

PENGEMBANGAN APLIKASI BATIK FRAKTAL BERBASIS JAVA UNTUK POLA OTOMATIS

Fernandus Hotlan Simbolon¹, Nurul Wahida Harahap², Dinda Kartika³, Hilmi Nur Akbar⁴,
Mariani Rohanta Larosan Sibuea⁵

Universitas Negeri Medan^{1,2,3,4,5}

fernandus.4233230001@mhs.unimed.ac.id¹, nurulwahida.4232230004@mhs.unimed.ac.id²,
dindakartika@unimed.ac.id³, hlmnurakbar.4233230003@mhs.unimed.ac.id⁴,
mariani.4233230002@mhs.unimed.ac.id⁵

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi batik fraktal berbasis Java yang dapat menghasilkan pola batik secara otomatis. Aplikasi ini memanfaatkan konsep geometri fraktal, yang merupakan cabang matematika yang mempelajari bentuk geometris kompleks melalui proses rekursif. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen berbasis pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan studi literatur mengenai fraktal dan pola batik tradisional. Aplikasi dibangun menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript, dengan fitur interaktif yang memungkinkan pengguna untuk memilih jenis pola, kedalaman rekursi, serta pengaturan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil menciptakan desain batik fraktal yang dinamis dan memberikan kebebasan kreatif kepada pengguna. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya mempermudah perajin batik dalam mendesain tetapi juga membuka peluang inovasi dalam menciptakan motif baru yang berbasis teknologi fraktal.

Kata Kunci: Batik Fraktal, Rekursif, HTML, JavaScript.

ABSTRACT

This research aims to develop a Java-based fractal batik application that can produce batik patterns automatically. This application utilizes the concept of fractal geometry, which is a branch of mathematics that studies complex geometric shapes through a recursive process. The research method used is an experiment based on software development, starting with a literature study regarding fractals and traditional batik patterns. The application is built using HTML, CSS, and JavaScript, with interactive features that allow users to select the pattern type, recursion depth, and color settings. The research results show that this application is successful in creating dynamic fractal batik designs and providing creative freedom to users. Thus, this application not only makes it easier for batik craftsmen to design but also opens up opportunities for innovation in creating new motifs based on fractal technology.

Keywords: Fractal Batik, Recursive, HTML, JavaScript.

A. PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu, teknologi berkembang. Matematika memiliki bagian yang dapat digunakan dalam seni: geometri. Dengan berkembangnya geometri, muncullah beberapa gagasan, antara lain gagasan geometri Euclidean dan geometri non-Euclidean. Geometri non-Euclidean merupakan gagasan yang bertentangan dengan geometri Euclidean. Contoh ide geometri non-Euclidean adalah geometri fraktal (Solar, Titaley, & Rindengan, 2020). Konsep fraktal sendiri merupakan konsep yang memanfaatkan teori rekursi bentuk geometris. Fraktal dihasilkan dari bentuk geometris sederhana yang dibuat menggunakan instruksi sederhana namun berulang (rekursif) (Gunawan, 2019).

Geometri fraktal adalah cabang matematika yang mempelajari sifat dan perilaku berbagai jenis fraktal. Berbagai jenis fraktal pada awalnya dipelajari sebagai objek matematika yang dapat diukur melalui perhitungan matematika biasa. Ada banyak bentuk matematika yang merupakan bentuk fraktal. Contohnya termasuk segitiga Sierpinski, kepingan salju Koch, kurva Peano, himpunan Mandelbrot, dan penarik Lorentz. Fraktal juga banyak ditemukan pada objek dunia nyata dengan bentuk geometris yang kompleks, seperti awan, gunung, turbulensi, dan garis pantai. Fraktal umumnya mempunyai bentuk yang tidak beraturan. Suatu bentuk yang tidak didasarkan pada linearitas seperti bentuk matematika pada umumnya. Oleh karena itu, mereka bukanlah objek geometri tradisional, atau lebih dikenal dengan geometri Euclidean. Fraktal memiliki detail yang tak terhingga dan dapat menunjukkan struktur yang serupa pada tingkat perbesaran yang berbeda. Fraktal sering kali dapat dibuat dengan pola berulang, biasanya dalam proses rekursif atau berulang (Romadiastri, 2013).

Matematika merupakan ilmu yang berperan penting dalam kehidupan. Matematika merupakan ilmu dasar yang dapat digunakan sebagai alat untuk menyelesaikan permasalahan di berbagai bidang, seperti bidang ekonomi, kesehatan, industri maupun bidang pembangunan. Matematika dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, Seperti gedung pencakar langit, yang memiliki konsep geometris dan bahkan elemen budaya. (FEMMY, 2019).

Selain itu. Matematika juga bisa dimanfaatkan dalam bidang kesenian. Karena letak geografis Indonesia yang luas dan beragam, negara ini kaya akan kearifan lokal, antara lain kerajinan tekstil mulai dari tenun, songket, gursing, hingga batik. Dalam konteks sosial budaya, batik merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang perlu dilestarikan dan diajarkan kepada generasi muda. Hampir setiap golongan mengenal batik, dan masing-masing

dari daerah tersebut mempunyai batik versinya masing-masing yang terus berkembang terutama pada motifnya. Kemajuan teknologi yang terus menerus memberikan dampak pada berbagai bidang kehidupan manusia, termasuk pada proses pembuatan batik. Batik yang secara tradisional dibuat oleh para perajin sejak zaman dahulu kini semakin mudah dibuat dengan menggunakan metode pencetakan. Berbagai institusi mulai dari pemerintah hingga swasta terus “merevitalisasi” batik, termasuk brand Batik Fraktal (Salim & Sunarya, 2023).

Batik (dari kata “ambatik”) berasal dari bahasa Jawa “amba” yang berarti tulisan, dan “nitik” yang berarti kain dengan titik-titik kecil. Batik adalah seni melukis di atas kain dengan menggunakan lilin dan lilin sebagai pelindung dekorasinya. Kata batik juga berarti abdi yang dihiasi nilai kearifan dalam konteks tradisi dan budaya, (Soefurrohman & Ningsih, 2016).

Penelitian ini merupakan pengembangan aplikasi batik fraktal yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman JavaScript. Ini awalnya diperkenalkan oleh Netscape pada tahun 1995 dan berfungsi sebagai bahasa sederhana untuk bahasa browser Netscape Navigator 2 dalam bentuk kumpulan skrip yang menjalankan fungsi pada dokumen HTML (Sahi, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi batik fraktal berbasis Java yang mampu menghasilkan motif secara otomatis dan interaktif. Aplikasi ini diharapkan tidak hanya mempermudah proses desain motif batik, tetapi juga menjadi solusi inovatif dalam pelestarian budaya. Dengan mengintegrasikan teknologi modern dan seni tradisional, aplikasi ini diharapkan dapat menjadi salah satu cara untuk mendukung keberlanjutan seni batik sebagai warisan budaya bangsa Indonesia.

B. METODE PENELITIAN

Kurniawan, Holisin, Kristanti (2017, p. 131) Karena metode adalah sarana untuk mencapai tujuan penelitian yang digunakan oleh seorang peneliti, maka penggunaan metode ini disesuaikan dengan permasalahan dan tujuan penelitian. Metode penelitian adalah metode ilmiah untuk memperoleh data dengan kegunaan dan tujuan tertentu. Penelitian yang dilakukan peneliti dalam merancang aplikasi web ini adalah jenis penelitian Research and Development (R&D).

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan aplikasi batik fractal berbasis HTML, CSS, dan JavaScript adalah metode eksperimen berbasis pengembangan perangkat lunak. Penelitian ini diawali dengan studi literatur untuk memahami konsep fractal, pola batik tradisional, dan algoritma matematis seperti Koch Curve, Sierpinski Triangle, dan Mandelbrot

Set yang relevan untuk membentuk pola fractal. Selanjutnya, dilakukan tahap perancangan sistem, meliputi desain antarmuka pengguna (UI/UX) menggunakan HTML dan CSS, serta pengembangan alur logika pembentukan pola fractal dengan algoritma rekursif. Pada tahap implementasi, aplikasi dibangun menggunakan HTML untuk struktur, CSS untuk tampilan visual, dan JavaScript untuk menggambar pola fractal secara interaktif di elemen `<canvas>`. Fitur interaktif seperti pemilihan pola, pengaturan warna, dan penggabungan pola ditambahkan untuk meningkatkan fleksibilitas pengguna.

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan. Pengujian ini melibatkan evaluasi fungsionalitas, pengujian visual untuk menilai estetika pola fractal yang menyerupai batik tradisional, dan pengujian interaksi untuk memastikan antarmuka mudah digunakan. Hasil penelitian ini kemudian didokumentasikan secara menyeluruh, mencakup tahapan pengembangan, hubungan antara konsep fractal dalam matematika dan pola batik, serta manfaat pendekatan ini dalam memperluas desain batik secara digital. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi web yang dapat menggambarkan pola batik fractal secara dinamis dan memberikan pengguna kebebasan untuk mengkreasikan desainnya, termasuk pengaturan warna dan penggabungan beberapa pola.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Mason dan Rennie (2009, p.140), aplikasi/perangkat lunak adalah pemrograman komputer atau sekumpulan instruksi yang diatur agar suatu perangkat elektronik selalu berfungsi sebagaimana mestinya atau sesuai dengan yang seharusnya berfungsi. Perangkat lunak biasanya digabungkan dengan infrastruktur fisik atau perangkat keras lainnya. Aplikasi perangkat lunak yang umum mencakup program komputer umum untuk pengolahan kata, kompilasi database, atau koneksi ke Internet untuk email atau berselancar. Aplikasi yang dikembangkan peneliti ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML dan JavaScript, sehingga bekerja melalui web browser.

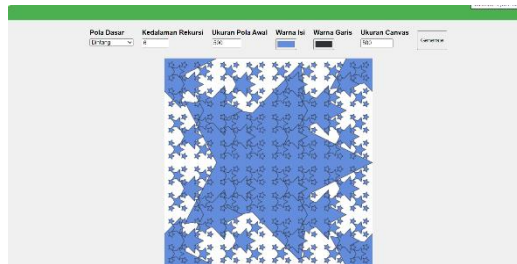
Website dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang berisi informasi data digital baik berupa teks, gambar, animasi, suara dan video atau gabungan dari semuanya yang disediakan melalui jalur koneksi internet sehingga dapat diakses dan dilihat oleh semua orang di seluruh dunia. Halaman website dibuat menggunakan bahasa standar yaitu HTML. Skrip

HTML ini akan diterjemahkan oleh web browser sehingga dapat ditampilkan dalam bentuk informasi yang dapat dibaca oleh semua orang. Secara umum, website dibagi menjadi 3 jenis, yaitu website statis, dinamis, dan interaktif (Sari & Suhendi, 2020).

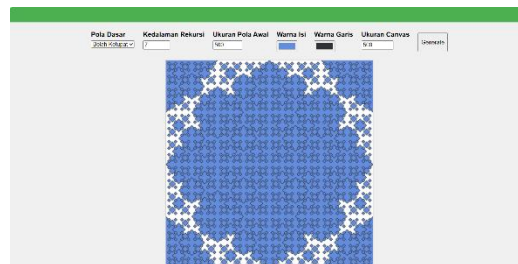
HTML merupakan singkatan Hypertext Markup Language yaitu bahasa standar web yang dikelola penggunaannya oleh W3C (World Wide Web Consortium) berupa tag-tag yang menyusun setiap elemen dari website. HTML berperan sebagai penyusun struktur halaman website yang menempatkan setiap elemen website layout yang diinginkan. HTML biasanya disimpan dalam sebuah file berekstensi .html. Untuk mengetikkan skrip HTML dapat menggunakan text editor seperti Notepad sebagai bentuk paling sederhana atau text editor khusus yang dapat mengenali setiap unsur skrip HTML dan menampilkannya dengan warna yang berbeda sehingga mudah di baca, seperti Notepad++, Sublime Text dan masih banyak lagi aplikasi lain yang sejenisnya. CSS adalah singkatan dari Cascading Style Sheet yaitu dokumen web yang berfungsi mengatur elemen HTML dengan berbagai property yang tersedia sehingga dapat tampil dengan berbagai gaya yang diinginkan. Sebagian orang menganggap CSS bukan termasuk salah satu bahasa pemrograman karena memang strukturnya yang sederhana, hanya berupa kumpulan-kumpulan aturan yang mengatur style elemen HTML (Sari & Suhendi, 2020).

Cara kerja CSS dalam memodifikasi HTML dengan memilih elemen HTML yang akan diatur kemudian memberikan property yang sesuai dengan tampilan yang diinginkan . Dalam memberikan aturan pada elemen HTML, skrip CSS terdiri atas 3 bagian yaitu Selector untuk memilih elemen yang akan diberi aturan, property yang merupakan aturan yang diberikan dan value sebagai nilai dari aturan yang diberikan. JavaScript dapat menyempurnakan tampilan dan sistem pada halaman web-based application yang dikembangkan. Adapun karakteristik dari bahasa pemrograman JavaScript adalah: (1) Bahasa pemrograman berjenis high-level programming; (2) Bersifat client-side; (3) Berorientasi pada objek, dan (4) Bersifat loosely typed. Aplikasi atau tools standar yang digunakan dalam mengimplementasikan JavaScript adalah: (1) Software text-editor: seperti Notepad++, Adobe Dreamweaver dan NetBeans; (2) Web browser, seperti: Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, OperaMini, Safari, dan lain sebagainya; (3) HTML. Kelemahan dari bahasa pemrograman JavaScript ini sendiri adalah JavaScript tidak didukung oleh browser versi lama (Mariko,2019)

Javascript diperkenalkan pertama kali oleh Netscape pada tahun 1995. Pada awalnya bahasa ini dinamakan “LiveScript” yang berfungsi sebagai bahasa sederhana untuk browser Netscape Navigator 2. Javascript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang pada fungsinya berjalan pada suatu dokumen HTML, sepanjang sejarah internet bahasa ini adalah bahasa skrip pertama untuk web. Bahasa ini adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap bahasa HTML dengan mengijinkan pengeksekusian perintah



perintah di sisi user, yang artinya di sisi browser bukan di sisi server web. Javascript bergantung kepada browser (navigator) yang memanggil halaman web yang berisi skrip-skrip dari



Javascript dan tentu saja terselip di dalam dokumen HTML (Sahi,2020).

Program batik fraktal yang dikembangkan berhasil menghasilkan sebuah web interaktif yang memungkinkan pengguna untuk mendesain pola batik fraktal sesuai preferensi mereka. Fitur-fitur yang tersedia dalam aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk memilih jenis pola (lingkaran, bintang, segitiga, dll.), kedalaman rekursi, ukuran pola awal, warna isi, warna garis, dan ukuran kanvas. Pola batik yang dihasilkan bersifat dinamis, mengikuti prinsip fraktal, di mana pola besar dipecah menjadi pola-pola kecil yang identik secara berulang hingga kedalaman rekursi tertentu. Hal ini menciptakan struktur yang kompleks namun teratur, yang menyerupai estetika batik tradisional.

Rekursi adalah suatu proses dengan salah satu langkah dalam prosedur tersebut menjalankan prosedur itu sendiri. Dalam pemrograman komputer, rekursi dicontohkan saat sebuah fungsi didefinisikan dalam bentuk sederhana, bahkan versi terkecil dari dirinya. Solusi dari permasalahan kemudian dirancang dengan menggabungkan solusi-

solusi yang didapat dari versi sederhana dari permasalahan. (Fenina Adline Twince Tobing, 2022)

Cara Kerja Program

1. Menggambar Pola Awal
 - Program menggunakan fungsi matematika untuk menggambar pola dasar seperti lingkaran, bintang, segitiga, atau belah ketupat. Fungsi-fungsi ini menjaga simetri dan memastikan bahwa setiap pola memiliki sifat self-similaritas.
2. Proses Rekursif
 - Inti dari proses ini adalah fungsi rekursif `drawFractal`, yang memanggil dirinya sendiri untuk menggambar pola baru yang lebih kecil di keempat sudut pola sebelumnya. Penggunaan rekursi ini menciptakan pola fraktal yang mendalam dan seragam, menghasilkan desain yang kaya dan unik.
3. Interaksi dengan Parameter
 - Pengguna dapat mengganti nilai parameter dari rumus fraktal yang telah ditentukan. Dengan mengubah parameter seperti sudut atau iterasi, pengguna dapat menghasilkan variasi motif yang tak terhingga. Antarmuka web memungkinkan pengguna untuk bereksperimen dengan berbagai kombinasi pola, kedalaman, dan warna, sehingga memberikan kebebasan kreatif layaknya seorang perancang batik.
4. Visualisasi Pola Fraktal
 - Setelah rumus dan parameter ditentukan, program akan menginterpretasikan rumus tersebut menjadi bentuk visual dua dimensi. Pengguna dapat melihat hasilnya secara langsung di kanvas. Program memastikan hasil yang proporsional dan optimal untuk semua desain dengan menyesuaikan ukuran kanvas secara otomatis berdasarkan input pengguna.

Manfaat Program Batik Fraktal

Program batik fraktal ini tidak hanya mempermudah proses desain bagi para perajin batik tetapi juga membuka peluang bagi inovasi dalam menciptakan motif batik baru yang berbasis teknologi fraktal. Konsep fraktal yang digunakan dalam program ini mirip dengan unsur matematik fractal yang terkait dengan seni ilmu, yang sering ditemukan pada motif batik

tradisional Indonesia. Elemen-elemen kecil merefleksikan elemen-elemen besar dalam pola yang harmonis, menciptakan struktur yang kompleks namun teratur.

D. KESIMPULAN

Aplikasi batik fraktal yang dikembangkan menunjukkan potensi besar dalam mengintegrasikan seni dan matematika, khususnya dalam konteks budaya Indonesia. Penggunaan konsep fraktal memberikan keunikan pada desain batik, di mana pola besar dipecah menjadi pola-pola kecil yang identik, menciptakan struktur yang kompleks namun teratur. Aplikasi ini juga berfungsi sebagai alat edukatif bagi generasi muda untuk memahami hubungan antara matematika dan seni.

DAFTAR PUSTAKA

- FEMMY. (2019). PENGEMBANGAN PROTOTYPE BATIK LAMPUNG MOTIF FRAKTAL. *FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN*, 1-85.
- Fenina Adline Twince Tobing, P. A. (2022). Analisis Perbandingan Fibonacci dengan Iterasi dan Rekursi Terhadap Efektifitas Waktu. *Jurnal Sains dan Teknologi Widya*, 1(2), 188-195.
- Gunawan, S.G., (2019). Penerapan Konsep Fraktal Pada Pembuatan Batik. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Kurniawan, A., Holisin, I., & Kristanti, F. (2017). Aplikasi persamaan diferensial biasa model eksponensial dan logistik pada pertumbuhan penduduk kota Surabaya. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 2(1), 129-141.
- Mariko, S. (2019). Aplikasi website berbasis HTML dan JavaScript untuk menyelesaikan fungsi integral pada mata kuliah kalkulus. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 80-91.
- Mason, R., & Rennie, F. (2010). E-learning panduan lengkap memahami dunia digital dan internet. *Yogyakarta: Pustaka Baca*.
- Salim, I. G., & Sunarya, Y. (2023). Aplikasi Jbatik sebagai Media Perancangan Motif Batik dalam Workshop Guru Seni Budaya SMK. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 5(6), 2996-3007.

- Saefurrohman, S., & Ningsih, D. H. U. (2016). Desain Motif Batik Dengan Metode Fraktal Dan Algoritma L-System untuk Membangun Pustaka Batik Wali. *Dinamik*, 21(1), 42-51.
- Solar, F. Y., Titaley, J., & Rindengan, A. J. (2021). Penerapan Geometri Fraktal Dalam Membuat Variasi Motif Batik Nusantara Berbasis Julia Set. *d'CARTESIAN: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 9(2), 189-193.
- Permatasari, A., & Suhendi, S. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Talent Film berbasis Aplikasi Web. *Jurnal Informatika Terpadu*, 6(1), 29-37.
- Pratiwi, A., & Affanti, T. B. (2007). Batik Fraktal Kemajuan Teknologi Olah Visual Digital. *TEXFILE Journal of Textile*, 3(1), 39-54.
- Romadiastri, Y. (2017). Batik Fraktal: Perkembangan Aplikasi Geometri Fraktal. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 158-164.
- Sahi, A. (2020). Aplikasi Test Potensi akademik seleksi saringan masuk LP3I berbasis web online menggunakan framework codeigniter. *Tematik*, 7(1), 120-129.