PENGEMBANGAN MOTIF BATIK KHAS BANYUWANGI DENGAN GEOMETRI FRAKTAL

SKRIPSI

Oleh

Ade Irma Octavia
NIM 121810101020

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2016

PENGEMBANGAN MOTIF BATIK KHAS BANYUWANGI DENGAN GEOMETRI FRAKTAL

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan program sarjana (S1) Jurusan Matematika
FMIPA Universitas Jember

Oleh

Ade Irma Octavia
NIM 121810101020

JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2016

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Sumiyati terimakasih atas doa, dukungan, perhatian, pengorbanan, kesabaran, serta kasih sayang yang telah diberikan selama ini, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Umik, Abah, dan kakak saya Oky Tri Sakti Dewi terimakasih atas doa, dukungan, kasih sayang, motivasi, dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Guru dan dosen yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
4. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

"Barangsiapa bertaqwa pada Allah, maka Allah memberikan jalan keluar kepadanya dan memberi rezeki dari arah yang tidak disangka-sangka. Barangsiapa yang bertaqwa pada Allah, maka Allah jadikan urusannya menjadi mudah. Barangsiapa yang bertaqwa pada Allah, akan dihapuskan dosa-dosanya dan mendapatkan pahala yang agung."

(QS. Ath-Thalaq: 2, 3, 4)*

* Departemen Agama Republik Indonesia. 2004. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit J-ART.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ade Irma Octavia

NIM : 121810101020

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Pengembangan Motif Batik Khas Banyuwangi dengan Geometri Fraktal" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi manapun dan juga bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2016

Yang menyatakan,

Ade Irma Octavia

NIM 121810101020

SKRIPSI

PENGEMBANGAN MOTIF BATIK KHAS BANYUWANGI DENGAN GEOMETRI FRAKTAL

Oleh

Ade Irma Octavia

NIM 121810101020

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Kosala Dwidja Purnomo, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Ahmad Kamsyakawuni, S.Si., M.Kom.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Pengembangan Motif Batik Khas Banyuwangi dengan Geometri Fraktal" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,	Sekretaris,
Kosala Dwidja Purnomo, S.Si., M.Si.	Ahmad Kamsyakawuni, S.Si., M.Kom.
NIP 196908281998021001	NIP 197211291998021001
Anggota I,	Anggota II,
Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.	Dr. Mohammad Fatekurohman, S.Si., M.Si.
NIP 196101081986021001	NIP 196906061998031001

Mengesahkan

Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D.

NIP 196102041987111001

RINGKASAN

Pengembangan Motif Batik Khas Banyuwangi dengan Geometri Fraktal; Ade Irma Octavia; 121810101020; 84 Halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Fraktal berasal dari kata latin *fractus* yang berarti “terpenggal” atau “patah”. Geometri fraktal merupakan kajian dalam ilmu matematika yang membahas tentang bentuk dari fraktal atau bentuk apa saja yang bersifat *self-similarity* (kesamaan diri). Terdapat beberapa motif fraktal, diantaranya kurva Hilbert, kurva Koch *Snowflake*, dan kurva Naga atau *dragon curve*. Berdasarkan aspek geometrisnya, geometri fraktal dapat dikaji melalui keindahan bentuknya sehingga dapat dikembangkan untuk berbagai desain meliputi desain motif keramik, motif walpaper, maupun motif batik yang biasa disebut batik fraktal. Batik fraktal diawali dengan riset saintifik yang dilakukan oleh Nancy Margried, Yun Hariadi, dan Muhammad Lukman, mengenai motif-motif batik tradisional dan ada hubungannya dengan ilmu matematika fraktal.

Batik merupakan suatu cara untuk memberi hiasan pada kain dengan cara menutupi bagian-bagian tertentu dengan menggunakan perintang. Salah satu daerah yang memilliki kerajinan batik dengan motif khas adalah Banyuwangi. Batik Banyuwangi merupakan perwujudan nilai estetika ragam hias khas Banyuwangi. Beberapa motif batik khas daerah Banyuwangi adalah motif batik Gajah Oling, motif batik Gedegan, dan motif batik Kangkung Setingkes. Pengembangan motif batik perlu dilakukan agar motif batik dapat terus berkembang. Salah satu cara mengembangkan batik adalah menggabungkan motif batik dengan motif geometri fraktal.

Pengembangan motif batik menggunakan transformasi geometri, transformasi geometri yang digunakan adalah refleksi, rotasi, dilatasi, dan translasi. Terdapat

empat tahapan dalam pengembangan motif batik khas Banyuwangi dengan geometri fraktal. Tahap pertama adalah membangkitkan tiga desain dasar yaitu desain dasar vertikal, horizontal, dan Gedegan. Tahap Kedua mengembangkan motif batik khas Banyuwangi dengan menggunakan titik koordinat. Tahap ketiga yaitu membangkitkan motif geometri fraktal menggunakan transformasi geometri. Tahap terakhir adalah dengan menggabungkan motif desain dasar dengan motif batik khas Banyuwangi dan motif batik geometri fraktal.

Pengembangan motif batik khas Banyuwangi menghasilkan perpaduan motif batik Gajah Oling dengan kurva Naga dan perpaduan motif batik Kangkung Setingkes dengan kurva Koch *Snowflake*. Pengembangan motif batik fraktal menghasilkan (i) motif kurva Hilbert dengan perpaduan kurva Naga dan kurva Koch *Snowflake* menggunakan transformasi geometri dilatasi, rotasi, refleksi, dan translasi, (ii) motif kurva Koch *Snowflake* dengan menggunakan transformasi geometri dilatasi dan translasi, (iii) motif kurva Naga dengan menggunakan perpaduan kurva Koch *Snowflake* menggunakan transformasi geometri dilatasi, rotasi, refleksi, dan translasi.

Penggabungan motif batik khas Banyuwangi dengan motif batik geometri fraktal menghasilkan 18 desain motif batik dengan warna *background* dapat dipilih menggunakan pilihan warna abu-abu, kuning langsat, merah jambu, biru muda, hijau tosca, dan coklat. Penggabungan motif batik menggunakan program “BATIKA” dan desain hasil penggabungan motif batik khas Banyuwangi dengan motif batik geometri fraktal dapat disimpan dalam format gambar jpeg.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, serta hidayahnya sehingga skripsi yang berjudul "Pengembangan Motif Batik Khas Banyuwangi dengan Geometri Fraktal" dapat terselesaikan dengan mudah. Skripsi ini disusun guna untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Jember. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan atas junjungan nabi besar Muhammad SAW. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kosala Dwidja Purnomo, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ahmad Kamsyakawuni, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan secara intensif dan bantuan dalam penulisan skripsi ini.
2. Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D. selaku Dosen Penguji I dan Dr. Mohammad Fatekurohman. S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan ilmu serta fasilitas yang membantu selama proses perkuliahan berlangsung.
4. Ibunda Sumiyati, kakak Oky Tri Sakti Dewi, Umik, Abah, kakak Andi, dan semua keluarga yang telah memberikan dorongan, motivasi, dukungan, dan doanya demi terselesaikan skripsi ini.
5. Sahabat Rere, Ikfi, Desi, Yuni, Anggun, Dwindah, Vivie, Wahyu, Intan, Ana, dan seluruh keluarga besar BATHICS'12 yang tidak bisa saya sebutkan satu per

satu yang selalu senantiasa memberikan dukungan, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian skripsi.

6. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi, untuk itu diharapkan kritik dan saran guna penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Jember, Juni 2016 Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Geometri fraktal merupakan kajian dalam ilmu matematika yang membahas tentang bentuk dari fraktal atau bentuk apa saja yang bersifat *self-similarity*. Secara umum fraktal bentuknya tidak teratur dan merupakan bentuk yang tidak berdasarkan linieritas. Fraktal memiliki detil yang tak hingga dan dapat memiliki sruktur serupa diri pada tingkat perbesaran yang berbeda. Istilah fraktal berasal dari kata latin *fractus* yang berarti "terpenggal" atau "patah", dan diperkenalkan oleh matematikawan kelahiran Polandia Benoit B. Mandelbrot (Sahid, Tanpa Tahun).

Geometri fraktal telah dikembangkan oleh para metematikawan klasik seperti David Hilbert (1891) dengan kurva Hilbertnya, Helge Von Koch (1904) dengan kurva Koch *Snowflake*, dan beberapa fisikawan seperti John Heighway, Bruce Bank, dan William Harter dengan kurva Naga Harter-Heighway atau *dragon curve* (Kusuwawati *et al*, 2009).

Fraktal pada kaitannya dengan seni dan arsitektur, dipahami sebagai komponen dari bangunan yang mengalami pengulangan bentuk dalam skala yang berbeda. Beberapa arsitek ternama dunia juga ternyata telah menggunakan pendekatan geometri fraktal dalam karya arsitektur mereka. Jika melihat kebelakang, maka karya-karya arsitektur klasik atau beberapa arsitektur tradisional juga dapat dijelaskan melalui matematika fraktal (Hasang dan Supardjo, 2012).

Berdasarkan aspek geometrisnya, geometri fraktal dapat dikaji melalui keindahan bentuknya sehingga dapat dikembangkan untuk berbagai desain benda yang ada disekitar kita. Salah satunya meliputi desain pada motif keramik, motif walpaper, maupun motif yang ada pada batik. Batik fraktal diawali dengan riset saintifik yang dilakukan oleh Nancy Margried, Yun Hariadi, dan Muhammad

Lukman, mengenai motif-motif batik tradisional dan ada hubungannya dengan ilmu matematika fraktal.

Indonesia terkenal akan keindahan dan kekayaan alamnya dan terdiri dari berbagai pulau, suku bangsa, adat istiadat, kesenian, dan budaya. Kekayaan akan seni dan budaya yang dimiliki bangsa kita akan menjadi daya tarik tersendiri. Salah satunya adalah budaya seni batik yang sudah diakui dunia (Salamun, 2013).

Batik tulis Indonesia sudah sangat terkenal dengan motif alam yang unik satu dengan yang lainnya. Pola batik tradisional tersebut ternyata dapat dimodelkan dalam rumus matematika yaitu fraktal. Pola batik yang sudah diterjemahkan dalam rumus fraktal ini dapat dimodifikasi dengan bantuan teknologi komputer, sehingga menghasilkan desain pola baru yang sangat beragam. Keragaman desain ini dapat dilihat dari grafis, warna, ukuran, dan perulangannya. Proses pembuatan motif batik fraktal dapat memecahkan masalah keterbatasan desain motif batik, bahkan dapat menghasilkan banyak motif secara cepat.

Seni batik adalah salah satu kesenian khas Indonesia yang telah sejak berabad-abad lamanya hidup dan berkembang, sehingga merupakan salah satu bukti peninggalan sejarah budaya bangsa Indonesia. Batik telah berkembang di Indonesia berkat penghargaan dan kebanggaan rakyat Indonesia sendiri terhadap kerajinan dan seni batiknya. Ada banyak jenis batik dan setiap daerah memiliki corak atau motif batik yang khas. Sejak 2 Oktober 2009 UNESCO (*The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) telah menetapkan batik Indonesia sebagai warisan kemanusiaan untuk budaya lisan dan nonbendawi.

Batik didalam perkembangannya terutama di pulau Jawa terbagi dalam dua kelompok besar, yaitu batik pesisir dan batik pedalaman. Perbedaan yang menonjol dari keduanya terlihat dari warna dan motif. Batik pesisir memiliki warna yang beraneka ragam, sedangkan batik pedalaman berwarna sederhana (coklat, biru, indigo, putih, dan hitam). Selain itu motif yang dibuat di daerah pesisir bersifat naturalis sedangkan batik pedalaman bersifat simbolis. Semuanya ini sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang ada di sekitar lingkungan tersebut, sehingga bermunculan batik-batik yang mempunyai ciri khas kedaerahan (Djoemena, 1990).

Salah satu daerah yang memiliki kerajinan batik dengan motif khas adalah Banyuwangi. Batik Banyuwangi merupakan perwujudan nilai estetika ragam hias khas Banyuwangi. Motif-motif batik yang tercetak pada Banyuwangi tidak hanya merupakan sebuah perwujudan estetika dari ragam hias namun juga memiliki nilai-nilai yang dianut oleh masyarakat Banyuwangi. Semua nama motif dari batik asli bumi blambangan ini ternyata banyak dipengaruhi oleh kondisi alam. Misalnya batik Gajah Oling yang merupakan motif batik paling tua tersebut tidak hanya menggambarkan estetika, namun juga menggambarkan kekuatan yang tumbuh dalam jati diri masyarakat Banyuwangi. Kemudian batik Gedegan dimana motifnya seperti anyaman bambu yang biasa digunakan oleh masyarakat Banyuwangi. Terdapat pula batik Kangkung Setingkes, dimana kangkung merupakan tumbuhan yang banyak dijumpai di Banyuwangi, dan beberapa motif lainnya (Fitinline, 2013).

Pengembangan motif batik perlu dilakukan agar motif batik yang disajikan tidak terlihat monoton dimata masyarakat dan hal ini dapat mengurangi resiko keterbatasan motif batik agar karya motif batik dapat terus berkembang. Salah satu cara pengembangan motif batik dengan menggabungkan batik khas daerah Banyuwangi dengan motif geometri fraktal sehingga dapat menciptakan motif batik baru bernuansa tradisonal modern.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diperoleh perumusan masalah bagaimana cara mengembangkan desain motif batik khas Banyuwangi diantaranya batik Gajah Oling, batik Gedegan, dan batik Kangkung Setingkes dengan motif geometri fraktal diantaranya kurva Hilbert, kurva Koch *Snowflake* dan kurva Naga?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai adalah untuk mengembangkan desain motif batik khas Banyuwangi diantaranya batik Gajah Oling, batik Gedegan, dan batik Kangkung Setingkes dengan motif geometri fraktal diantaranya kurva Hilbert, kurva Koch *Snowflake* dan kurva Naga.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari hasil penelitian yaitu, dapat mengembangkan desain motif batik khas Banyuwangi diantaranya batik Gajah Oling, batik Gedegan, dan batik Kangkung Setingkes dengan motif geometri fraktal diantaranya kurva Hilbert, kurva Koch *Snowflake* dan kurva Naga.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fraktal

Kata fraktal pertama kali dicetuskan oleh Benoit Mandelbrot pada tahun 1975, ketika makalahnya yang berjudul "*A Theory of Fractal Set"* dipublikasikan. Fraktal adalah sebuah kajian dalam ilmu matematika yang mempelajari mengenai bentuk atau geometri yang didalamnya menunjukkan sebuah proses pengulangan tanpa batas. Geometri yang dilipat gandakan tersebut memiliki kemiripan bentuk satu sama lain (*self-similarity*), dan pada penyusunan pelipat gandaannya tersebut tidak terikat pada satu orientasi, bahkan cenderung meliuk-liuk dengan ukuran yang beragam mulai dari kecil hingga besar. Berbagai jenis fraktal awalnya dipelajari sebagai benda-benda matematis. Ada banyak bentuk matematis fraktal diantaranya yaitu, kurva Hilbert, kurva Koch *Snowflake*, kurva Naga, dsb (Hasang dan Supardjo, 2012).

Menurut Munir (2004), jika geometri *Euclidean* digunakan untuk memperesentasikan bentuk-bentuk yang dibuat manusia seperti bujursangkar, lingkaran, bola, segitiga, dan lain sebagainya. Maka fraktal merupakan cara alami untuk mempresentasikan bentuk-bentuk di alam.

Karakteristik fraktal walaupun mudah dimengerti secara intuitif, ternyata sangat susah untuk dibuat definisi matematisnya. Bransley, seorang pakar ternama saat ini, mengatakan bahwa fraktal adalah *subset* (sub himpunan) dari sebuah *set* (himpunan). Mandelbrot mendefinisikan fraktal sebagai "himpunan yang dimensi Hausdorff Besicovitchnya lebih besar dari dimensi topologisnya" (Yulias *et al*, 2011).

2.2 Bentuk-bentuk Fraktal

Berikut akan diberikan beberapa contoh bentuk fraktal diantaranya kurva Hilbert, kurva Koch *Snowflake,* dan kurva Naga.

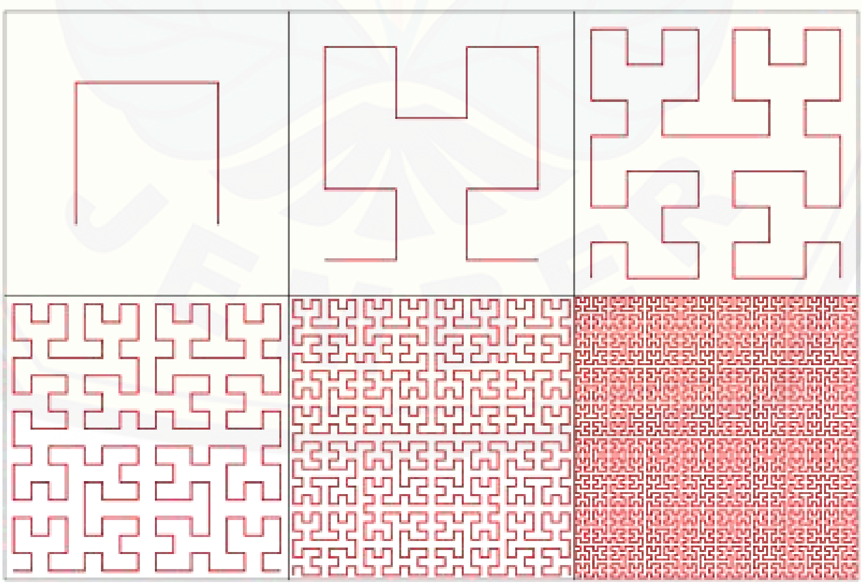
2.2.1 Kurva Hilbert

Kurva Hilbert dapat dibangun dengan menggunakan *L-systems*. Berikut merupakan cara yang digunakan dalam membangun kurva Hilbert.

a. Komponen-komponen yang digunakan adalah $V = \{F, L, R, +, -\}$.
b. String awal yang digunakan yaitu $w = L$.
c. String aturan produksi $p_1: L \rightarrow +RF - LFL - FR +$

$$p_2: R \rightarrow -LF + RFR + FL -$$

L-systems tersebut diiterasikan dan mengganti simbol-simbol L dan R sesuai dengan aturan produksinya. Simbol $+$ dan $-$ pada *L-systems* kurva Hilbert merupakan interpretasi gerak belok ke kiri dan belok ke kanan yang didefinisikan sebagai nilai perubahan sudut, sedangkan simbol F merupakan interpretasi gerakan maju. Simbol $+$ didefinisikan sebagai perubahan sudut dengan menjumlahkan sudut rotasi sebelumnya terhadap δ. Sedangkan simbol $-$ didefinisikan sebagai perubahan sudut dengan menjumlahkan sudut sebelumnya terhadap $-\delta$. Karena kurva Hilbert membentuk sub-sub persegi, maka nilai perubahan sudut yang digunakan adalah $\delta = \frac{\pi}{2}$ (Ginanjar, 2010).



Gambar 2.1 Contoh kurva Hilbert
(Sumber: wikipedia.org)

2.2.2 Kurva Koch *Snowflake*

Kurva Koch atau yang sering disebut bunga salju Koch ditemukan oleh matematikawan dari Swedia, Helge Von Koch pada tahun 1904.

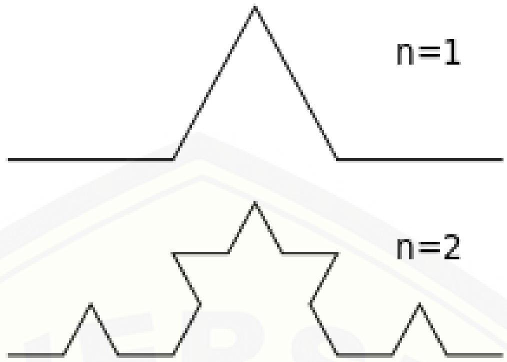
Kurva Koch mempunyai karakteristik menarik, yaitu:

a. Masing-masing segmen adalah pertambahan panjang $\frac{4}{3}$ dari sebuah faktor. Oleh karena itu, K_{n+1} adalah $\frac{4}{3}$ sepanjang K_n, dan K_i mempunyai total panjang $\left(\frac{4}{3}\right)^i$.
b. Ketika n bertambah besar, kurva masih tampak untuk mempunyai kekasaran dan bentuk yang sama.
c. Ketika n menjadi tanpa batas, kurva mempunyai suatu panjang tanpa batas, sedangkan areanya terbatas.

(Kusuwawati *et al*, 2009).

Sebuah fraktal Koch *Snowflake* dibentuk dengan membuat penambahan secara terus menerus bentuk yang sama pada sebuah segitiga sama sisi. Penambahan dilakukan dengan membagi sisi-sisi segitiga menjadi tiga sama panjang dan membuat segitiga sama sisi baru pada tengah-tengah setiap sisi (luar). Jadi, setiap *frame* menunjukkan lebih banyak kompleksitas, namun setiap segitiga baru dalam bentuk tersebut terlihat persis seperti bentuk semula (Sahid, Tanpa Tahun).

Untuk penjelasan secara rinci dalam membangkitkan kurva Koch *Snowflake* dikemukakan oleh (Puspasari *et al*, 2012), dimana pembangkitan berulang-ulang kurva Koch *Snowflake* ditunjukkan oleh $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$. Pembangkitan ke-0 ($K_0$) berupa garis horizontal persatuan panjang. Kurva K_1 dibuat dengan membagi garis K_0 menjadi 3 bagian sama dan merubah bagian tengah dengan bentuk segitiga yang memiliki $\frac{1}{3}$ panjang sisi. Sehingga panjang total dari garis adalah $\frac{4}{3}$. Jenis kedua adalah kurva K_2 yang dibangun dari bentuk segitiga disetiap 4 segmen dari garis K_1.



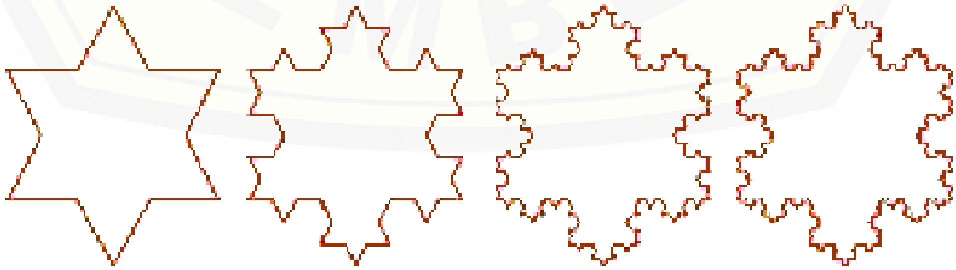
Gambar 2.2 Kurva K_1 dengan sudut 60^0 dan K_2
(Sumber : quickwiki.com)

Sehingga untuk membentuk K_{n-1} dan K_n dengan membagi tiap-tiap segmen dari K_n menjadi 3 bagian yang sama dan mengganti bagian tengah dengan bentuk segitiga sama sisi. Pada proses ini, panjang tiap segmen bertambah dengan faktor dari $\frac{4}{3}$, jadi total panjang kurva baru adalah $\frac{4}{3}$ lebih panjang dari kurva yang lama. Sehingga panjang $K_i = \left(\frac{4}{3}\right)^i$, dimana semakin panjang i maka K_i semakin panjang.

Untuk kurva Koch *Snowflake* dibentuk dari 3 kurva Koch yang bergabung menjadi satu. Garis keliling dari pembangkitan ke-*i* dengan bentuk S adalah 3 kali panjang kurva Koch sederhana sehingga menjadi persamaan berikut.

$$K_i = 3\left(\frac{4}{3}\right)^i \tag{2.1}$$

dimana kurva bertambah besar seiring pertambahan nilai *i*. Tetapi daerah di dalam Koch *Snowflake* bertambah besar dengan perlahan.



Gambar 2.3 Contoh kurva Koch *Snowflake*
(Sumber: geometryarchitecture.wordpress.com)

2.2.3 Kurva Naga (*Dragon Curve*)

Cara membentuk kurva Naga dapat didekati menggunakan metode sistem Lindenmayer (*L-systems*), diantaranya seperti berikut.

a. Menentukan sudut $\delta = 90^0$.

b. Menggunakan string awal FX.

c. String aturan produksi $X \to X + YF +$

$$Y \to -FX - Y$$

dengan, 'F': berarti maju

'$+$': berarti berputar kekanan sejauh δ

'$-$': berarti berputar kekiri sejauh δ

Simbol F pada kurva Naga hanya memproduksi dirinya sendiri, sedangkan X dan Y diganti berdasarkan aturan produksinya. Secara spesifik, simbol-simbol tersebut dapat diartikan untuk tujuan penggambaran dengan aturan setiap simbol X dan Y diabaikan, sebagaimana $F, +,$ dan – diartikan sebelumnya (Puspasari *et al*, 2012).

Jumlah segmen kurva Naga iterasi ke-i dapat dihitung dengan persamaan:

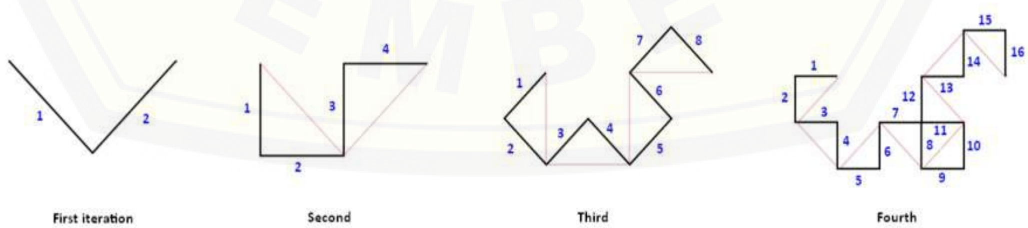
$$d_i = 2^n \qquad (2.2)$$

dimana,

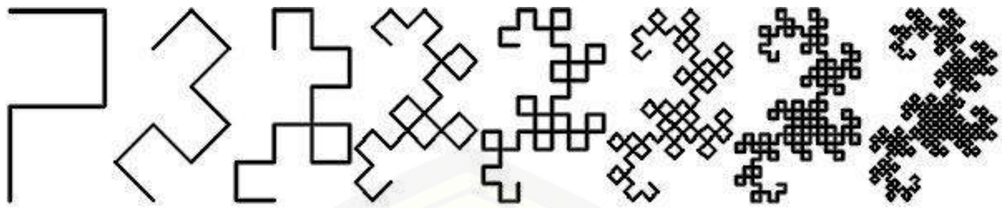
d_i adalah panjang segmen

n_i adalah jumlah segmen pada iterasi ke-i

dengan rasio $R = \frac{1}{\sqrt{2}}$ dari panjang segmennya.



Gambar 2.4 Cara membangkitkan kurva Naga
(Sumber : mathforum.org)



Gambar 2.5 Kurva Naga
(Sumber : fractalfoundation.org)

2.3 Batik

Istilah batik berasal dari kosa kata bahasa Jawa, yaitu *amba* yang berarti kain, dan *titik* yang berarti cara memberi motif pada kain menggunakan perintang dengan cara dititik-titik. Secara garis besar, batik merupakan suatu cara untuk memberi hiasan pada kain dengan cara menutupi bagian-bagian tertentu dengan menggunakan perintang. Zat perintang yang sering digunakan ialah lilin atau malam. Selain itu, batik bisa mengacu pada dua hal. Pertama adalah teknik pewarnaan kain dengan menggunakan malam untuk mencegah pewarnaan sebagian dari kain. Dalam literatur internasional, teknik ini dikenal sebagai *wax-resist dyeing*. Kedua, batik adalah kain atau busana yang dibuat dengan teknik tersebut, termasuk penggunaan motif-motif tertentu yang memiliki kekhasan (Sa'du, 2010).

Batik merupakan kain bergambar dan proses pembuatannya secara khusus yang digambar atau menerapkan motif ke suatu kain yang masih kosong. Batik Indonesia, keseluruhan teknik, teknologi, serta pengembangan motif dan budaya yang terkait, oleh UNESCO telah ditetapkan sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Nonbendawi (*Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity*) sejak 2 Oktober 2009 (Dudung, 2015).

2.4 Sejarah Batik Banyuwangi

Sejarah batik Banyuwangi berawal ketika terjadi penaklukan Blambangan oleh Mataram yang pada saat itu dalam masa pemerintahan Sultan Agung pada tahun 1633. Daerah-daerah yang menjadi wilayah penaklukan adalah Blambangan, Panarukan, dan Blitar. Pada masa kekuasaan Mataram di Blambangan ini, banyak anak muda Blambangan yang dibawa ke pusat Pemerintahan Mataram Islam di Plered, Kotagede, disana mereka belajar membatik. Seiring dengan perkembangan jaman terjadi kepentingan politik yang mutualisme, yang akhirnya menetapkan membatik sebagai identitas penguasaan atau simbol penaklukan terhadap budaya yang dilingkupinya (Fitinline, 2013).

2.5 Motif Batik Banyuwangi

Terdapat beberapa motif batik yang menjadi ciri khas tersendiri pada Banyuwangi. Berikut merupakan beberapa contoh motif batik Banyuwangi yaitu motif batik Gajah Oling, batik Gedegan, dan batik Kangkung Setingkes.

2.5.1 Batik Gajah Oling

Gajah Oling berasal dari gabungan kata gajah dan uling yaitu sejenis ular yang hidup di air (semacam belut). Cirinya berbentuk seperti tanda tanya yang secara filosofis merupakan bentuk belalai gajah dan sekaligus bentuk uling. Motif Gajah Oling melambangkan sesuatu kekuatan yang tumbuh dari dalam jati diri masyarakat Banyuwangi. Pemaknaan motif Gajah Oling berkaitan dengan karakter masyarakat Banyuwangi yang bersifat religius dengan penyebutan "Gajah Eling" yang memiliki pengertian yaitu gajah yang merupakan hewan bertubuh besar, berarti maha besar, sedangkan uling berarti eling (ingat), secara utuh dapat diartikan bahwa batik Gajah Oling mengajak untuk selalu ingat kepada kebesaran Sang Pencipta adalah dasar dari perjalanan hidup masyarakat Banyuwangi (Faekar, 2015).

Gambar 2.6 Contoh motif batik Gajah Oling
(Sumber : banyuwangibagus.com)

2.5.2 Batik Gedegan

Motif Gedegan seperti gedeg (anyaman bambu). Seperti namanya motif ini menyerupai anyaman bambu atau gedeg yang biasa digunakan masyarakat sebagai pengganti tembok (Fitinline, 2013).

Gambar 2.7 Contoh motif batik Gedegan
(Sumber : fitinline.com)

2.5.3 Batik Kangkung Setingkes

Kemudian ada motif “Kangkung Setingkes” yang berarti persatuan dan kesatuan. Sebagaimana makna “Kangkung” adalah tumbuhan yang banyak dijumpai di Kabupaten Banyuwangi sebagai sayuran yang kerap dikonsumsi rakyat karena bergizi. Sedangkan “Setingkes” berarti diringkes atau disatukan dalam satu ikatan. Sehingga Kangkung Setingkes bisa dimaknai sebagai kebersamaan warga Banyuwangi yang diikat menjadi kuat (Fitinline, 2013).

Gambar 2.8 Contoh motif batik Kangkung Setingkes
(Sumber : banyuwangikab.go.id)

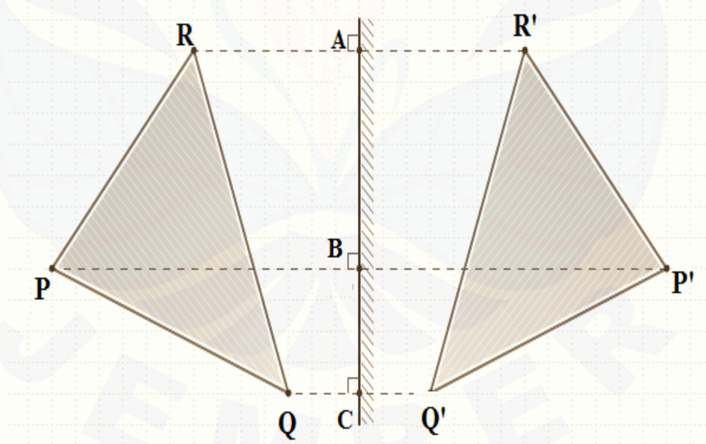
2.6 Transformasi Geometri

Transformasi geometri merupakan pemindahan objek (titik, garis, bidang datar) pada bidang. Perubahan yang mungkin terjadi yaitu:

a. Kedudukan/letak suatu objek mengalami perubahan (titik, garis, bidang datar) pada bidang. Dalam hal ini transformasi geometri yang dialami suatu objek dapat berupa pergeseran pada bidang.
b. Arah suatu objek mengalami perubahan dari kiri ke kanan, kanan ke kiri, atas ke bawah, maupun bawah ke atas.
c. Ukuran suatu objek mengalami perubahan dari besar ke kecil ataupun sebaliknya.

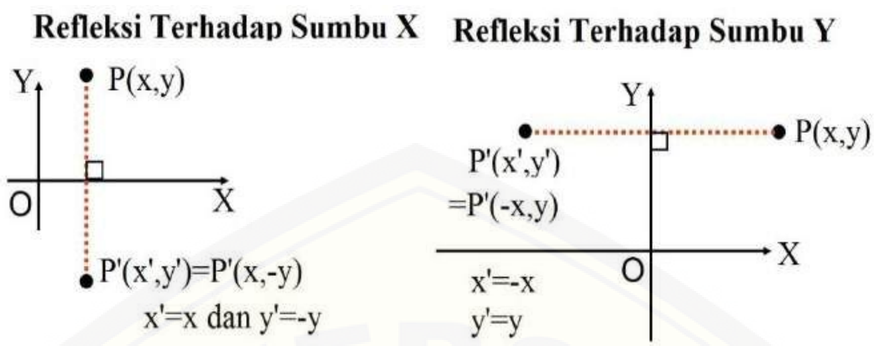
2.6.1 Refleksi

Transformasi pencerminan atau refleksi adalah bentuk transformasi geometri yang memindahkan objek menjadi bayangan seperti di depan cermin. Misal suatu segitiga dicerminkan terhadap garis ℓ (lihat Gambar 2.9).



Gambar 2.9 Segitiga PQR dicerminkan terhadap ℓ
(Sumber: rumusmatematikadasar.com)

Pencerminan titik terhadap sumbu cermin, jarak titik asal ke sumbu cermin sama dengan jarak titik bayangan ke sumbu cemin. Pada koordinat Kartesius, titik $P(x, y)$ dicerminkan terhadap sumbu x dan sumbu y (lihat Gambar 2.10).



Gambar 2.10 Pencerminan $P(x, y)$ terhadap sumbu koordinat
(Sumber: slideplayer.info)

Titik $P(x, y)$ dicerminkan terhadap sumbu x menghasilkan $P'(x, -y)$, bentuk persamaan hasilnya adalah:

$$x' = x \leftrightarrow x' = 1.x + 0.y$$

$$y' = -y \leftrightarrow y' = 0.x - 1.y$$

Dinyatakan dalam bentuk persamaan matriks:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Matriks $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ disebut matriks pencerminan terhadap sumbu x.

Dengan cara yang sama dapat dicari bentuk-bentuk matriks pencerminan pada sumbu-sumbu cermin yang lain dapat dilihat pada Tabel 2.1

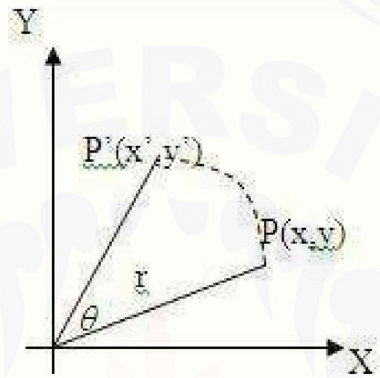
Tabel 2.1 Refleksi terhadap sumbu x, sumbu y, dan titik pusat

Transformasi	Bentuk Matriks	Pemetaan
Pencerminan terhadap sumbu x	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	$(x, y) \rightarrow (x, -y)$
Pencerminan terhadap sumbu y	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$(x, y) \rightarrow (-x, y)$
Pencerminan terhadap titik pusat	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	$(x, y) \rightarrow (-x, -y)$

(Sanjoyo *et al*, 2008).

2.6.2 Rotasi

Rotasi adalah bentuk transformasi geometri untuk memindahkan objek dengan cara pemutaran. Untuk melakukan rotasi diperlukan titik pusat, besar sudut dan arah sudut rotasi. Arah putaran sudut positif berlawanan dengan jarum jam, untuk mendapatkan titik hasil rotasi yaitu titik $P'(x', y')$ perhatikan Gambar 2.11 berikut.



Gambar 2.11 Rotasi titik $P(x, y)$ ke $P'(x', y')$
(Sumber: ibnufajar25.wordpress)

$OP = OP' = r, \angle XOP = \alpha, \angle POP' = \theta$

$x = r\cos\alpha, y = r\ sin\ \alpha$

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

$= r(\cos\alpha\cos\theta - \sin\alpha\sin\theta)$

$= r\cos\alpha\cos\theta - r\sin\alpha\sin\theta$

$= x\cos\theta - y\sin\ \theta$

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

$= r(\sin\alpha\cos\theta + \cos\alpha\sin\theta)$

$= r\sin\alpha\cos\theta + r\cos\alpha\sin\theta$

$= y\ cos\ \theta + x\sin\theta$

$= x\sin\theta + y\ cos\ \theta$

Jadi,

$x' = x\cos\theta - y\sin\ \theta$

$y' = x\sin\theta + y\ cos\ \theta$

Dalam bentuk matriks persamaan diatas dapat dinyatakan sebagai berikut.

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

Bentuk matriks $\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$ disebut matriks rotasi $R[O, \theta]$ (Sanjoyo *et al*, 2008).

2.6.3 Dilatasi

Dilatasi merupakan bentuk transformasi geometri yang memperbesar atau memperkecil objek tanpa mengubah bentuk objek tersebut. Untuk melakukan dilatasi diperlukan pusat dilatasi dan faktor pengali atau skala. Jika skala > 1 maka bentuk objek diperbesar, sebaliknya jika skala < 1 maka objek diperkecil. Persamaan $O(0,0)$ dan k skala dinyatakan dalam bentuk:

$$x' = kx$$

$$y' = ky$$

Persamaan matriksnya seperti berikut.

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Matriks $\begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix}$ disebut matriks dilatasi $D[O, k]$. Untuk dilatasi dengan pusat $P(a, b)$ dengan skala k dapat ditulis $D[P, k]$, sehingga bentuk persamaannya.

$$x' = a + k(x - a)$$

$$y' = b + k(y - b)$$

Persamaan dalam bentuk matriks seperti berikut.

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix}$$

(Sanjoyo *et al*, 2008).

2.6.4 Translasi

Translasi merupakan suatu titik atau sistem mengalami pergeseran namun tidak merubah bentuk, karena setiap titik penyusun sistem mengalami pergeseran yang sama (TOFI, 2008).

Transformasi T yang memetakan titik $P(x, y)$ bergeser sejauh k_1 satuan kearah sumbu x dan k_2 satuan kearah sumbu y sehingga didapat titik bayangan $P'(x', y') = T(P)$, didefinisikan sebagai

$$(x' \;\; y') = (x \;\; y) + (k_1 \;\; k_2) = (x + k_1 \;\; y + k_2)$$

atau

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} k_1 \\ k_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + k_1 \\ x + k_2 \end{pmatrix}$$

(Kusno, 2010).

2.7 *Graphic User Interface* (GUI)

GUIDE atau GUI builDEr merupakan sebuah *graphical user interface* (GUI) yang dibangun dengan objek grafis seperti tombol (*button*), kotak teks, slider, sumbu (*axes*), maupun menu. Aplikasi yang menggunakan GUI umumnya lebih mudah dipelajari dan digunakan karena orang yang menjalankannya tidak perlu mengetahui perintah yang ada dan bagaimana kerjanya. GUIDE Matlab mempunyai kelebihan tersendiri dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya, diantaranya:

a. GUIDE Matlab banyak digunakan dan cocok untuk aplikasi-aplikasi berorientasi sains, sehingga banyak peneliti dan mahasiswa menggunakan GUIDE Matlab untuk menyelesaikan riset atau tugas akhirnya.
b. GUIDE Matlab mempunyai fungsi *built-in* yang siap digunakan dan pemakai tidak perlu repot membuatnya sendiri.
c. Ukuran file, baik FIG-file maupun M-file, yang dihasilkan relatif kecil.
d. Kemampuan grafisnya cukup andal dan tidak kalah dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya.

(Sugiharto, 2006).

BAB 3. METODE PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah pada subbab 1.2 diatas, maka didapatkan beberapa langkah metode penelitian untuk menghasilkan desain motif batik hasil pengembangan motif batik Banyuwangi diantaranya batik Gajah Oling, batik Gedegan, dan batik Kangkung Setingkes dengan motif batik geometri fraktal diantaranya kurva Hilbert, kurva Koch *Snowflake*, dan kurva Naga. Motif batik Gedegan berbentuk menyerupai anyaman bambu, sehingga dijadikan sebagai desain dasar motif batik. Metode penelitian terdiri dari empat bagian, yaitu pembangkitan desain dasar, pengembangan batik Banyuwangi, batik geometri fraktal, dan penggabungan batik Banyuwangi dengan batik geometri fraktal.

Pengembangan motif batik Khas Banyuwangi dengan geometri fraktal menggunakan desain dasar. Desain dasar berguna sebagai tema atau pola acuan motif batik yang terdiri dari tiga desain dasar, yaitu vertikal, horizontal, dan Gedegan. Metode penelitian untuk pola desain dasar adalah sebagai berikut.

a. Menentukan koordinat titik x dan y yang digunakan untuk membangkitkan pola desain dasar.
b. Memplot koordinat x dan y pada *axes* yang telah ditentukan.
c. Melakukan transformasi geometri seperti refleksi, dilatasi, rotasi, dan translasi agar pola desain dasar dapat terbentuk.

Gambar 3.1 Skema desain dasar

Metode penelitian untuk pengembangan motif batik Banyuwangi adalah sebagai berikut (lihat Gambar 3.2).

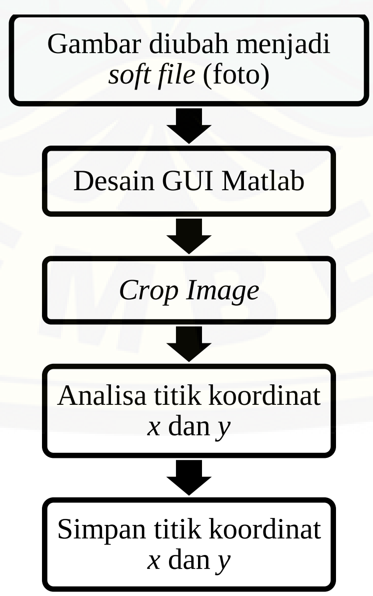
a. Mengubah gambar batik Banyuwangi kedalam bentuk *soft file*. Gambar dapat berupa format .bmp, .jpg, atau .tif. Dalam hal ini motif batik yang digunakan adalah batik Gajah Oling dan batik Kangkung Setingkes.

b. Membuat desain tata letak pada GUI Matlab yang nantinya akan digunakan untuk memotong gambar, menganalisa titik-titik koordinat x dan titik-titik koordinat y.

c. Memilih gambar batik Banyuwangi yang akan dianalisa titik koordinatnya kemudian potong bagian gambar yang diperlukan menggunakan rumus *cropping* yaitu, `I=imcrop`.

d. Menganalisa titik-titik koordinat x dan titik-titik koordinat y dari gambar batik Banyuwangi yang sudah dipotong menggunakan rumus `[x,y]=ginput`.
   dengan, x = titik koordinat x
   y = titik koordinat y

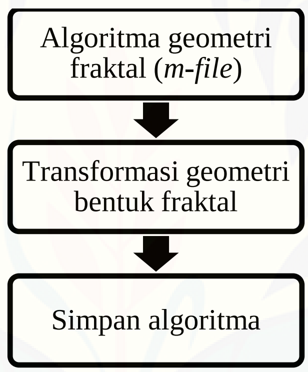
e. Menyimpan titik-titik koordinat x dan titik-titik koordinat y yang sudah dianalisa untuk kemudian diproses lebih lanjut.



Gambar 3.2 Skema pengembangan motif batik Banyuwangi

Metode penelitian untuk batik geometri fraktal adalah sebagai berikut (lihat Gambar 3.2).

a. Membuat algoritma program matlab untuk masing-masing bentuk geometri fraktal pada m-file. Dalam hal ini bentuk fraktal yang dibuat adalah kurva Hilbert, kurva Koch *Snowflake*, dan kurva Naga.
b. Mengaplikasikan transformasi geometri pada bentuk-bentuk fraktal. Dalam hal ini masing-masing bentuk fraktal dapat ditransformasi menggunakan transformasi refleksi, rotasi, dilatasi, dan translasi.
c. Menyimpan masing-masing algoritma yang telah dibuat tersebut untuk selanjutnya akan diproses lebih lanjut.



Gambar 3.3 Skema batik geometri fraktal

Terakhir merupakan metode penelitian penggabungan batik Banyuwangi dengan batik geometri fraktal dilakukan sebagai berikut (lihat Gambar 3.3).

a. Membuat desain tata letak pada GUI Matlab sesuai dengan yang dikehendaki. Hal ini berguna untuk memberikan ruang letak penempatan desain motif Banyuwangi dengan motif batik fraktal.
b. Memanggil titik-titik koordinat x dan titik-titik koordinat y batik Banyuwangi yang telah disimpan untuk kemudian ditempatkan pada *axes* yang telah ditentukan.
c. Masukkan algoritma fraktal yang telah dibuat untuk ditempatkan pada *axes* yang telah ditentukan.

d. Membuat desain motif batik Banyuwangi dengan motif batik geometri fraktal. Desain motif batik hasil penggabungan dilengkapi dengan pengaturan *background.*

e. Menyimpan desain baru penggabungan motif batik Banyuwangi dengan motif batik geometri fraktal dalam bentuk *image.*

Gambar 3.4 Skema penggabungan motif batik Banyuwangi dengan batik geometri fraktal

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan, yaitu cara mengembangkan motif batik khas Banyuwangi dengan motif geometri fraktal adalah dengan menentukan desain dasar terlebih dahulu, diantaranya (i) desain dasar vertikal, (ii) desain dasar horizontal, (iii) desain dasar Gedegan. Selanjutnya digabung dengan batik khas Banyuwangi diantaranya (i) pengembangan motif Gajah Oling, (ii) pengembangan motif Kangkung Setingkes. Kemudian digabung dengan motif geometri fraktal diantaranya (i) motif kurva Hilbert, (ii) motif kurva Koch *Snowflake*, dan (iii) motif kurva Naga. Pengembangan motif yang didapatkan sebanyak 18 motif dengan warna *background* dapat diubah menggunakan pilihan warna abu-abu, kuning langsat, merah jambu, biru muda, hijau tosca, dan coklat.

5.2 Saran

Skripsi ini tidak menggunakan pewarnaan penuh pada motif batik yang dihasilkan dan pengembangan motif batik hanya diterapkan pada batik dua dimensi. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat memberikan pewarnaan penuh agar motif batik yang dihasilkan lebih berkembang dan dapat diterapkan pada batik tiga dimensi.

DAFTAR PUSTAKA

Djoemena, N. 1990. *Ungkapan Sehelai Batik*. Jakarta: Penerbit Djambatan.

Dudung. 2015. *Pengertian Sejarah dan Jenis Batik Indonesia*. http.//www.dosenpendidikan.com/pengertina-sejarah-danjenis-batik-indonesia/. [18 September 2015].

Faekar, Z. 2015. *Sejarah Batik Gajah Oling*. http://www.batiknulaba.com/ sejarah/sejarah-batik-gajah-oling/. [18 September 2015].

Fitinline. 2013. *Batik Banyuwangi*. http.//fitinline.com/article/read/batik-banyuwangi. [18 September 2015].

Ginanjar, W. 2010. *Penerapan L-System Dalam Membangun Kurva Hilbert Dimensi Dua*. Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Jember: Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember.

Hasang, S. & Supardjo, S. 2012. Geometri Fraktal dalam Rancangan Arsitektur. *Jurnal Matematika*. Vol. 9(1): 111-116.

Kusno. 2010. *Geometri Rancang Bangun*. Jember: Jember University Press.

Kusuwawati, F., Palgunadi., dan Susilo, D. 2009. *Geometri Fraktal dengan Pemrograman Java*. http://www.usahidsolo.ac.id/files/journal/5/ articles/21/supp/21-41-1-SP.pdf. [26 September 2013].

Munir, R. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika.

Puspasari, B. D., Zuniawan, F., dan Fitri, N. L. 2012. *Pembangkitan Pola Batik Secara Acak Menggunakan Metode Fraktal*. Malang: STT Atlas Nusantara.

Sa'du, A. A. 2010. *Buku Panduan Mengenal Batik*. Yogyakarta: Harmoni.

Sahid. (Tanpa Tahun). *Fraktal-Kurva yang Menyerupai Diri Sendiri*. Lab Komputer Jurdik Matematika FMIPA UNY. http://staff.uny.ac.id/ sites/default/ files/131930136/Fractal.pdf. [26 Februari 2015].

Salamun, *et al*. 2013. *Kerajinan Batik dan Tenun.* Yogyakarta: Balai Pelestarian Nilai Budaya (BPNB).

Sanjoyo, B. A., *et al*. 2008. *Matematika Bisnin dan Manajemen*. Bandung: Direktorat Pembinaan.

Sugiharto, A. 2006. *Pemrograman GUI dengan Matlab*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.

TOFI. 2008. *Transformasi Geometri*. http//www.tofi.or.id/download_file/ Transformasi%20geometri_kul_2_web.ppt. [22 Maret 2016].

LAMPIRAN A. SCRIPT DESAIN DASAR

A.1 Desain Dasar Vertikal

```
hold on
axis([-150 1800 -350 450]);
garisx=[350 180 350 180 350 180 350];garisy=[620 430 240 50
-140 -330 -520];
garisx1=[-90 80 -90 80 -90 80 -90];garisy1=[620 430 240 50
-140 -330 -520];
garisx2=[370 200 370 200 370 200 370];garisy2=[620 430 240
50 -140 -330 -520];
garisx3=[-110 60 -110 60 -110 60 -110];garisy3=[620 430 240
50 -140 -330 -520];
plot(garisx,garisy,'color',[0.9 0.1
0.6]);plot(garisx1,garisy1,'color',[0.9 0.1 0.6]);
plot(garisx2,garisy2,'color',[0.9 0.1
0.6]);plot(garisx3,garisy3,'color',[0.9 0.1 0.6]);
plot(garisx+700,garisy,'color',[0.9 0.1
0.6]);plot(garisx1+700,garisy1,'color',[0.9 0.1 0.6]);
plot(garisx2+700,garisy2,'color',[0.9 0.1
0.6]);plot(garisx3+700,garisy3,'color',[0.9 0.1 0.6]);
plot(garisx+1400,garisy,'color',[0.9 0.1
0.6]);plot(garisx1+1400,garisy1,'color',[0.9 0.1 0.6]);
plot(garisx2+1400,garisy2,'color',[0.9 0.1
0.6]);plot(garisx3+1400,garisy3,'color',[0.9 0.1 0.6]);
```

A.2 Desain Dasar Horizontal

```
hold on
axis([-150 1800 -350 450]);
xy=[-350 -220 -90 80 180 350 480 610 780 880 1050 1180 1310
1480 1580 1750 1980 2010;
    240 190 240 430 430 240 190 240 430 430 240 190 240 430
430 240 190 240];
xy1=xy';
refy=[1 0;0 -1];
ref=xy1*refy;
ref=ref';
n = 18;t = 1:n;ts = 1: 0.1: n;
xys = spline(t,xy,ts);
xyss = spline(t,ref,ts);
plot(xys(1,:),xys(2,:),'color',[0.9 0.1 0.6]);
plot(xyss(1,:),xyss(2,:)+480,'color',[0.9 0.1 0.6]);
plot(xys(1,:),xys(2,:)-380,'color',[0.9 0.1 0.6]);
plot(xyss(1,:),xyss(2,:)+100,'color',[0.9 0.1 0.6]);
plot(xys(1,:),xys(2,:)-760,'color',[0.9 0.1 0.6]);
```

```
plot(xyss(1,:),xyss(2,:)+860,'color',[0.9 0.1 0.6]);
```

LAMPIRAN B. SCRIPT MEMBANGKITKAN BATIK BANYUWANGI

B.1 Gajah Oling

```
hold on
axis equal
data=importdata('tandatanya.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('tangkai1.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('tangkai2.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('sisik1.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('sisik2.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('sisik3.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('daun1.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('daun2.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
```

```
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('daun3.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('daun4.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('daun5.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('daun6.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('daun7.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('daun8.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('daun9.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('bunga1.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('bunga2.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('bunga3.txt');
```

```
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('bunga4.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('bunga5.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
data=importdata('bunga6.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=50-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color','b');
% Kurva Naga
a=(1+1i)/2;
b=(1-1i)/2;
c=sqrt(1/2);
z=[1-c;c];
order=12; % Jumlah Iterasi
for k=1:order
    w=z(end:-1:1);
    z=[a*z;1-b*w];
end
x=real(z);
y=imag(z);
xy=[x,y];
% Dilatasi Kurva Naga
dilx=25;   dilx1=12.5;
dily=25;   dily1=12.5;
A1=[dilx 0;0 dily];   A2=[dilx1 0;0 dily1];
xydil=xy*A1; xydil1=xy*A2;
% Rotasi Kurva Naga
alpha=120*pi/180; alpha1=55*pi/180; alpha2=5*pi/180;
alpha3=-40*pi/180;
alpha4=-90*pi/180; alpha5=-130*pi/180;
sa=sin(alpha);  sa1=sin(alpha1);    sa2=sin(alpha2);
sa3=sin(alpha3);
ca=cos(alpha);  ca1=cos(alpha1);    ca2=cos(alpha2);
ca3=cos(alpha3);
sa4=sin(alpha4);    sa5=sin(alpha5);
ca4=cos(alpha4);    ca5=cos(alpha5);
```

```
B=[ca sa;-sa ca]; B1=[ca1 sa1;-sa1 ca1]; B2=[ca2 sa2;-sa2
ca2];
B3=[ca3 sa3;-sa3 ca3]; B4=[ca4 sa4;-sa4 ca4]; B5=[ca5 sa5;-
sa5 ca5];
xyrot1=xydil*B; xy1rot=xydil1*B; xyrot2=xydil*B1;
xy2rot=xydil1*B1;
xyrot3=xydil*B2; xy3rot=xydil1*B2; xyrot4=xydil*B3;
xy4rot=xydil1*B3;
xyrot5=xydil*B4; xy5rot=xydil1*B4; xyrot6=xydil*B5;
xy6rot=xydil1*B5;
xyrot7=xydil*B5; xy7rot=xydil1*B5;
% Translasi Kurva Naga
plot(xyrot1(:,1)+74,xyrot1(:,2)-50,'g');
plot(xy1rot(:,1)+74,xy1rot(:,2)-50,'color',[0.1 0.1 1]);
plot(xyrot2(:,1)+70,xyrot2(:,2)-16,'g');
plot(xy2rot(:,1)+70,xy2rot(:,2)-16,'color',[0.1 0.1 1]);
plot(xyrot3(:,1)+100,xyrot3(:,2)+3,'g');
plot(xy3rot(:,1)+100,xy3rot(:,2)+3,'color',[0.1 0.1 1]);
plot(xyrot4(:,1)+132,xyrot4(:,2)-10,'g');
plot(xy4rot(:,1)+132,xy4rot(:,2)-10,'color',[0.1 0.1 1]);
plot(xyrot5(:,1)+148,xyrot5(:,2)-42,'g');
plot(xy5rot(:,1)+148,xy5rot(:,2)-42,'color',[0.1 0.1 1]);
plot(xyrot6(:,1)+132,xyrot6(:,2)-73,'g');
plot(xy6rot(:,1)+132,xy6rot(:,2)-73,'color',[0.1 0.1 1]);
plot(xyrot7(:,1)+101,xyrot7(:,2)-95,'g');
plot(xy7rot(:,1)+101,xy7rot(:,2)-95,'color',[0.1 0.1 1]);
```

B.2 Kangkung Setingkes

```
hold on
axis equal
data=importdata('kbunga1.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga2.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga3.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga4.txt');
```

```
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga5.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga6.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga7.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga8.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga9.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga10.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga11.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga12.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga13.txt');
data=data';
x=data(1,:);
```

```
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga14.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kbunga15.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun1.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun2.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun3.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun4.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun5.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun6.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun7.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
```

```
data=importdata('kdaun8.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun9.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun10.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun11.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun12.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun13.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun14.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun15.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun16.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun17.txt');
data=data';
```

```
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun18.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun19.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun20.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun21.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun22.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun23.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun24.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun25.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun26.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
```

```
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun27.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun28.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdaun29.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdragon1.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdragon2.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdragon3.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdragon4.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdragon5.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('kdragon6.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput1.txt');
```

```
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput2.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput3.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput4.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput5.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput6.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput7.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput8.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput9.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput10.txt');
data=data';
x=data(1,:);
```

```
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('krumput11.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai11.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai12.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai13.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai14.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai15.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai16.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai17.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai18.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
```

```
data=importdata('ktangkai19.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai21.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai22.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai23.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai24.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai25.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai26.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai27.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai31.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai32.txt');
data=data';
```

```
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai33.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai41.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai42.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai43.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai44.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai45.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai46.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai47.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai110.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
```

```
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkai111.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim1.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim2.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim3.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim4.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim5.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim6.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim7.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim8.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim9.txt');
```

```
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim10.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim11.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim12.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim13.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim14.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim15.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
data=importdata('ktangkaim16.txt');
data=data';
x=data(1,:);
y=600-(data(2,:));
plot(x,y,'LineWidth',1.25,'color',[0 1 0.3]);
% KURVA KOCHSNOWFLAKE
P=[0 0;1 0;cos(-pi/3),sin(-pi/3);0 0];
for iteration=1:3
    newP=zeros(size(P,1)*4+1,2);
    for i=1:size(P,1)-1
        newP(4*i+1,:)=P(i,:);
        newP(4*i+2,:)=(2*P(i,:)+P(i+1,:))/3;
        link=P(i+1,:)-P(i,:);
```

```
        ang=atan2(link(2),link(1));
        linkleng=sqrt(sum(link.^2));

newP(4*i+3,:)=newP(4*i+2,:)+(linkleng/3)*[cos(ang+pi/3),sin
(ang+pi/3)];
        newP(4*i+4,:)=(P(i,:)+2*P(i+1,:))/3;
    end
    newP(4*size(P,1)+1,:)=P(size(P,1),:);P=newP;
end
% DILATASI KURVA KOCH SNOWFLAKE
tx=55; tx1=30; tx2=45; tx3=25; tx4=15;
ty=55; ty1=30; ty2=45; ty3=25; ty4=15;
A=[tx 0;0 ty]; A1=[tx1 0;0 ty1]; A2=[tx2 0;0 ty2]; A3=[tx3
0;0 ty3];
A4=[tx4 0;0 ty4];
dilk=P*A; dilk1=P*A1; dilk2=P*A2; dilk3=P*A3; dilk4=P*A4;
plot(dilk(:,1)+325,dilk(:,2)+225,'r','LineWidth',1.25);plot
(dilk1(:,1)+338,dilk1(:,2)+220,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk2(:,1)+300,dilk2(:,2)+175,'r','LineWidth',1.25);pl
ot(dilk3(:,1)+310,dilk3(:,2)+170,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk2(:,1)+280,dilk2(:,2)+300,'r','LineWidth',1.25);pl
ot(dilk3(:,1)+290,dilk3(:,2)+295,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk2(:,1)+305,dilk2(:,2)+350,'r','LineWidth',1.25);pl
ot(dilk3(:,1)+315,dilk3(:,2)+345,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk2(:,1)+315,dilk2(:,2)+450,'r','LineWidth',1.25);pl
ot(dilk3(:,1)+325,dilk3(:,2)+445,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk2(:,1)+255,dilk2(:,2)+450,'r','LineWidth',1.25);pl
ot(dilk3(:,1)+265,dilk3(:,2)+445,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk2(:,1)+365,dilk2(:,2)+165,'r','LineWidth',1.25);pl
ot(dilk3(:,1)+375,dilk3(:,2)+160,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk2(:,1)+290,dilk2(:,2)+495,'r','LineWidth',1.25);pl
ot(dilk3(:,1)+300,dilk3(:,2)+490,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk2(:,1)+275,dilk2(:,2)+565,'r','LineWidth',1.25);pl
ot(dilk3(:,1)+285,dilk3(:,2)+560,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk2(:,1)+370,dilk2(:,2)+318,'r','LineWidth',1.25);pl
ot(dilk3(:,1)+380,dilk3(:,2)+313,'r','LineWidth',1.25);
% BUNGA KOCH KECIL
plot(dilk4(:,1)+388,dilk4(:,2)+112,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+400,dilk4(:,2)+125,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+415,dilk4(:,2)+145,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+405,dilk4(:,2)+103,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+425,dilk4(:,2)+120,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+440,dilk4(:,2)+135,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+420,dilk4(:,2)+85,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+445,dilk4(:,2)+100,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+458,dilk4(:,2)+118,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+473,dilk4(:,2)+133,'r','LineWidth',1.25);
```

```
plot(dilk4(:,1)+455,dilk4(:,2)+75,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+473,dilk4(:,2)+92,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+489,dilk4(:,2)+110,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+478,dilk4(:,2)+45,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+488,dilk4(:,2)+68,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+510,dilk4(:,2)+90,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+513,dilk4(:,2)+60,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+417,dilk4(:,2)-5,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+440,dilk4(:,2)+11,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+435,dilk4(:,2)-15,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+455,dilk4(:,2)-8,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+198,dilk4(:,2)+10,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+180,dilk4(:,2)+35,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+187,dilk4(:,2)+83,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+192,dilk4(:,2)+110,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+193,dilk4(:,2)+135,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+194,dilk4(:,2)+160,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+220,dilk4(:,2)+147,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+230,dilk4(:,2)+123,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+220,dilk4(:,2)+175,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+240,dilk4(:,2)+180,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+243,dilk4(:,2)+158,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+252,dilk4(:,2)+135,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+280,dilk4(:,2)+165,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+265,dilk4(:,2)+180,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+273,dilk4(:,2)+150,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+130,dilk4(:,2)+190,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+145,dilk4(:,2)+210,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+165,dilk4(:,2)+220,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+300,dilk4(:,2)+590,'r','LineWidth',1.25);
plot(dilk4(:,1)+330,dilk4(:,2)+580,'r','LineWidth',1.25);
```

B.3 Gedegan

```
hold on
axis equal;
n=17;
h=0;
for k=1:n
Mat=[-1000 -400; -1000 -350; -900 -350; -900 -400];
Mat(:,1)=Mat(:,1)+h;
    for yo=1:2
    for i=1:n
        for j=1:4
            if j<4
                plot([Mat(j,1) Mat(j+1,1)], [Mat(j,2)
Mat(j+1,2)],'k');
```

```
                else
                    plot([Mat(j,1) Mat(1,1)], [Mat(j,2)
Mat(1,2)],'k');
                end
            end
            for z=1:4
                Mat(z,1)=Mat(z,1)+50;
                Mat(z,2)=Mat(z,2)+50;
            end
        end
        Mat=[-1000 -400; -1000 -350; -900 -350; -900 -400];
        Mat(:,1)=Mat(:,1)+h;
        for z=1:4
                Mat(z,1)=Mat(z,1)+200;
        end
        end
        Mat=[-900 -450; -900 -350; -850 -350; -850 -450];
        Mat(:,1)=Mat(:,1)+h;
        for i=1:n+1
            for j=1:4
                if j<4
                    plot([Mat(j,1) Mat(j+1,1)], [Mat(j,2)
Mat(j+1,2)],'k');
                else
                    plot([Mat(j,1) Mat(1,1)], [Mat(j,2)
Mat(1,2)],'k');
                end
            end
            for z=1:4
                Mat(z,1)=Mat(z,1)+50;
                Mat(z,2)=Mat(z,2)+50;
            end
        end
h=h+200;
end
```

LAMPIRAN C. SCRIPT MEMBANGKITKAN KURVA GEOMETRI FRAKTAL

C.1 Kurva Hilbert

```
A = zeros(0,0);
B = zeros(0,0);
C = zeros(0,0);
D = zeros(0,0);
north = [ 0  1];
```

```
east  = [ 1  0];
south = [ 0 -1];
west  = [-1  0];
order = 4; % jumlah iterasi
for n = 1:order
  AA = [B ; north ; A ; east  ; A ; south ; C];
  BB = [A ; east  ; B ; north ; B ; west  ; D];
  CC = [D ; west  ; C ; south ; C ; east  ; A];
  DD = [C ; south ; D ; west  ; D ; north ; B];
  A = AA;
  B = BB;
  C = CC;
  D = DD;
end
A = [0 0; cumsum(A)];
plot(A(:,1), A(:,2));
```

C.2 Kurva Koch *Snowflake*

```
P=[0 0;1 0;cos(-pi/3),sin(-pi/3);0 0];
for iteration=1:3
    newP=zeros(size(P,1)*4+1,2);
    for i=1:size(P,1)-1
        newP(4*i+1,:)=P(i,:);
        newP(4*i+2,:)=(2*P(i,:)+P(i+1,:))/3;
        link=P(i+1,:)-P(i,:);
        ang=atan2(link(2),link(1));
        linkleng=sqrt(sum(link.^2));
newP(4*i+3,:)=newP(4*i+2,:)+(linkleng/3)*[cos(ang+pi/3),sin
(ang+pi/3)];
        newP(4*i+4,:)=(P(i,:)+2*P(i+1,:))/3;
    end
    newP(4*size(P,1)+1,:)=P(size(P,1),:);
    P=newP;
end
plot(P(:,1),P(:,2));
```

C.3 Kurva Naga

```
a=(1+1i)/2;
b=(1-1i)/2;
c=sqrt(1/2);
z=[1-c;c];
order=12;
for k=1:order
    w=z(end:-1:1);
    z=[a*z;1-b*w];
end
```

```
x=real(z);
y=imag(z);
xy=[x,y];
plot(xy(:,1),(xy(:,2));
```

LAMPIRAN D. SCRIPT TRANSFORMASI GEOMETRI

D.1 Refleksi

```
hold on
data=importdata('naga.txt');
data=data';
refx=[-1 0;0 1]; % Refleksi sumbu x
refy=[1 0;0 -1]; % Refleksi sumbu y
ref=data*refx;
plot(data(:,1),data(:,2),'g');
plot(ref(:,1),ref(:,2),'m');
```

D.2 Rotasi

```
hold on
data=importdata('naga.txt');
data=data';
a=140*pi/180; % Sudut rotasi
san=sin(a);
can=cos(a);
N1=[can san;-san can];
rot=data*N1;
plot(data(:,1),data(:,2),'g');
plot(rot(:,1),rot(:,2),'m');
```

D.3 Dilatasi

```
hold on
data=importdata('naga.txt');
data=data';
dilnagax=75;
dilnagay=75;
N=[dilnagax 0;0 dilnagay];
dilnaga=data*N;
plot(data(:,1),data(:,2),'g');
plot(dilnaga(:,1),dilnaga(:,2),'m');
```

D.4 Translasi

```
hold on
data=importdata('naga.txt');
```

```
data=data';
transx=75;
transy=75;
N=[transx 0;0 transy];
transnaga=data+N;
plot(data(:,1),data(:,2),'g');
plot(transnaga(:,1), transnaga(:,2),'m');
```

LAMPIRAN E. SCRIPT MEMBANGKITKAN MOTIF BATIK FRAKTAL

E.1 Motif Kurva Hilbert

```
hold on
axis equal
% KURVA NAGA
A = zeros(0,0);
B = zeros(0,0);
C = zeros(0,0);
D = zeros(0,0);
north = [ 0  1];
east  = [ 1  0];
south = [ 0 -1];
west  = [-1  0];
order = 4; % jumlah iterasi
for n = 1:order
  AA = [B ; north ; A ; east  ; A ; south ; C];
  BB = [A ; east  ; B ; north ; B ; west  ; D];
  CC = [D ; west  ; C ; south ; C ; east  ; A];
  DD = [C ; south ; D ; west  ; D ; north ; B];
  A = AA;
  B = BB;
  C = CC;
  D = DD;
end
A = [0 0; cumsum(A)];
% KURVA NAGA PERSEKITARAN KURVA HILBERT
dilnagax=75;
dilnagay=75;
N=[dilnagax 0;0 dilnagay];
dilnaga=A*N;
a=140*pi/180;
san=sin(a);
can=cos(a);
N1=[can san;-san can];
hrotn=dilnaga*N1;
refy=[-1 0;0 1];refx=[1 0;0 -1];
ref=hrotn*refx;ref1=hrotn*refy;ref2=ref1*refx;
```

```
plot(hrotn(:,1)-60,hrotn(:,2)+120,'m');plot(ref1(:,1)-
60,ref1(:,2)-20,'m');
plot(ref(:,1)-380,ref(:,2)+120,'m');plot(ref2(:,1)-
380,ref2(:,2)-20,'m');
% KURVA HILBERT
A = zeros(0,0);
B = zeros(0,0);
C = zeros(0,0);
D = zeros(0,0);
north = [ 0  1];
east  = [ 1  0];
south = [ 0 -1];
west  = [-1  0];
order = 4; % jumlah iterasi
for n = 1:order
  AA = [B ; north ; A ; east  ; A ; south ; C];
  BB = [A ; east  ; B ; north ; B ; west  ; D];
  CC = [D ; west  ; C ; south ; C ; east  ; A];
  DD = [C ; south ; D ; west  ; D ; north ; B];
  A = AA;
  B = BB;
  C = CC;
  D = DD;
end
A = [0 0; cumsum(A)];
% DILATASI KURVA HILBERT
tx=100;
ty=100;
dil=[tx 0;0 ty];
xy2=A*dil;
% ROTASI KURVA HILBERT
ah=45*pi/180;
sah=sin(ah); cah=cos(ah);
HB=[cah sah;-sah cah];
hrot=xy2*HB;
plot(hrot(:,1)-220,hrot(:,2)+50);
% KURVA KOCH SNOWFLAKE
P=[0 0;1 0;cos(-pi/3),sin(-pi/3);0 0];
for iteration=1:3
    newP=zeros(size(P,1)*4+1,2);
    for i=1:size(P,1)-1
        newP(4*i+1,:)=P(i,:);
        newP(4*i+2,:)=(2*P(i,:)+P(i+1,:))/3;
        link=P(i+1,:)-P(i,:);
        ang=atan2(link(2),link(1));
        linkleng=sqrt(sum(link.^2));
```

```
newP(4*i+3,:)=newP(4*i+2,:)+(linkleng/3)*[cos(ang+pi/3),sin
(ang+pi/3)];
        newP(4*i+4,:)=(P(i,:)+2*P(i+1,:))/3;
    end
    newP(4*size(P,1)+1,:)=P(size(P,1),:);
    P=newP;
end
% DILATASI KURVA KOCH SNOWFLAKE
tx=50; tx1=85;
ty=50; ty1=85;
A=[tx 0;0 ty]; A1=[tx1 0;0 ty1];
dilk=P*A; dilk1=P*A1;
plot(dilk(:,1)-245,dilk(:,2)+255,'color',[0.1 0.1 1]);
plot(dilk1(:,1)-263,dilk1(:,2)+265,'g');
```

E.2 Motif Kurva Koch *Snowflake*

```
hold on
axis equal
% KURVA KOCH SNOWFLAKE
P=[0 0;1 0;cos(-pi/3),sin(-pi/3);0 0];
for iteration=1:3
    newP=zeros(size(P,1)*4+1,2);
    for i=1:size(P,1)-1
        newP(4*i+1,:)=P(i,:);
        newP(4*i+2,:)=(2*P(i,:)+P(i+1,:))/3;
        link=P(i+1,:)-P(i,:);
        ang=atan2(link(2),link(1));
        linkleng=sqrt(sum(link.^2));

newP(4*i+3,:)=newP(4*i+2,:)+(linkleng/3)*[cos(ang+pi/3),sin
(ang+pi/3)];
        newP(4*i+4,:)=(P(i,:)+2*P(i+1,:))/3;
    end
    newP(4*size(P,1)+1,:)=P(size(P,1),:);
    P=newP;
end
% DILATASI KURVA KOCH SNOWFLAKE
tx=80; tx1=150;
ty=80; ty1=150;
A=[tx 0;0 ty]; A1=[tx1 0;0 ty1];
dilk=P*A; dilk1=P*A1;
plot(dilk1(:,1)+410,dilk1(:,2)+85,'g');plot(dilk(:,1)+560,d
ilk(:,2),'m');
plot(dilk(:,1)+330,dilk(:,2)+130,'m');plot(dilk(:,1)+330,di
lk(:,2),'m');
```

```
plot(dilk(:,1)+560,dilk(:,2)+130,'m');plot(dilk(:,1)+445,di
lk(:,2)+195,'m');
plot(dilk(:,1)+445,dilk(:,2)-65,'m');
```

E.3 Motif Kurva Naga

```
hold on
axis equal
% KURVA NAGA
a=(1+1i)/2;
b=(1-1i)/2;
c=sqrt(1/2);
z=[1-c;c];
order=12;
for k=1:order
    w=z(end:-1:1);
    z=[a*z;1-b*w];
end
x=real(z);
y=imag(z);
xy=[x,y];
% KURVA NAGA PERSEKITARAN KURVA HILBERT
dilnagax=90;
dilnagay=90;
N=[dilnagax 0;0 dilnagay];
dilnaga=xy*N;
a=60*pi/180;
san=sin(a);
can=cos(a);
N1=[can san;-san can];
hrotn=dilnaga*N1;
refx=[-1 0;0 1];refy=[1 0;0 -1];
ref=hrotn*refx;ref1=hrotn*refy;ref2=ref1*refx;
plot(hrotn(:,1)-155,hrotn(:,2)+80,'m');plot(ref1(:,1)-
155,ref1(:,2)+20,'m');
plot(ref(:,1)-280,ref(:,2)+80,'m');plot(ref2(:,1)-
280,ref2(:,2)+20,'m');
% KURVA KOCH SNOWFLAKE
P=[0 0;1 0;cos(-pi/3),sin(-pi/3);0 0];
for iteration=1:3
    newP=zeros(size(P,1)*4+1,2);
    for i=1:size(P,1)-1
        newP(4*i+1,:)=P(i,:);
        newP(4*i+2,:)=(2*P(i,:)+P(i+1,:))/3;
        link=P(i+1,:)-P(i,:);
        ang=atan2(link(2),link(1));
        linkleng=sqrt(sum(link.^2));
```

```
newP(4*i+3,:)=newP(4*i+2,:)+(linkleng/3)*[cos(ang+pi/3),sin
(ang+pi/3)];
        newP(4*i+4,:)=(P(i,:)+2*P(i+1,:))/3;
    end
    newP(4*size(P,1)+1,:)=P(size(P,1),:);
    P=newP;
end
% DILATASI KURVA KOCH SNOWFLAKE
tx=50; tx1=85;
ty=50; ty1=85;
A=[tx 0;0 ty]; A1=[tx1 0;0 ty1];
dilk=P*A; dilk1=P*A1;
plot(dilk(:,1)-245,dilk(:,2)+255,'color',[0.1 0.1 1]);
plot(dilk1(:,1)-263,dilk1(:,2)+265,'g');
```