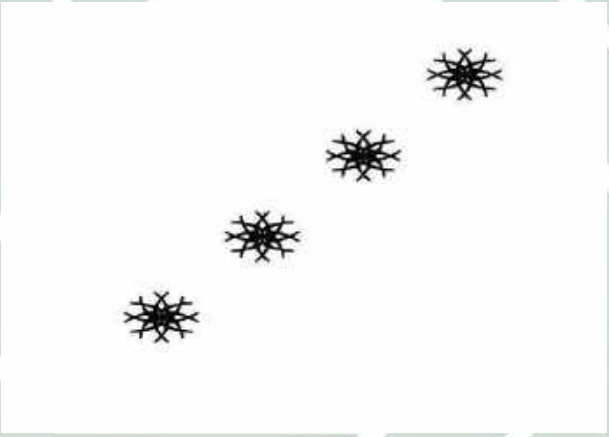
4.1.2. Dilatasi

Suatu transformasi yang mengubah ukuran (memperbesar atau memperkecil) suatu objek tetapi tidak mengubah bentuk bangunannya. Contoh *Koch Snowflake* A yang memiliki ukuran gambar 3x3 (Gambar 4.3), akan didilatasi pada ukuran 5x5. Hasil dilatasi tersebut menghasilkan *Koch snowflake* B (Gambar 4.4). Pene-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

rapan dilatasi pada suatu objek dalam *software* komputer dapat menggunakan script pada Lampiran B (2.2).

Gambar 4.3 *Koch Snowflake* A sebelum dilatasi

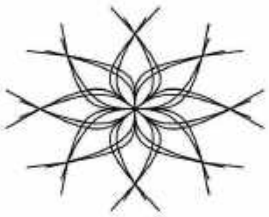


Gambar 4.4 *Koch Snowflake* B sesudah dilatasi

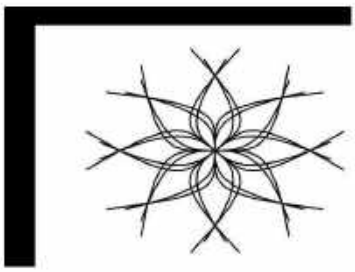
4.1.3. Translasi (Pergeseran)

Translasi atau pergeseran pada sebuah objek dengan cara menggeser objek dari posisi satu ke posisi yang lainnya. Contoh *Koch Snowflake* A (Gambar 4.5) akan ditranslasi dengan arah pergeseran ke sumbu $X = 50$ dan $Y = 30$. Hasil translasi tersebut akan menghasilkan *Koch Snowflake* B (Gambar 4.6). Penerapan translasi pada suatu objek dalam *software* komputer dapat menggunakan script pada Lampiran B (2.3).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.5 *Koch Snowflake* A sebelum translasi



Gambar 4.6 *Koch Snowflake* B sesudah translasi

4.1.4. Refleksi (Pencerminan)

Refleksi merupakan suatu objek yang akan melakukan transformasi geometri berupa pergeseran atau pemindahan semua bagian titik pada bidang geometri kearah garis atau cermin dengan jarak sama. Objek tersebut dapat direfleksi terhadap sumbu X dengan menggunakan persamaan refleksi pada Tabel 2.2. Penerapan refleksi pada suatu objek dalam *software* komputer dapat menggunakan script pada Lampiran B (2.4).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.7 *Koch Snowflake* A sebelum refleksi

Gambar 4.8 *Koch Snowflake* B sesudah refleksi

4.2. Penggabungan Desain Motif Batik fraktal dengan Batik Sendang Motif Bandeng Lele

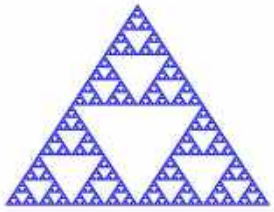
4.2.1. Motif Segitiga Sierpinski pola 1 dan *Koch Snowflake* pola 1 dengan Motif Bandeng Lele

Segitiga Sierpinski dan *Koch Snowflake* digabungkan dengan Motif Bandeng Lele menggunakan beberapa transformasi geometri. Proses penggabungan Motif Segitiga Sierpinski dan *Koch Snowflake* dengan Motif Bandeng Lele adalah sebagai berikut :

1. Membangkitkan Segitiga Sierpinski dengan menggunakan teori transformasi affine (transformasi yang sering digunakan untuk mentransformasikan nilai-nilai koordinat dari suatu sistem koordinat dua dimensi ke sistem koordinat dua dimensi lainya). Segitiga Sierpinski dibangkitkan sebanyak 8 iterasi de-

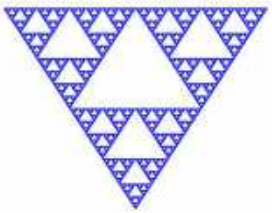
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ngan menggunakan script. Menghasilkan pola Segitiga Sierpinski seperti dibawah ini :



Gambar 4.9 Pembangkit Segitiga Sierpinski A

2. Melakukan transformasi geometri pada Segitiga Sierpinski untuk mendapatkan hasil motif Segitiga Sierpinski yang baru. Segitiga Sierpinski A (Gambar 4.9) direfleksi terhadap sumbu Y menjadi Segitiga Sierpinski B (Gambar 4.10).



Gambar 4.10 Segitiga Sierpinski B

3. Segitiga Sierpinski A dan B kemudian ditranslasikan terhadap sumbu X dengan mengolah pada script pembentukan, menggunakan matrix 8×10, pada bagian baris 1 kolom 1 - 10 dan baris 8 kolom 1 - 10 untuk memperoleh motif baru (Gambar 4.11). Menentukan angka matrix disesuaikan dengan penempatan pola yang digunakan, sehingga bisa dirubah sesuai kebutuhannya.

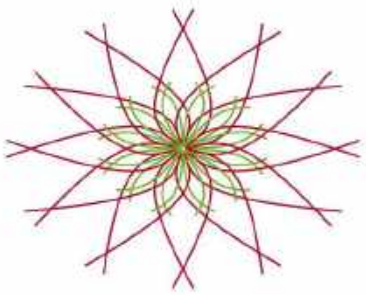
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90

Gambar 4.11 Motif Batik Segitiga Sierpinski pola 1

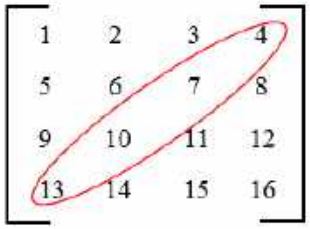
4. Membangkitkan *Koch Snowflake* menggunakan iterasi x = 1 : 45, x2 = 1 : 45 dan fungsi y = exp(0.1 * x), y2 = -0.2 * exp(0.1 * x). Iterasi dan fungsi yang digunakan bukan suatu ketetapan, sehingga bisa dirubah dan hasil yang diperoleh juga berubah. Jika iterasi semakin banyak maka gambar yang diperoleh semakin detail dan jika fungsi dirubah dengan angka yang semakin tinggi maka bentuk yang dihasilkan bisa menjadi kotak. Menggunakan warna garis pertama [0.6350 0.0780 0.1840] dan garis kedua [0.4660 0.6740 0.1880]. Menghasilkan *Koch Snowflake* A pada (Gambar 4.12).

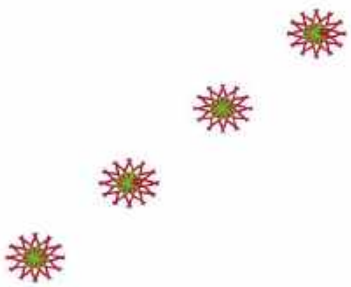
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.12 *Koch Snowflake* A

5. Melakukan transformasi geometri untuk mendapatkan hasil motif yang baru, *Koch Snowflake* A ditranslasi terhadap sumbu Y menggunakan matrix 4×4 pada bagian baris 1 kolom 4, baris 2 kolom 3, baris 3 kolom 2 dan baris 4 kolom 1, menjadi *Koch Snowflake* A pola 1 (Gambar 4.13). Penempatan matrix yang digunakan sesuai dengan kebutuhan, jadi bisa berubah-ubah.





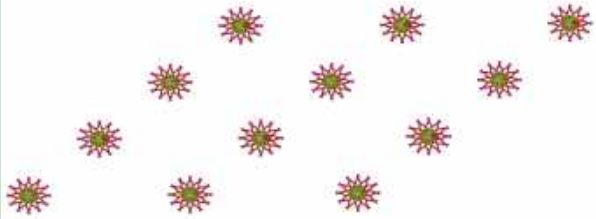
Gambar 4.13 *Koch Snowflake* A pola 1

6. Selanjutnya hasil transformasi geometri tersebut direfleksi terhadap sumbu X

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menggunakan matrix 4×12. Menempatkan pada titik yang digunakan sebagai bagian motif, sehingga menjadi *Koch Snowflake* B pola 1 (Gambar 4.14).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48



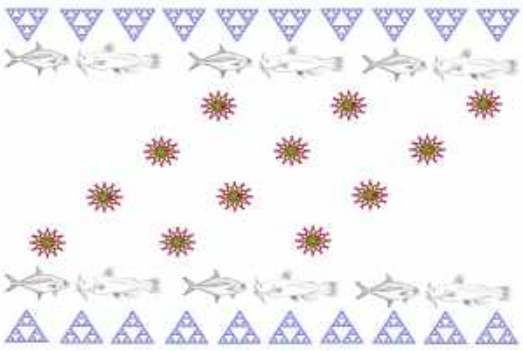
Gambar 4.14 *Koch Snowflake* B pola 1

7. Membentuk motif bandeng lele untuk dijadikan isen-isen, dengan menyesuaikan penempatan yang digunakan.

Gambar 4.15 Motif Bandeng Lele

8. Langkah terakhir menggabungkan Motif Segitiga Sierpinski pola 1 dan *Koch Snowflake* pola 1 dengan Motif Bandeng Lele menggunakan Penjumlahan Dua Buah citra dengan script pada Lampiran C (3.1).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

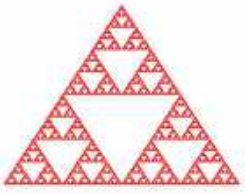


Gambar 4.16 Motif Batik Segitiga Sierpinski pola 1 dan Koch Snowflake pola 1 dengan Motif Bandeng Lele

4.2.2. Motif Segitiga Sierpinski pola 2 dan *Koch Snowflake* pola 2 dengan Motif Bandeng Lele

Segitiga Sierpinski dan *Koch Snowflake* digabungkan dengan Motif Bandeng Lele menggunakan beberapa transformasi geometri. Proses penggabungannya tidak jauh berbeda dengan proses yang pertama, yakni sebagai berikut :

1. Membangkitkan Segitiga Sierpinski sebanyak 8 iterasi dengan menggunakan script matlab. Menghasilkan pola Segitiga Sierpinski seperti dibawah ini :



Gambar 4.17 Pembangkit Segitiga Sierpinski A

2. Melakukan transformasi geometri pada Segitiga Sierpinski untuk mendapatkan hasil motif Segitiga Sierpinski yang baru. Segitiga Sierpinski A (Gambar 4.17) direfleksi terhadap sumbu Y menjadi Segitiga Sierpinski B (Gambar 4.18).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.18 Segitiga Sierpinski B

3. Membuat pola baru dari motif Segitiga Sierpinski A dan Segitiga Sierpinski B, yang disusun berselang seling menggunakan matrix 7×11, pada bagian baris 1 kolom 1 - 11 dan baris 7 kolom 1 - 11, diperoleh motif baru (Gambar 4.19). Proses tersebut diolah menggunakan software komputer dan matrix yang digunakan bisa dirubah.

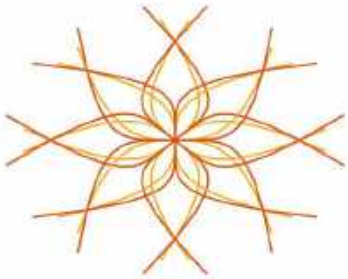
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77

Gambar 4.19 Motif Batik Segitiga Sierpinski pola 2

4. Langkah selanjutnya membangkitkan *Koch Snowflake* menggunakan iterasi $x = 0 : 0.1 : 1.1;\ x2 = 0 : 0.1 : 1.1;$ dan fungsi y = x.3; y2 = x.5. Jika fungsi y dan y2 dirubah, harus dengan angka yang berbeda karena apabila angka

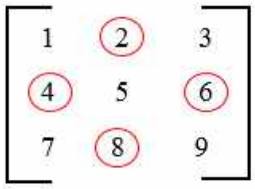
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

nya sama garis pertama dan kedua terlihat hanya satu baris. Menggunakan warna garis pertama [0.9290 0.6940 0.1250] dan garis kedua [0.8500 0.3250 0.0980]. Diperoleh hasil *Koch Snowflake* A.

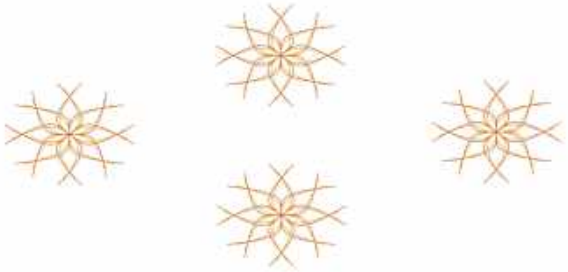


Gambar 4.20 *Koch Snowflake* A pola 2

5. Melakukan transformasi geometri untuk mendapatkan hasil motif yang baru, *Koch Snowflake* A ditranslasi terhadap sumbu X dan sumbu Y menggunakan matrix 3×3 pada bagian baris 1 kolom 2, baris 2 kolom 1 dan 3, baris 3 kolom 2. Menjadi *Koch Snowflake* B pola 2. Perlu diketahui bahwa penempatan matrix bisa dirubah melalui script yang digunakan.

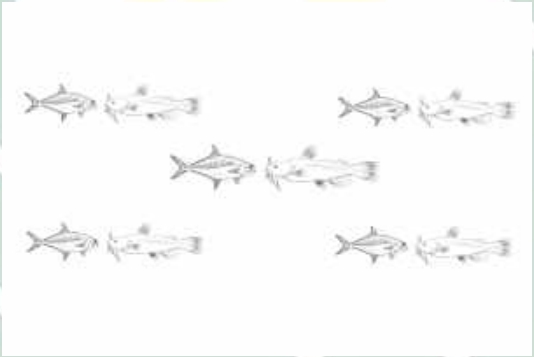


digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.21 *Koch Snowflake* B pola 2

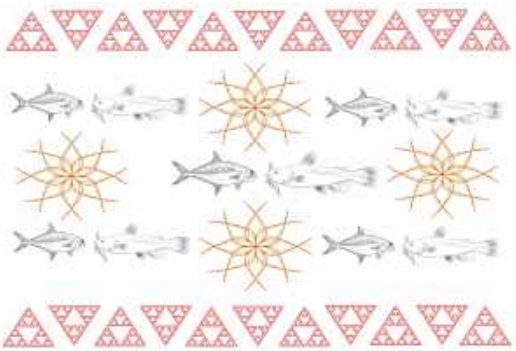
6. Selanjutnya membentuk motif bandeng lele untuk dijadikan isen-isen, dengan menyesuaikan penempatan yang digunakan.



Gambar 4.22 Motif Bandeng Lele

7. Langkah terakhir menggabungkan Motif Segitiga Sierpinski pola 2 dan *Koch Snowflake* pola 2 dengan Motif Bandeng Lele menggunakan Penjumlahan Dua Buah citra dengan script pada Lampiran C (3.2).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



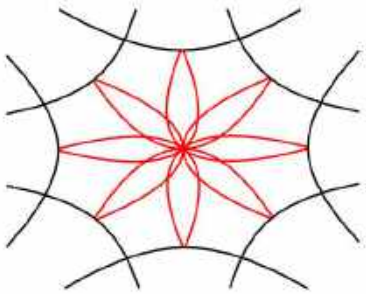
Gambar 4.23 Motif Batik Segitiga Sierpinski pola 2 dan Koch Snowflake pola 2 dengan Motif Bandeng Lele

4.2.3. *Koch Snowflake* pola 3 dan *Koch Snowflake* pola 4 dengan Motif Bandeng Lele

Koch Snowflake pola 3 dan *Koch Snowflake* pola 4 digabungkan dengan Motif Bandeng Lele menggunakan beberapa transformasi geometri. Proses penggabungan Motif *Koch Snowflake* pola 3 dan *Koch Snowflake* pola 4 dengan Motif Bandeng Lele adalah sebagai berikut :

1. Membangkitkan *Koch Snowflake* pola 3 menggunakan iterasi $x = 0 : 0.1 : 1;\ x2 = 0 : 0.1 : 1;$ dan fungsi y = x.2; y2 = 1./x. Jika fungsi dirubah ke angka yang lebih tinggi maka bentuk yang dihasilkan berbeda, dan garis hitam pada baian luar tidak ada. Menggunakan warna garis pertama ['red'] dan garis kedua ['black'], proses pembentukan menggunakan software komputer dengan script pada Lampiran. Diperoleh hasil *Koch Snowflake* A pola 3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.24 *Koch Snowflake* A pola 3

2. Melakukan transformasi geometri untuk mendapatkan hasil motif yang baru, *Koch Snowflake* A ditranslasi terhadap sumbu X menggunakan matrix 7×9 pada bagian baris 1 kolom 1 - 9, baris 7 kolom 1 - 9. Menjadi *Koch Snowflake* B pola 3.

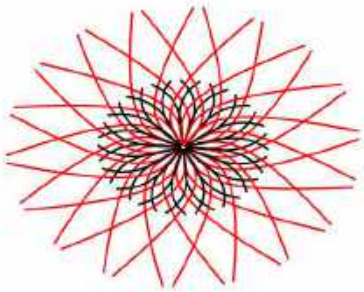
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45
46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60	61	62	63

Gambar 4.25 *Koch Snowflake* B pola 3

3. Selanjutnya membangkitkan *Koch Snowflake* pola 4 menggunakan iterasi $x = 1 : 45;\ x2 = 1 : 45;$ dan fungsi y = exp(0.1 x); y2 = 0.2 exp(0.1 x). Iterasi dan fungsi bukan merupakan suatu ketetapan, jika dirubah maka hasil

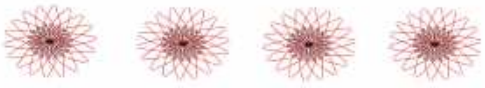
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang diperoleh bisa semakin detail atau semakin berkurang garis garisnya. Menggunakan warna garis pertama ['red'] dan garis kedua ['black'] dengan script pada Lampiran. Diperoleh hasil dari *Koch Snowflake* A pola 4.



Gambar 4.26 *Koch Snowflake* A pola 4

4. Melakukan transformasi geometri untuk mendapatkan hasil motif yang baru, *Koch Snowflake* A ditranslasi terhadap sumbu X menggunakan matrix 1×4 pada bagian baris 1 kolom 1 - 4. Menjadi *Koch Snowflake* B pola 4.



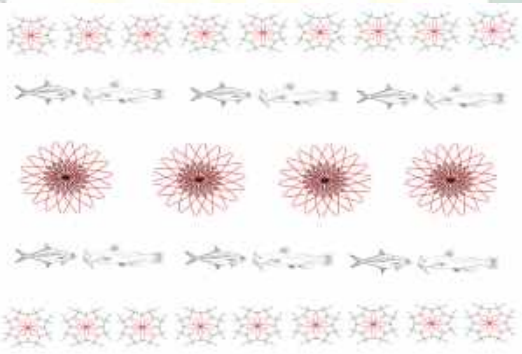
Gambar 4.27 *Koch Snowflake* B pola 4

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5. Membentuk motif bandeng lele untuk dijadikan isen-isen, dengan menyesuaikan penempatan yang digunakan dengan perulangan.

Gambar 4.28 Motif Bandeng Lele

6. Langkah terakhir menggabungkan Motif *Koch Snowflake* pola 3 dan *Koch Snowflake* pola 4 dengan Motif Bandeng Lele menggunakan Penjumlahan Dua Buah citra dengan script pada Lampiran C (3.3).



Gambar 4.29 Motif Batik Koch Snowflake pola 3 dan Koch Snowflake pola 4 dengan Motif Bandeng Lele

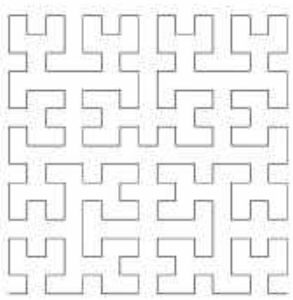
4.2.4. Motif Kurva Hilbert dengan Motif bandeng Lele

Kurva Hilbert digabungkan dengan Motif Bandeng Lele menggunakan beberapa transformasi geometri. Proses penggabungan Motif Kurva Hilbert dengan Motif Bandeng Lele adalah sebagai berikut :

1. Membangun Kurva Hilbert menggunakan teori geometri. Kurva Hilbert di-

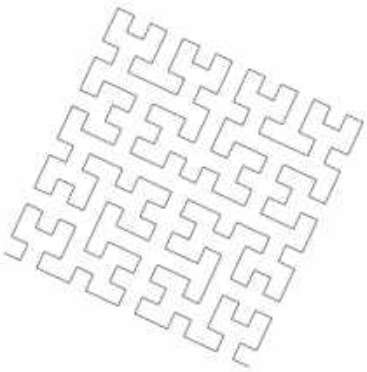
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bangkitkan sebanyak 4 iterasi dengan menggunakan script Lampiran A (1.1).



Gambar 4.30 Pembangkit Kurva Hilbert A

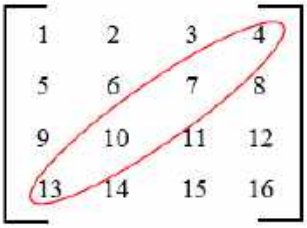
2. Selanjutnya membangun motif Kurva Hilbert dengan melakukan transformasi geometri yaitu rotasi. Kurva Hilbert (Gambar 4.30) dirotasi sebesar 25 derajat menghasilkan kurva hilbert B (Gambar 4.31). Besar rotasi yang digunakan bisa dirubah sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 4.31 Kurva Hilbert B

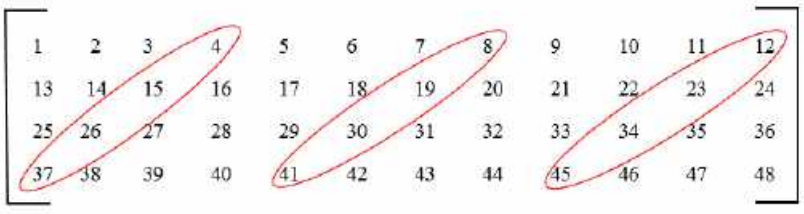
3. Melakukan transformasi geometri untuk memperoleh hasil motif yang baru, Kurva Hilbert B ditranslasi terhadap sumbu Y menggunakan matrix 4×4 pada bagian baris 1 kolom 4, baris 2 kolom 3, baris 3 kolom 2 dan baris 4 kolom 1. Menjadi Kurva Hilbert C (Gambar 4.32).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.32 Kurva Hilbert C

4. Melakukan beberapa translasi dari Kurva Hilbert C ke arah sumbu X menggunakan matrix 4×12 untuk membentuk motif yang baru yaitu Kurva Hilbert D (Gambar 4.33).



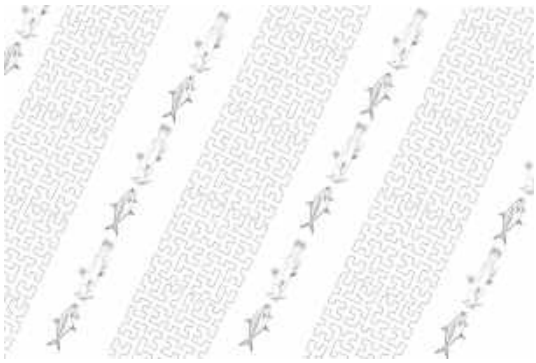
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.33 Kurva Hilbert D

5. Membentuk motif bandeng lele untuk dijadikan isen-isen, dengan menyesuaikan penempatan yang digunakan.

Gambar 4.34 Motif Bandeng Lele

6. Langkah terakhir yakni menggabungkan Motif Kurva Hilbert dengan Motif Bandeng Lele menggunakan Penjumlahan Dua Buah citra dengan script pada Lampiran C (3.4).



Gambar 4.35 Motif Batik Kurva Hilbert dan Motif Bandeng Lele

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

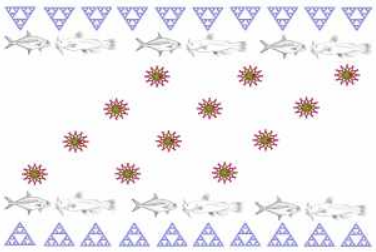
Pada bab ini akan diberikan simpulan dan saran-saran yang dapat diambil berdasarkan materi-materi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

5.1. Simpulan

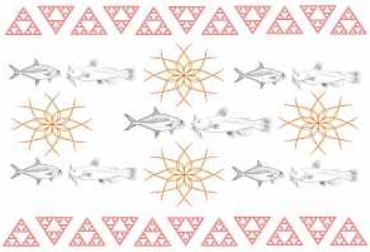
Proses penggabungan Geometri Fraktal dengan Batik Sendang dimulai dengan melakukan transformasi geometri pada Segitiga Sierpinski, *Koch Snowflake* dan Kurva Hilbert yang menjadi motif dari Batik Fraktal, kemudian mengolah motif bandeng lele menjadi isen-isen yang ditempatkan sedemikian rupa. Selanjutnya menggabungkan Batik Fraktal dengan motif Bandeng Lele menggunakan penjumlahan dua buah citra dengan menggunakan bantuan software komputer.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diantaranya Segitiga Sierpinski pola 1 dan *Koch Snowflake* pola 1 dengan Batik Sendang Bandeng Lele, Segitiga Sierpinski pola 2 dan *koch snowflake* pola 2 dengan Batik Sendang Bandeng Lele, *Koch Snowflake* pola 3 dan *Koch Snowflake* pola 4 dengan Batik Sendang Bandeng Lele, Kurva Hilbert dengan Batik Sendang Bandeng Lele. Dibawah ini gambar hasil dari penelitian.

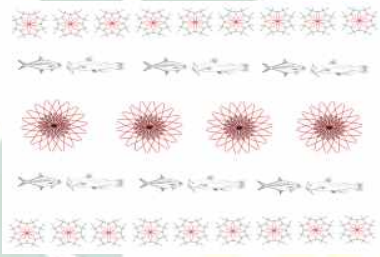
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Motif Batik Segitiga Sierpinski pola 1 dan Koch Snowflake pola 1 dengan Motif Bandeng Lele



Motif Batik Segitiga Sierpinski pola 2 dan Koch Snowflake pola 2 dengan Motif Bandeng Lele



Motif Batik Koch Snowflake pola 3 dan Koch Snowflake pola 4 dengan Motif Bandeng Lele

Motif Batik Kurva Hilbert dan Motif Bandeng Lele

5.2. Saran

Setelah membahas dan mengimplementasikan ”PENGGABUNGAN GEOMETRI FRAKTAL DENGAN BATIK SENDANG”, penulis ingin menyampaikan beberapa saran.

1. Mengembangkan macam fraktal selain yang ada pada penelitian ini.
2. Mengembangkan motif batik fraktal dan batik lokal lainnya.
3. Menambah motif batik fraktal yang belum ada pada penelitian ini.
4. Menambah pewarnaan pada hasil yang belum ada pada penelitian ini.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Addison, P.S., 1997, *Fractal and caos an Illustrated Course*, Institute of Publishing, London.

Adhi Prasetyo., Singgih., 2016, *karakteristik Motif Batik Kendal Interpretasi dari wilayah dan letak geografis*, Uneversitas Negeri Semarang, Semarang.

Anas, B., 1997, *Indonesia Indah "Batik"*, Yayasan Harapan Kita/BP 3 TMII, Jakarta.

Achamd Baichaqi Y., 2015, *Penggabungan Geometri Fraktal dengan Batik Labako*, Universitas Jember, Jember.

Barnsley, F. M., 1993, *Fractal Everywhere*, Dc: Academic Press Profesional., Washington.

Bourke, P., 1991, *Introduction to Fractals*, http://astronomy.swin.edu.au/ pbourke-/fractals/francito.htm.

Devaney, R.L., Torington Jr., 2012, *An Introduction to Chaotic Dynamical System*, Wesley Publishing Company, Inc, Canada.

Endik, S., 1986, *Seni Membatik*, PT. Safir Alam, Jakarta.

Kamil, A., 2004, *Penentuan Luas Fraktal Koch Sniwflake*, Matematika dan ilmu pengetahuan Alam Universitas Jember, Jember.

Kudiya, H.K., 2009, *Proses Pembuatan Batik Fractal VS Batik Tradisional*, http://netsains.com/2009/10/proses-pembuatan-batik-fractal-vs-batik-tradisional/.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Lukman, M.M., 2007, *Batik Fractal : Traditional Art to Modern Complexity*, Generative Art International Conferences, London.

Purnomo, K.D., 2014, *Pembangkitan Segitiga Sierpinski dengan Transformasi Affinr Berbasis Beberapa Benda Geometris*, Universitas Jember, Jember.

Spiegel, M.R., 1992, *Peubah Kompleks*, Erlangga, Jakarta.

Teguh, S., 1998, *Seni Lukis Batik Indonesia, batik klasik sampai kontemporer*, Yogyakarta.

Ulinnuha, J., 2009, *Perancangan Software Batik Berbasis Geometri Fraktal* Dapartemen Matematika FMIPA UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.

...

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id