

## RANCANGAN MOTIF KAIN POLA GARIS SIMETRIS MODEL FRAKTAL DENGAN EMPAT DAN LIMA KOMPONEN *COLLAGE* GARIS DAN PERSEGI-EMPAT

Resta Ari Sandi<sup>1</sup>, Tommy Irsyad Najib<sup>2</sup>, Tedjo Darmanto<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Islam Nusantara, Indonesia

E-mail: [tedjodarmanto@uninus.ac.id](mailto:tedjodarmanto@uninus.ac.id)

**Abstract:** The motif pattern of cloths can be designed in fractal form based on *Collage* components composition by means of the iterated function system (IFS) encoding algorithm to encode the design position into a code and decoding algorithm to decode the code and to display the fractal object. In this paper, two kinds of *Collage* component composition in straight lines and self-similarity feature are discussed. The first model consists of four lines and one square shape of *Collage* component. The second model consists of three lines and one square shape of *Collage* component. The composition is made in a such way, that there are several closed planes to be colored later. The IFS code generated by the IFS encoding algorithm is normalized to ensure that the straight lines are crossed to one or two neighbor lines in the right position and the self-similarity feature is also fitted to fill the void and integrated with the lines.

**Keywords:** Motif Pattern, Fractal Form, IFS Code.

**Abstrak:** Pola motif kain dapat dirancang dalam bentuk fraktal berdasarkan komposisi komponen *Collage* dengan menggunakan algoritma pengkodean *iterated function system* (IFS) untuk mengkodekan posisi desain menjadi kode dan algoritma decoding untuk memecahkan kode dan menampilkan objek fraktal. Dalam makalah ini dibahas dua macam komposisi komponen *Collage* pada garis lurus dan ciri keserupaan diri. Model pertama terdiri dari empat garis dan satu bentuk persegi dari komponen *Collage*. Model kedua terdiri dari tiga garis dan satu bentuk persegi dari komponen *Collage*. Komposisinya dibuat sedemikian rupa, ada beberapa bidang tertutup untuk diwarnai nanti. Kode IFS yang dihasilkan oleh algoritma pengkodean IFS dinormalisasi untuk memastikan bahwa garis lurus disilangkan ke satu atau dua garis tetangga di posisi yang tepat dan fitur keserupaan diri juga dipasang untuk mengisi kekosongan dan terintegrasi dengan garis.

**Kata kunci:** Pola Motif, Bentuk Fraktal, Kode IFS.

Copyright (c) 2024 The Authors. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

### PENDAHULUAN

Dalam dunia matematika dan seni, terdapat kajian yang menarik mengenai fraktal, sebuah konsep yang memiliki keunikan dalam struktur geometrisnya. Fraktal adalah pola atau bentuk yang memiliki sifat self-similarity atau kemiripan diri pada berbagai skala (Darmanto, 2018). Salah satu jenis fraktal yang menarik untuk dikaji adalah motif kain pola garis simetris dengan model fraktal yang terdiri dari empat dan lima komponen *Collage* garis dan persegi-empat.

Fraktal adalah objek matematika yang memiliki sifat yang menarik dan kompleksitas yang tinggi. Kata "fraktal" berasal dari bahasa Latin "fractus," yang berarti "pecah" atau "terbagi". Fraktal sering digambarkan sebagai bentuk yang dapat terpecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, dan bagian-bagian tersebut memiliki pola yang mirip dengan keseluruhan objek (Nasryah & Rahman, 2020). Fraktal sering dihubungkan dengan keindahan alam, seperti pola salju, bentuk awan, atau garis pantai yang berliku-liku.

Salah satu variasi menarik dalam dunia fraktal adalah motif kain pola garis simetris dengan model fraktal yang terdiri dari empat dan lima komponen *Collage* garis dan persegi-empat. Motif ini memadukan prinsip-prinsip simetri dengan elemen-elemen fraktal, menciptakan pola yang rumit dan menarik secara visual (Sutanto, 2020).

Pengkajian terhadap motif kain pola garis simetris dengan model fraktal memiliki implikasi yang luas. Secara matematis, studi ini dapat menggali lebih dalam tentang sifat self-similarity dan kompleksitas dalam fractal (Ulang, n.d.). Selain itu, dari segi seni, motif ini dapat diaplikasikan dalam berbagai karya seni visual, tekstil, dan desain. Keunikan pola ini dapat memberikan dimensi visual yang menarik dan menginspirasi bagi seniman, desainer, dan penggemar seni.

Motif kain pola garis simetris dengan model fraktal empat dan lima komponen *Collage* garis dan persegi-empat merupakan subjek yang menarik dan menantang dalam dunia matematika dan seni. Kajian tentang motif ini tidak hanya akan memperdalam pemahaman kita tentang struktur fraktal, tetapi juga dapat menginspirasi karya seni yang inovatif dan unik (Darmanto, n.d.). Dalam artikel ini, kita akan menggali lebih dalam tentang keindahan dan kompleksitas motif ini serta mengapresiasi hubungan antara matematika dan seni dalam konteks fraktal.

Beberapa peneliti sudah melakukan penelitian tentang rancangan dan kajian motif, dekorasi terkait corak pada barang seni seperti kain, dekorasi arsitektur, furnitur dan sebagainya. Nasri, A. & Benslimane, R. melakukan penelitian tentang metoda otomatis untuk ekstraksi motif simetris dengan pola ornamen periodik berdasarkan fungsi *autocorrelation* (ACF) dan algoritma transformasi Fourier: SIFT (Nasri, A. & Benslimane, R. 2014). Nuraedah, N. dkk. melakukan identifikasi dan klasifikasi motif tekstil Bomba Sulawesi Tengah dengan menggunakan *pattern recognition* metoda *quadratic support vector machine* untuk mengenali fitur dengan metoda *gray-level co-*

*occurrence matrices* dari pola motif dan menghasilkan klas-klas motif dengan akurasi 94,6% (Nuraedah, N., Bakri, M., Kasim, A.A. 2018). Izza, N.A. dkk. melakukan identifikasi varias motif kain patung penjaga pada candi Padang Lawas dan studi banding keserupaan dengan motif tekstil Sumatera Utara terutama motif kain ulos, dengan hasil menjadi tiga kelompok motif A, B dan C (Izza, N.A., Sya'adah, N.A. & Melvidiani, M. 2021). Pangestu, A.G. & Santoso, R.E. melakukan kajian kebaruan motif ecoprint dengan mengolah daun, bunga atau bagian tumbuhan lain menjadi motif baru yang dapat digunakan pada motif kombinasi sulam untuk pakaian luar (Pangestu, A.G., Santoso, R.E. 2021). Candra, I.A.I. melakukan analisis terhadap motif batik Maluku yang dapat diterapkan dalam pembelajaran motif dan ragam rias sebagai bagian Seni Budaya yang selaras dengan tujuan pendidikan multikultural yang menjunjung keberagaman dan menjaga solidaritas (Candra, I.A.I. 2021). Farihah, F. dkk. melakukan penelitian untuk menentukan *style* motif Batak dan Melayu melalui pembuatan motif Batak dan Melayu sehingga diperoleh motif campuran dua etnis melalui model *instructional, development, institute (IDI)* dalam tiga tahap yang dapat diproduksi dalam industri batik di Indonesia (Farihah, F. dkk. 2021). Lungu, A. dkk. memperkenalkan metoda berbantuan komputer untuk membuat dekorasi pada permukaan *furniture* dari *ornament* yang berasal dari warisan motif tekstil Romani yang didigitasi dengan CorelDraw melalui transposisi menggunakan perangkat lunak CAD-CAM-CAE dan mengukir dengan alat CNC dan laser (Lungu, A. dkk. 2021, Lungu, A. dkk. 2022). Rastogi, T. melakukan dokumentasi dan eksplorasi motif Ajrak dari budaya Sindhi India pada tekstil celup cetak alami untuk mencegahnya dari kepunahan dan dapat digunakan sebagai motif fasyen dan diproduksi sebagai tekstil cetak blok (Rastogi, T. 2022). Shawon, Md.T.R. dkk. mengembangkan teknik berdasarkan *generative adversarial network (GAN)* untuk membuat pola motif Jamdani Bangladesh yang baru berdasarkan dataset pre-proses dengan metoda *state of the art* bernama *pix2pix* (Shawon, Md.T.R. dkk. 2022). Gaol, N.H.L. melakukan kajian motif batik Gonggong dengan metode rancangan tekstil menggunakan model analisis interaktif dan reduksi data, presentasi data dalam beberapa tingkatan berdasarkan aspek estetika, bahan dan fungsi proses serta aspek fesyen pada CV Lawana Tanjung Pinang (Gaol, N.H.L. 2022). Mulyanto, M. dkk. melakukan kajian membuat motif untuk batik dan tekstil dari bentuk daun dan bunga pohon jati (*teak*) melalui metoda *focus group discussion* dan kreatifitas

pengrajin (Mulyanto, M., Hartono, L., Murni, E.S. & Handayani, E.S. 2022). Belio, Z.dkk. melakukan eksplorasi dan analisis bentuk ukiran sebagai motif untuk rancangan cetak tekstil dengan *wax* untuk mendapatkan pola baru yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti dekorasi arsitektur, seni gambar dan *pottery* serta motif pada badan mobil (Belio, Z.dkk. 2023). Saba, S.dkk. merancang motif tekstil untuk pakaian wanita yang berasal dari motif arsitektur tradisional rumah Sethi Pakistan melalui cetak digital (Saba, S.dkk. 2023). Darmanto, T. dkk. membuat rancangan karya seni pola ubin model fraktal dengan dua dan tiga garis generik dengan teknik refleksi horizontal-vertikal dan diagonal (Darmanto, T. dkk, 2023). Mingka, R.A. dkk. melakukan analisis dan mengembangkan motif songket Melayu Deli yang memiliki pola simetris berdasarkan konsep grup simetri dengan program Matlab berdasarkan pola kelompok *crystallography* dan diperoleh 6 dan 11 motif songket baru dari kelompok yang berbeda (Mingka, R.A., Kartika, D. & Suwanto, F.R. 2023). Chudi-Duru, C.C. melakukan eksplorasi motif cetak simbolis Uli dengan bahan celup kanvas menggunakan akrilik sebagai seni kontemporer tekstil suku Igbo Nigeria yang dapat digunakan sebagai pajangan dinding dan melestarikannya (Chudi-Duru, C. 2023). Parhusip, H.A. dkk. melakukan kajian aktifitas mahasiswa dalam membuat motif batik lokal Indonesia berdasarkan *algebraic surfaces* dengan perangkat lunak *Surfer* melalui dua metoda dan mengintegrasikan STEAM dalam pembelajaran geometri modern melalui motif batik (Parhusip, H.A. dkk. 2023).

## **METODE**

Motif kain bercorak garis-garis dan fitur keserupaan diri dapat dibentuk melalui model fraktal dengan metoda rancangan komposisi komponen *Collage*. Komposisi terdiri dari minimal tiga komponen *Collage* garis dan satu komponen *Collage* persegi-empat atau empat komponen *Collage* garis dan satu komponen *Collage* persegi-empat, agar terdapat banyak bidang tertutup. Tujuan rancangan ini adalah untuk membentuk bidang tertutup yang dapat diberi warna, sehingga menghasilkan selain pola garis-garis simetris diagonal bersudut 45 derajat atau 30 dan 60 derajat yang berestetika juga mengandung fitur keserupaan diri sebagai satu corak unik. Untuk mempermudah rancangan dalam artikel ini didiskusikan cara rancangan melalui *draft* rancangan dengan tiga dan empat komponen *Collage* berbentuk garis yang diwakili oleh bentuk persegi-empat yang ramping menyerupai garis tebal dengan sudut 45 derajat serta 30 dan 60

derajat dan satu komponen *Collage* persegi empat yang mewakili fitur keserupaan diri sebagai contoh rancangan.

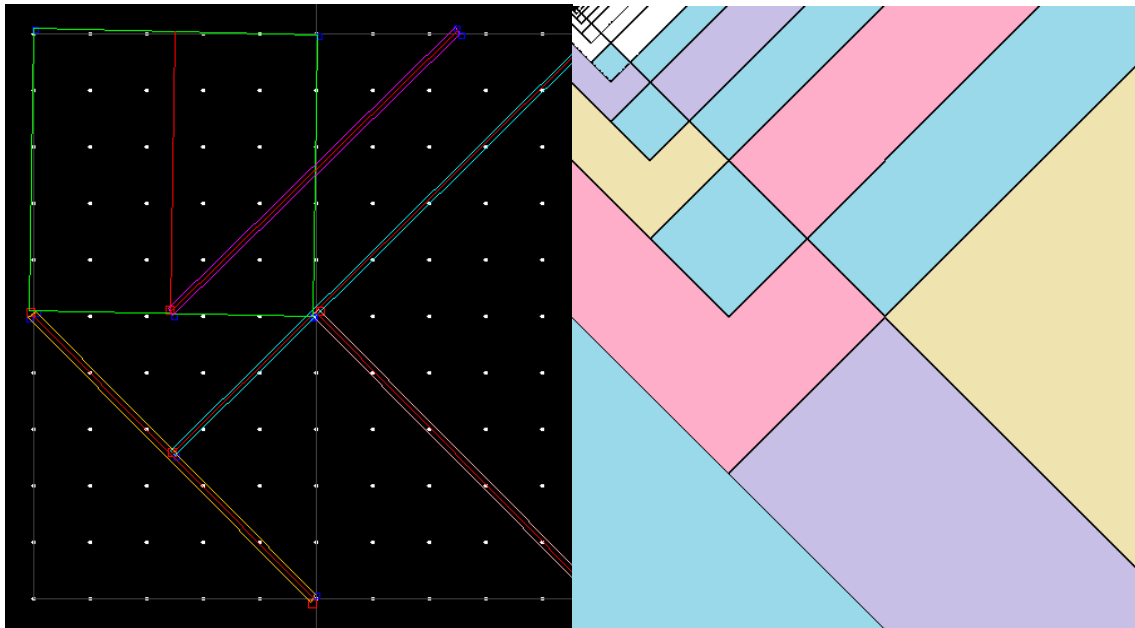
Rancangan motif garis berfitur keserupaan diri ini paling tidak memerlukan empat fase agar diperoleh corak yang agak rapat dengan teknik pencerminan. Pada fase pertama diperoleh corak yang tidak simetris, pada fase kedua dan selanjutnya dapat diperoleh corak yang simetris dengan cara pencerminan horizontal yang dikombinasikan dengan pencerminan vertikal atau sebaliknya. Hasil rancangan disimpan dalam bentuk kode yang terdiri dari kumpulan koefisien *affine* dan faktor probabilitas kemunculan per komponen. Tiap komponen obyek fraktal diwakili oleh satu baris kode. Nama kode sesuai dengan nama model fraktal yaitu *iterated function system* atau disingkat kode IFS. Jumlah koefisien *affine* pada kode IFS ada enam koefisien mulai dari koefisien-**a** sampai koefisien-**f**, seperti dapat dilihat pada Tabel 1. dan Tabel 2. Ukuran dimensi rancangan pada penelitian ini dibuat berbentuk bujur sangkar yang secara digital berukuran sebagai contoh kelipatan dari 500 piksel pada fase pertama, sampai 4000 piksel pada fase keempat. Pada fase keempat lebar dan tinggi dikurangi batas garis pada tepi beberapa piksel pada tiap fase, sehingga pada fase empat berkurang sekitar 12 sampai 16 piksel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Terdapat dua model sebagai contoh hasil rancangan dan implementasinya. Model pertama terdiri dari empat garis generik dan satu fitur keserupaan diri pada posisi kiri atas atau kuadran-2. Garis pertama ada di kuadran-3, garis kedua memotong garis pertama di tengah tengah mulai dari pojok kanan atas, sedangkan garis ketiga memotong garis kedua di tengah tengah sampai ke pojok kanan bawah. Garis ke empat dibuat setelah komponen persegi empat yang mewakili fitur keserupaan diri, yaitu mulai dari *centroid* lokal persegi empat atau di tengah-tengah alas persegi empat sampai tengah tengah kuadran pertama bagian atas sejajar dengan garis kedua, seperti dapat dilihat pada Gambar 1. sebelah kiri. Model kedua terdiri dari tiga garis generik dan satu fitur keserupaan diri di tengah antara ketiga garis menghadap ke arah Timur laut dengan sudut 30 derajat dari horizontal. Ketiga garis saling berpotongan tegak lurus dan membentuk sudut 60 derajat terhadap horizontal atau 30 derajat terhadap vertikal, seperti dapat dilihat pada Gambar 2. sebelah kiri. Hasil implementasi rancangan berupa

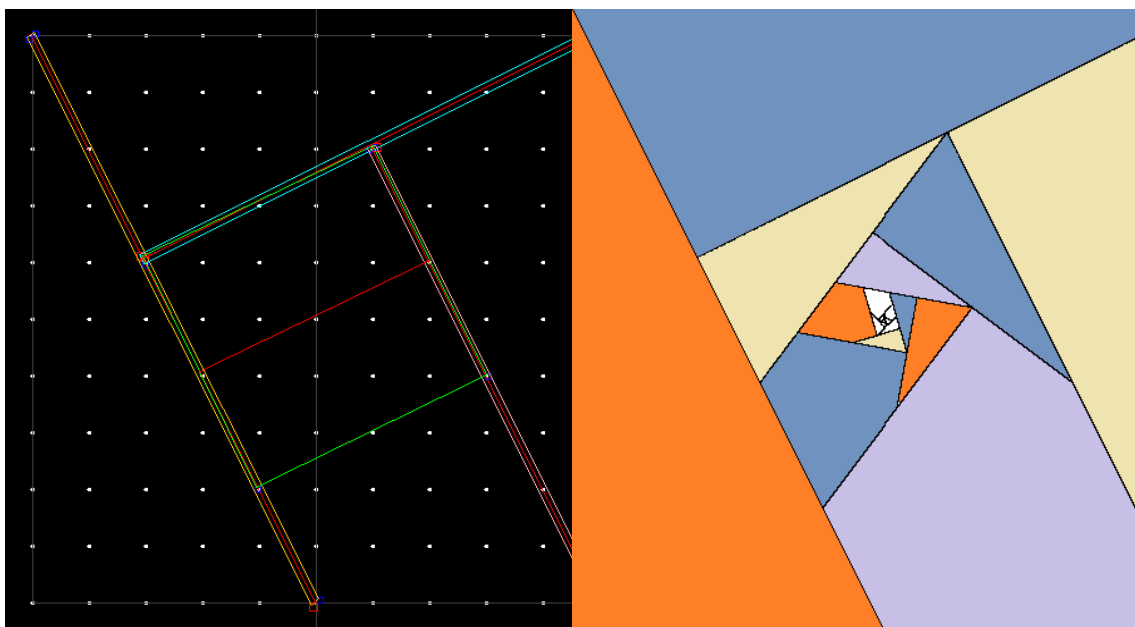
obyek fraktal bercorak garis-garis. Pada model pertama, garis-garis bersudut 45 derajat membentuk bidang tertutup yang dapat diberi warna, sebagai contoh diberi empat warna muda. Pada model kedua, garis-garis bersudut 60 dan 30 derajat membentuk bidang tertutup yang dapat diberi warna, sebagai contoh diberi empat warna, dua warna moderat dan dua warna muda. Kedua obyek fraktal tersebut dapat dilihat pada gambar 1. dan gambar 2. sebelah kanan.



Rancangan *Collage*: 4 komponen garis & 1 komponen persegi-empat

Pola garis bersudut 45 derajat & fitur keserupaan diri di kiri atas (4 warna)

**Gambar 1.** Rancangan *Collage*: 4 komponen garis & 1 komponen persegi-empat (kiri). Obyek fraktal pola garis bersudut 45 derajat & fitur keserupaan diri (kanan).



Rancangan *Collage*: 3 komponen garis & 1 komponen persegi-empat  
 Pola garis bersudut 30 dan 60 derajat & fitur keserupaan diri di tengah (4 warna)

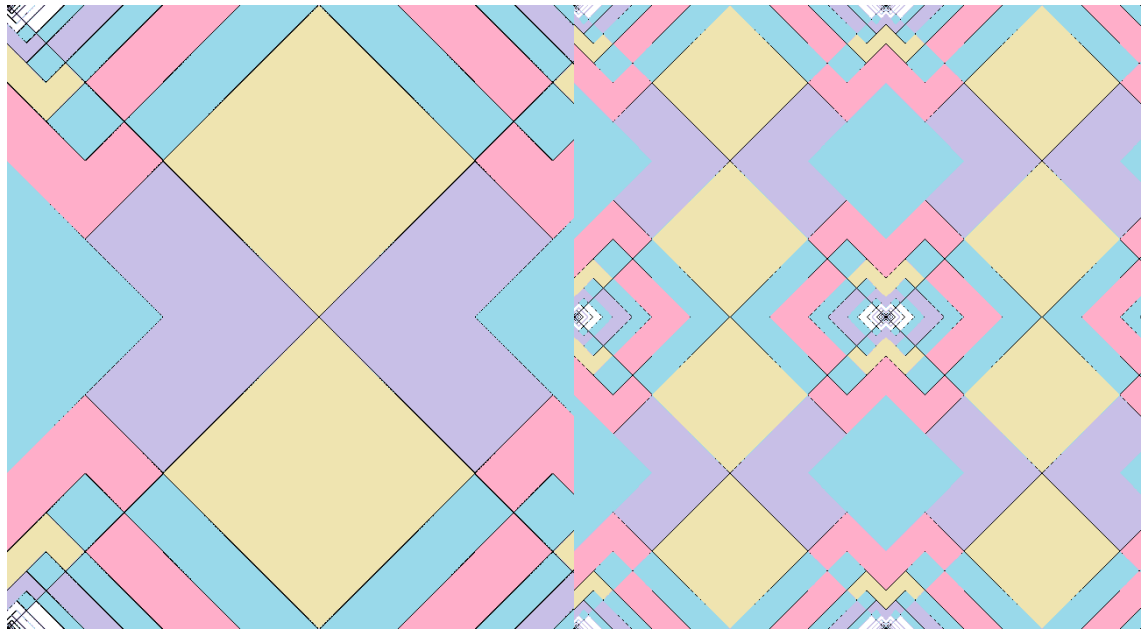
**Gambar 2.** Rancangan *Collage*: 3 komponen garis & 1 komponen persegi-empat (kiri). Obyek fraktal pola garis bersudut 30 & 60 derajat & fitur keserupaan diri (kanan).

**Tabel 1.** Kode IFS model pola motif kain garis bersudut 45 derajat dan fitur keserupaan diri (baris-4).

a	b	c	d	e	f	Probabilitas
0.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0/6.0
0.0	-0.75	0.0	0.75	-0.25	-0.25	1.0/6.0
0.0	-0.5	0.0	-0.5	0.0	-0.5	1.0/6.0
0.5	0.0	0.0	0.5	-0.25	-0.5	2.0/6.0
0.0	-0.5	0.0	0.5	-0.25	-0.5	1.0/6.0

**Tabel 2.** Kode IFS model pola motif kain garis bersudut 30 & 60 derajat dan fitur keserupaan diri (baris-4).

a	b	c	d	e	f	Probabilitas
0.0	0.5	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0/5.0
0.0	-0.8	0.0	0.4	-0.3	-0.6	1.0/5.0
0.0	-0.4	0.0	-0.8	0.1	-0.8	1.0/5.0
0.2	-0.4	0.4	0.2	-0.2	-0.4	2.0/5.0



Obyek fraktal fase-2 pola garis bersudut 45 derajat dengan 4 warna

Obyek fraktal fase-3 pola garis bersudut 45 derajat dengan 4 warna

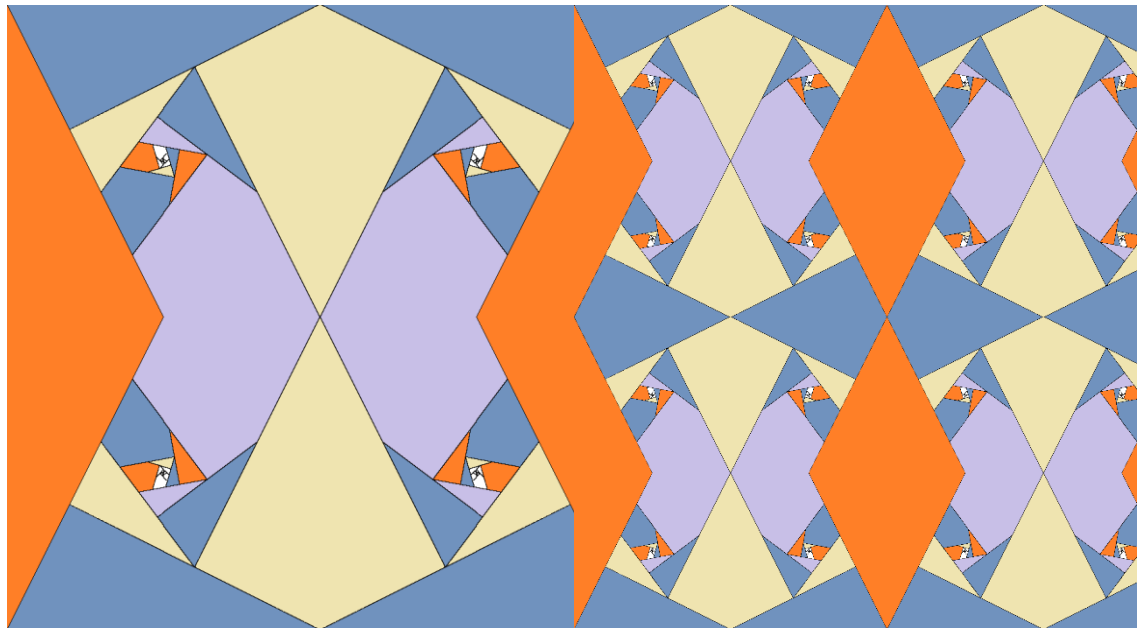


Obyek fraktal fase-4 pola garis bersudut 45 derajat dengan 4 warna

Obyek fraktal fase-4 pola garis bersudut 45 derajat dengan warna inversi

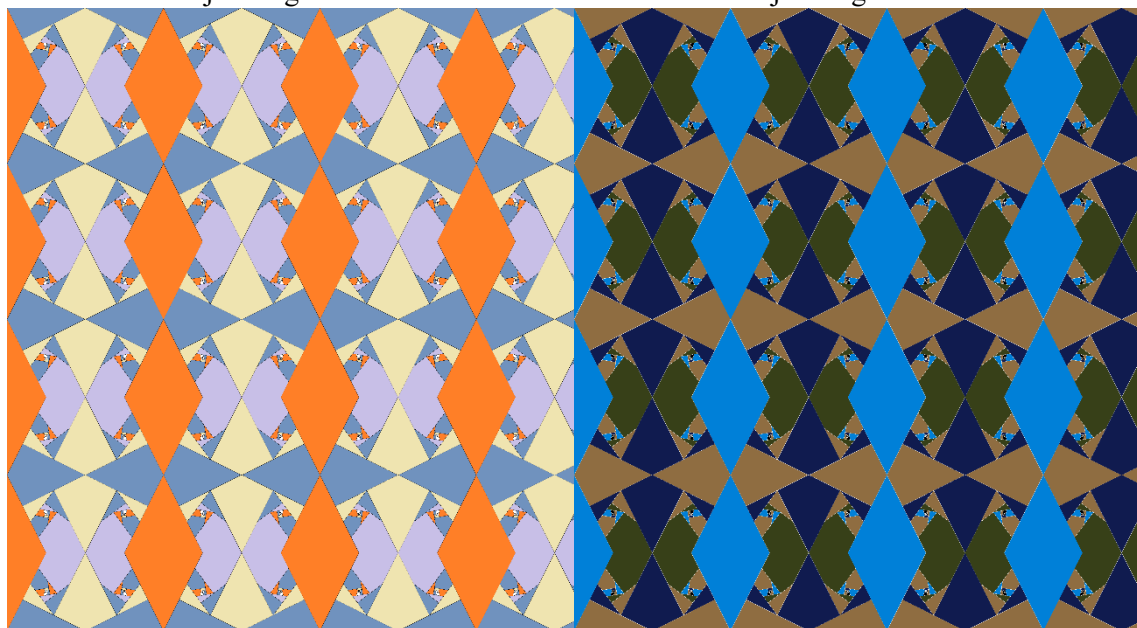
**Gambar 3.** Kronologis fase rancangan obyek fraktal pola 4 garis bersudut 45 derajat dengan 4 warna & warna inversi.





Obyek fraktal fase-2 pola garis bersudut 45 derajat dengan 4 warna

Obyek fraktal fase-3 pola garis bersudut 45 derajat dengan 4 warna



Obyek fraktal fase-4 pola garis bersudut 30 & 60 derajat dengan 4 warna

Obyek fraktal fase-4 pola garis bersudut 30 & 60 derajat dengan warna inversi

**Gambar 4.** Kronologis fase rancangan obyek fraktal pola 3 garis bersudut 30 & 60 derajat dengan 4 warna & warna inversi.

### Pembahasan

Pengembangan motif kain dan pola dalam dunia tekstil telah menjadi elemen penting dalam budaya manusia sejak zaman kuno. Dalam era modern, penggunaan konsep matematika dan fraktal semakin sering diadopsi untuk menciptakan pola-pola yang rumit dan menarik. Salah satu model yang menarik perhatian adalah motif kain

dengan pola garis simetris menggunakan model fraktal dengan empat dan lima komponen *Collage* garis dan persegi-empat.

Dari dua contoh rancangan pola corak kain dengan model fraktal dapat dilakukan modifikasi atau daur ulang sesuai kebutuhan dengan memperhatikan posisi komponen *Collage* garis sedemikian agar secara keseluruhan meliputi sampai batas ruang rancangan yang ada, agar hasilnya tidak ada garis terputus dan membentuk bidang tertutup untuk diberi warna. Jenis dan jumlah warna dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Nilai tambah dari metoda rancangan bentuk pola adalah memungkinkan untuk dilakukan daur ulang dengan hanya menggeser atau menambahkan komponen garis sedemikian untuk menutupi area *void* tertentu dan kesesuaian posisi komponen *Collage* persegi-empat yang mewakili fitur keserupaan diri dengan posisi garis yang ada, seperti pada contoh model pertama, posisi komponen *Collage* persegi-empat berada di kuadran kedua dari ruang rancangan seperti dapat dilihat pada Gambar 1. sebelah kiri. Pada contoh model kedua, komponen *Collage* persegi-empat berada ditengah tepat bersinggungan dengan komponen *Collage* garis yang ada seperti dapat dilihat pada Gambar 2. sebelah kiri. Jumlah fase perancangan dapat ditambah atau dikurangi sesuai dengan kebutuhan kerapatan fitur keserupaan diri. Penentuan sudut garis dapat disesuaikan dengan kebutuhan bagaimana caranya agar saling berpotongan dan membentuk kesinambungan dan menjadi bidang tertutup. Untuk memudahkan pada *frame* aplikasi rancangan diberi tanda kisi-kisi *grid* seperti pada contoh tersebut di atas, sehingga dua komponen dapat bersatu secara akurat pada posisi tertentu. Pada fase *draft* rancangan diperoleh kode IFS yang memerlukan proses normalisasi, agar posisi antar komponen obyek dapat bersatu secara akurat, seperti contoh kode IFS pada Tabel 1. dan Tabel 2. yang sudah dilakukan normalisasi atau pembulatan ke posisi sesuai perkiraan dengan patokan kisi-kisi *grid*, Pada contoh di atas *grid* dibuat dalam unit 0.1 atau 10% dari luas area total, sehingga angka pada kode IFS merupakan kelipatan 0.1 atau paling terkecil yang mungkin adalah kelipatan 0.05, jika berada di tengah antara dua titik *grid* atau setengah *grid*.

Penelitian ini bertujuan untuk menggali potensi artistik dan estetika dalam pengembangan motif kain menggunakan pendekatan matematika fraktal. Model yang digunakan melibatkan empat dan lima komponen *Collage* garis serta persegi-empat, yang membentuk pola dengan tingkat simetri tertentu. Melalui eksperimen dan simulasi,

hasil penelitian menunjukkan bahwa model ini dapat menghasilkan motif kain yang memiliki kombinasi simetri, repetisi, dan variasi yang menarik.

Pola garis simetris yang dihasilkan memiliki ciri-ciri visual yang mencolok, seperti repetisi berulang dari komponen-komponen garis dan persegi-empat yang semakin kecil, menciptakan efek fraktal yang memukau (Usadha & Santi, 2005). Simetri yang terdapat dalam model ini juga memberikan keseimbangan visual yang menarik bagi mata manusia (Roifah, 2019). Selain itu, variasi warna yang ditambahkan pada setiap komponen menghasilkan dimensi tambahan dalam motif kain, meningkatkan kekayaan visual dan kedalaman.

Penggunaan model fraktal dalam menciptakan motif kain dengan pola garis simetris memberikan peluang baru dalam dunia tekstil dan desain. Model ini membuka pintu untuk inovasi dalam industri tekstil (Roifah, 2016). Dengan menerapkan hasil penelitian ini, desainer tekstil dapat menciptakan motif-motif yang unik dan menarik, menghadirkan pilihan baru bagi konsumen yang mencari pakaian atau kain dengan tampilan yang berbeda.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil implementasi rancangan pola kain dengan corak garis-garis model obyek fraktal memungkinkan dibuatkan motif dengan corak kain yang beragam tetapi masih memperlihatkan fitur keserupaan diri sesuai ciri dari fraktal. Operasi pada fase-2 dan selanjutnya memungkinkan diperoleh kerapatan fitur yang lebih jarang atau lebih rapat, demikian pula sifat simetris horizontal dan vertikal dapat diperoleh yang membuat hasil pola kain corak garis lebih indah dipandang mata, apalagi jika komposisi warna dapat dibuat sesuai dengan selera. Kelebihan motif kain corak garis model fraktal ini adalah lebih presisi dan dapat memperlihatkan pola berulang (repetisi) yang indah dan juga dapat dilakukan daur ulang dengan sedikit modifikasi atau tidak perlu membuat dari awal lagi.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Belio, Z., Adebowale, A.A, Alesagba, A. & Igbekele, E. (2023). Exploration of Selected Sculptural Forms as Motifs For Wax Print Design. [https://researchgate.net/publication/368463074\\_EXPLORATION\\_OF\\_SELECTED\\_SCULPTURE\\_FORMS\\_AS\\_MOTIFS\\_FOR\\_WAX\\_PRINT\\_DESIGN](https://researchgate.net/publication/368463074_EXPLORATION_OF_SELECTED_SCULPTURE_FORMS_AS_MOTIFS_FOR_WAX_PRINT_DESIGN)

- Candra, I.A.I. (2021). Analisis Motif Batik Maluku dalam Membangun Pendidikan Multikultural. *Imaji*, Vol-19(2)
- Chudi-Duru, C.C (2023). Textile Painting: Exploration of Uli Symbolic Motif Painting of the Igbo on Dyed Canvas using Acrylic as a Medium in Contemporary Textile Art. *Journal of Fine Arts*, Vol-4(1). Doi: 0.22259/2637-5858.0501001
- Darmanto, T., Sopandi, R. & Yunirwan, H. (2023). Rancang Bangun Karya Seni Pola Ubin Model Fraktal dari Pola Dua dan Tiga garis Generik dengan Teknik Refleksi Horizontal-Vertikal dan Diagonal. *Edusaintek* Vol-10, No-3, 777-787. Doi: 10.47668/edusaintek.v10i3.864
- Darmanto, T. (n.d.). *Tiling Pattern Design of IFS Fractal Model as an Art by Tiling Technique*.
- Darmanto, T. (2018). Perancangan Motif Batik Model Fraktal IFS. *JUMANJI (Jurnal Masyarakat Informatika Unjani)*, 1(1), 60–73.
- Farihah, F., Ampera, D., Bahri, H., Anggraini Y. & Amal, B.K. (2021). The Development of Batak and Malay Batik Motif Stilation in Improving the Creative Industry in Indonesia. *Randwick International of Social Sciences Journal*, Vol-2(4). Doi: 10.47175/rissj.v2i4.323
- Gaol, N.H.L. (2022). Kajian Motif Batik Gonggong CV Lawana di Tanjung Pinang. *Ornamen*, Vol-19(1): Jurnal Kriya ISI Surakarta
- Izza, N.A., Sya'adah, N.A. & Melvidiani, M. (2021). Clothing Motifs Identification of Guardian Statues in the Padang Lawas Temple Compounds. *Kapata Arkeologi*, 17(2), 111-120. Scientific Journal of Archeology and Cultural Studies
- Lungu, A., Ispas, M, Brenci, L.M., Racasan, S.&Cosereanu, C. (2021). Comparative Study on Wood CNC Routing Methods for Transposing a Traditional Motif from Romanian Textile Heritage into Furniture Decoration. *Applied Science*, 11, 6713. Doi: 10.3390/app11156713
- Lungu, A., Gurau, L., Georgescu, S.V., Cosereanu, C. (2022). Computer-aided Methods for Furniture Decoration with Traditional Motifs of Textile Heritage. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 1235.012401. Doi: 10.1088/1757-899X/1235/1/012401
- Mingka, R.A., Kartika, D. & Suwanto, F.R. (2023). Development of Malay Deli Songket Motifs based on Symmetry Groups. *Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika (JTAM)*, Vol-7, No-1, 82-100
- Mulyanto, M, Hartono, L., Murni, E.S. & Handayani, E.S. (2022). Teak Trees as Source of Inspiration for Developing Batik Motifs. *Harmonia Journal of Art Research and Education*, Vol-22(2), 241-253. Doi: 10.15294/harmonia.v22i2.37874
- Nasryah, C. E., & Rahman, A. A. (2020). *Ethnomathematics (matematika dalam perspektif budaya)*. uwais inspirasi indonesia.

- Nasri, A. & Benslimane, R. (2014). Symmetrical Motif Extraction for Periodic Ornament Patterns. Doi: 10.1109/ICMCS.2014.6911210. IEEE 978-1-4799-3824-7/14
- Nuraedah, N., Bakri, M., Kasim, A.A. (2018). Quadratic Support Vector Machine for the Bomba Traditional Textile Motif Classification. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, Vol-11, No-3, 1004-1014. Doi: 10.11591/ijeecs.v11.i3.pp1004-1014
- Pangestu, A.G. & Santoso, R.E. (2021). Perancangan Motif Burung Murai dengan Teknik *Ecoprint* Kombinasi Sulam untuk *Outwear*. *Melayu Arts and Performance Journal*, Vol-4 (2).
- Parhusip, H.A., Purnomo, H.D., Nugroho, D.B. & Kawuryan, I.S.S. (2023). Integration of STEAM in Teaching Modern Geometry through Batik Motifs Creation with Algebraic Surfaces. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, Vol-30(1). Doi: 10.1564/tme\_v30.1.3
- Rastogi, T. (2022). Adaptation of Ajrak Motifs in Adobe Photoshop Software for the Development of Repetitive Prints with Reference to Inspiration Board. *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR)*, Vol-9(3). Doi: 10.1729/ Journal.31402
- ROIFAH, M. (2016). Desain Mozaik Pada Bingkai Lingkaran Dan Belah Ketupat Pola Segienam Dan Ubin Pinwheel Dengan Motif Fraktal. *Skripsi* .
- Roifah, M. (2019). Desain Mozaik pada Bingkai Belah Ketupat dengan Motif Fraktal dan Konstruksinya pada Matlab. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 83–93.
- Saba, S., Rafique, S., Tauqeer, F. & Seemi, I. (2023). Innovative Textile Designing for Ladies Apparels from Architectural Motifs of Sethi House. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, Vol-11, No-2, 1712-1721
- Shawon, MD., Tanvir, R., Shifa, H.F., Kar, S. & Jubair, M.I. (2022). Jamdani Motif Generation using Conditional GAN. Doi: 10.48550/arXiv.2212.11824
- Sutanto, A. (2020). Peta Metode Desain. *Jakarta: Universitas Tarumanagara*.
- Ulang, Y. D. D. (n.d.). *Perancangan Motif Batik Model Fraktal IFS*.
- Usadha, I. G. N. R., & Santi, E. E. (2005). Pemodelan Fraktal: Study Kasus pada Nilai Tukar Dolar Amerika terhadap Rupiah. *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, 2(1), 27.