

PENERAPAN MATERI BATIK FRAKTAL MATEMATIKA DALAM PEMBENTUKAN KARAKTER DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA GURU DAN SISWA DI KABUPATEN SUKABUMI PROVINSI JAWA BARAT

Ibnu Hadi (a,1), Eti Dwi Wiraningsih (a,2), Devi Eka Wardani Meganingtyas (a,3),
Khoiruzzahra (a,4), Syarifa Anastasya Putri (a,5), Keisya Alviontina (a,6), Riana
Khansa (a,7)

a) Program Studi Matematika-FMIPA Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun
Muka Jakarta Timur 13210, Indonesia

- 1) ibnu_hadi@unj.ac.id
- 2) Eti_Dwi@unj.ac.id
- 3) deviekawm@unj.ac.id
- 4) khoiruz.zahra@unj.ac.id
- 5) syarifa.anastasyaputri@gmail.com
- 6) Keisyaalviontina@gmail.com
- 7) rianaansa3107@gmail.com

Abstract

Fractals are mathematical geometric objects with applications in various fields. Fractal batik is one application of the concept of fractal geometry. This is because fractals possess interesting patterns, such as similarities and recursion processes, which can produce beautiful objects that can be made into batik patterns. Furthermore, the process of making fractal batik can be linked to character building and is considered a study for improving problem-solving skills in teachers and students. This article discusses the application of mathematical fractal batik material in character building and improving problem-solving skills in teachers and students in Sukabumi Regency, West Java Province. The method used was a literature review followed by on-site activities. The study and activities concluded that this fractal batik material is suitable for development and application in character building and problem-solving concepts for teachers and students. Teachers also gained new insights from the concept of mathematical fractals, which can be linked to art and other subjects. Character development in mathematics learning can be derived from this fractal batik-making activity for both teachers and students.

Keywords: *fractal, fractal batik, character building, problem-solving skills*

Abstrak

Fraktal merupakan objek geometri matematika yang memiliki aplikasi di berbagai bidang. Batik fraktal merupakan satu di antara penerapan konsep geometri fraktal. Hal ini terjadi karena fraktal memiliki pola yang menarik seperti keserupaan dan proses rekursi yang dapat menghasilkan objek yang indah sehingga bisa dibuat menjadi pola batik. Di sisi lain, proses pembuatan batik fraktal dapat dikaitkan dengan proses pembentukan karakter dan dianggap sebagai suatu kajian untuk proses peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada guru dan siswa. Artikel ini membahas penerapan materi batik fraktal matematika dalam pembentukan karakter dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada guru dan siswa di Kabupaten Sukabumi provinsi Jawa Barat. Metode yang digunakan yaitu studi literatur dan dilanjutkan dengan pelaksanaan kegiatan di lokasi. Dari kajian dan kegiatan yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa

materi batik fraktal ini cocok untuk dikembangkan dan diaplikasikan pada konsep pembentukan karakter dan pemecahan masalah pada guru dan siswa. Para guru juga mendapatkan wawasan baru dari konsep fraktal matematika yang dapat dikaitkan dengan seni dan hal lainnya. Karakter dalam pembelajaran matematika dapat diturunkan dari kegiatan membuat batik fraktal ini baik kepada guru maupun siswa.

Kata Kunci: fraktal; batik fraktal; pembentukan karakter; kemampuan pemecahan masalah

1. PENDAHULUAN (*Introduction*)

Pembahasan mengenai fraktal menjadi topik yang sangat menarik baik dari sisi matematis maupun penerapannya. Fraktal adalah benda geometris yang kasar pada segala skala, dan terlihat dapat "dibagi-bagi" dengan cara yang radikal. Beberapa fraktal bisa dipecah menjadi beberapa bagian yang semuanya mirip dengan fraktal aslinya. Fraktal dikatakan memiliki detail yang tak hingga dan dapat memiliki struktur serupa diri pada tingkat perbesaran yang berbeda. Pada banyak kasus, sebuah fraktal bisa dihasilkan dengan cara mengulang suatu pola, biasanya dalam proses rekursif atau iteratif (Wikipedia). Istilah "fraktal" diciptakan oleh ahli matematika Benoît Mandelbrot pada tahun 1975 (Mandelbrot, 1975). Mandelbrot mendasarkannya pada bahasa Latin *fractus*, yang berarti "rusak" atau "retak", dan menggunakannya untuk memperluas konsep dimensi pecahan teoretis ke pola geometris di alam (Mandelbrot, 1983). Pada konteks matematika, fraktal dapat dipandang sebagai objek geometris, yang dapat dibangun menggunakan konsep geometri maupun analisis. Bentuk fraktal yang sangat terkenal dan sering dibahas diantaranya adalah segitiga Sierpinski, Koch snowflake, kurva Peano, himpunan Mandelbrot, dan atraktor Lorenz.

Dalam perkembangannya, fraktal dapat dibuat menggunakan pendekatan komputasi software maupun analisis pola geometri. Penggunaan perangkat lunak untuk menghasilkan fraktal, biasanya dilakukan untuk menghasilkan pola batik fraktal. Pola tersebut selanjutnya dikaitkan dengan seni dan desain melalui pendekatan teknologi desain (Pratiwi dkk, 2016). Pengembangan fraktal dapat menghasilkan motif batik Sekar Jagad dengan cara memadukan pola geometri fraktal serta penggunaan aplikasi Maple dan Corel Draw (Anggraini, 2019). Pembahasan lain mengenai batik fraktal juga dibahas oleh Cahyo, 2022 yang membandingkan batik fraktal dengan batik nusantara.

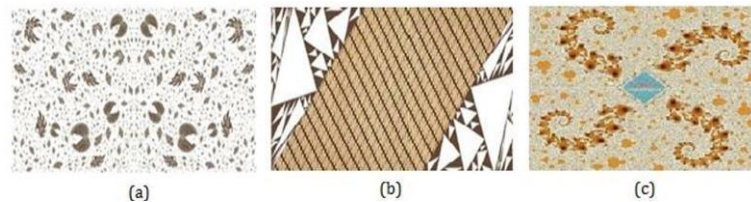
Di sisi lain, dalam konteks materi matematika dapat dikaitkan dengan pembelajaran terhadap guru maupun siswa. Lebih khusus, materi matematika dapat dihubungkan dengan konsep pembangunan karakter dan kemampuan pemecahan masalah. Dalam penelitiannya, Hadi, 2023 mengaitkan kedua hal tersebut dalam kegiatan pengabdian masyarakat di Pulau Tidung Kepulauan Seribu pada tahun 2023. Berdasarkan hal ini, ternyata materi matematika dapat diarahkan untuk membangun kedua konsep tersebut yaitu pembangunan karakter dan kemampuan pemecahan masalah. Berdasarkan hal itu, pada artikel ini akan dibahas bagaimana mengkolaborasikan konsep fraktal matematika, batik fraktal, pembangunan karakter dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dengan melibatkan guru yang selanjutnya akan diterapkan pada siswa di sekolah masing-masing guru tersebut. Hasil pembahasan pada artikel ini didasarkan pada kegiatan

pengabdian masyarakat yang telah dilakukan di SMPN 1 Gegerbitung Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat dengan para peserta guru tingkat SMP.

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

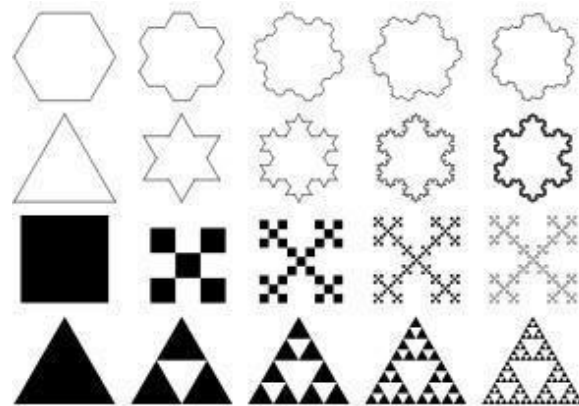
Fraktal merupakan suatu jenis baru dari geometri yang ditemukan oleh Benoit Mandelbrot pada tahun 1975. Menurut Mandelbrot *“a new geometry of nature and implemented its use in a number of diverse fields. Its describes many of the irregular and fragmented patterns around us, and leads to full-fledged theories, by identifying a family of shapes I call fractals”* (Mandelbrot, 1983:1), yang dapat diterjemahkan sebagai: suatu geometri baru yang diterapkan penggunaannya dalam berbagai bidang yang berbeda. Geometri tersebut menjelaskan berbagai bentuk tidak beraturan dan dapat di fragmentasi (dibagi dalam bagian yang lebih kecil) di sekitar kita, dan mengarahkan pada teori penuh ditumbuhi bulu, dengan mengidentifikasi sekumpulan bentuk yang disebut fraktal.

Dalam Anggraini 2019, disampaikan bahwa perkembangan fraktal memunculkan kemungkinan-kemungkinan baru dalam perkembangan seni kerajinan, salah satunya batik. Berbagai motif batik bisa dapat dihasilkan dari geometri fraktal khususnya dengan fungsi–fungsi yang sudah didefinisikan oleh program atau secara manual user menginputkan (Ulinuha, 2009:5). Dalam motifnya dapat dihasilkan warna yang beragam dengan cara memasukkan nilai pada masing–masing sistem RGB (Red Green Blue). Kehadiran fraktal dalam seni batik menunjukkan bahwa batik merupakan suatu sistem kompleks, hasil interaksi manusia dengan lingkungannya. Beberapa penelitian telah dilakukan berkaitan dengan batik fraktal. Salah satu luaran penelitian tersebut adalah dihasilkannya software yang khusus untuk mendesain motif–motif batik fraktal (Yunirahman, 2015:18). Kelebihan batik fraktal adalah dapat didesain menggunakan software dengan lebih efisien dan variatif. Dalam penelitian yang lain telah dikembangkan beberapa batik lokal dengan fraktal, diantaranya batik inovatif yang dihasilkan dengan pola klowongan dan harmonisasi isen–isen dari berbagai ekstrasi pola motif sawat (Gambar 1a), batik hybrid yang dihasilkan dengan pola motif Parang Pedalaman dengan kombinasi fraktal segitiga Sierpinski (Gambar 1b), dan batik fraktal yang dihasilkan dengan pola klowongan dengan zooming (pembesaran) pada bentuk pola fraktal Julia dan harmonisasi isen–isen fraktal Mandelbrot (Gambar 1c).



Gambar 1. Batik Fraktal. (Yunirahman, 2015:19)

Variasi gambar fraktal dapat dibentuk berdasarkan pola awal dan fungsi matematm yang didefinisikan. Berikut adalah contoh bagaimana suatu fraktal dibentuk dari kondisi awal yang berbeda-beda.

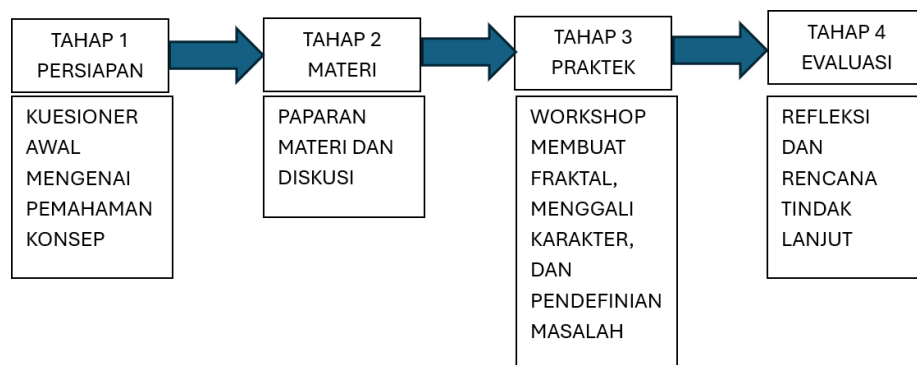


Gambar 2. Variasi fraktal dengan format yang berbeda

Selanjutnya, yang akan dibahas adalah bagaimana bentuk fraktal yang ada akan dibuat secara manual dan dijadikan pembelajaran di dalam kelas oleh guru dan siswa sehingga didapatkan luaran berupa pembentukan karakter dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah baik kepada guru maupun siswa. Pada kegiatan ini, karakter yang didefinisikan yaitu disiplin, jujur, kerja keras, kreatif, rasa ingin tahu, mandiri, komunikatif, kebiasaan disiplin dalam bernalar.

3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

Metode yang dilakukan pada kegiatan ini didasari pada 4 (empat) langkah yaitu tahap 1 berupa persiapan, dimana para peserta diminta menyampaikan pandangannya terhadap materi yang akan disampaikan, kemudian pada tahap 2 peserta diberikan materi, lalu dilanjutkan dengan tahap 3 berupa praktik membuat fraktal dan dikaitkan dengan pembanguna karakter dan pemecahan masalah dan terakhir pada tahap 4, peserta diminta memberikan evaluasi berupa evaluasi kegiatan, dan materi ini seharusnya dapat ditindaklanjuti. Artinya pada kegiatan ini, peserta diberikan pre-test (kuesioner pendahuluan, lalu disampaikan materi sambil berdiskusi dan melaksanakan praktek membuat fraktal kemudian diakhiri dengan refleksi atas tindakan yang sudah dilakukan.



Gambar 3. Metode dan Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan pada hari Kamis, 11 September 2025 di SMPN 1 Gegerbitung Kabupaten Suakbumi Propinsi Jawa Barat dengan peserta sebanyak 19 guru Matematika setingkat SMP. Pada tahap awal, para guru diberikan beberapa pertanyaan pada kuesioner pendahuluan.

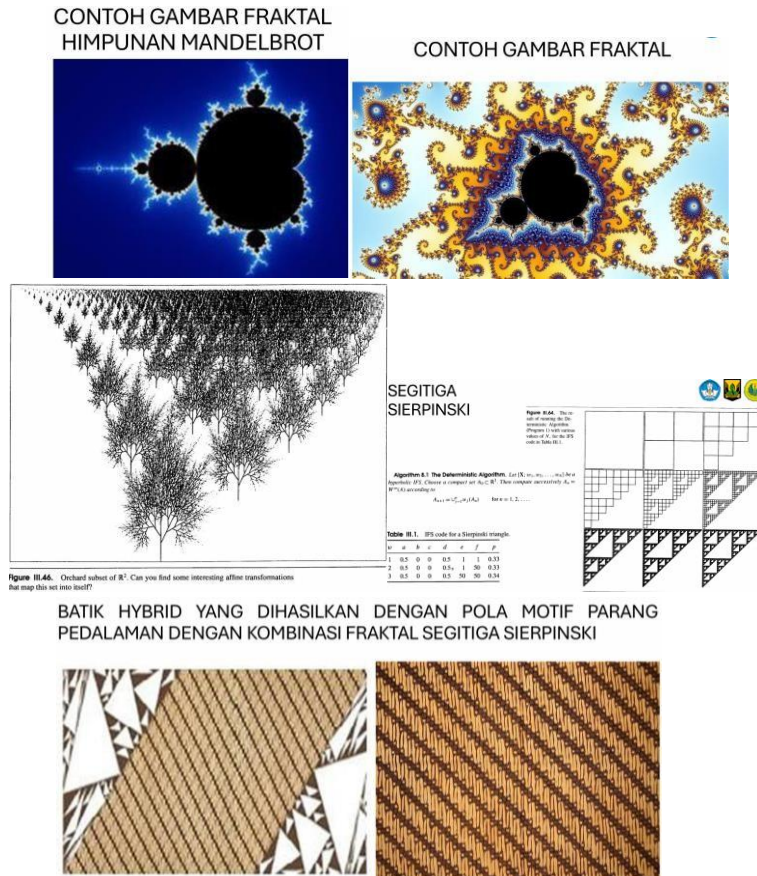
Tabel 1. Hasil Kuesioner Sebelum Kegiatan

No	Pertanyaan	Kriteria	Keterangan
1	Saya merasa memiliki pengetahuan yang cukup mengenai materi pelatihan yang saya ikuti	Sangat Setuju (SS)	SS : 0 %
		Setuju (S)	S : 5 %
		Ragu-ragu (RG)	RG : 26 %
		Tidak Setuju (TS)	TS : 53 %
		Sangat Tidak Setuju (STS)	STS : 16 %
2	Saya merasa sudah mendapatkan pelatihan yang menunjang profesi saya selama setahun ini	Sangat Setuju (SS)	SS : 5 %
		Setuju (S)	S : 42 %
		Ragu-ragu (RG)	RG : 21%
		Tidak Setuju (TS)	TS : 16 %
		Sangat Tidak Setuju (STS)	STS : 16 %
3	Menurut saya pelatihan akan mudah dimengerti jika disampaikan dengan teknik yang menarik sesuai dengan profesi aya	Sangat Setuju (SS)	SS : 53 %
		Setuju (S)	S : 42 %
		Ragu-ragu (RG)	RG : 5 %
		Tidak Setuju (TS)	TS : 0 %
		Sangat Tidak Setuju (STS)	STS : 0 %

Tabel 2. Hasil Kuesioner Setelah Kegiatan

No	Pertanyaan	Kriteria	Keterangan
1	Materi yang diberikan tersusun dengan sistematis	Sangat Setuju (SS)	SS : 59 %
		Setuju (S)	S : 21 %
		Ragu-ragu (RG)	RG : 0 %
		Tidak Setuju (TS)	TS : 0 %
		Sangat Tidak Setuju (STS)	STS : 0 %
2	Materi yang diberikan mudah untuk dimengerti	Sangat Setuju (SS)	SS : 93 %
		Setuju (S)	S : 7 %
		Ragu-ragu (RG)	RG : 0 %
		Tidak Setuju (TS)	TS : 0 %
		Sangat Tidak Setuju (STS)	STS : 0 %
3	Materi yang diberikan sesuai dengan kompetensi yang saya butuhkan	Sangat Setuju (SS)	SS : 74 %
		Setuju (S)	S : 26 %
		Ragu-ragu (RG)	RG : 0 %
		Tidak Setuju (TS)	TS : 0 %
		Sangat Tidak Setuju (STS)	STS : 0 %

Dari hasil kuesioner, dapat disimpulkan para guru berharap hal yang positif dari kegiatan ini. Dan setelah pelatihan, para guru merasa mendapatkan sesuatu yang positif dari kegiatan yang dilakukan. Pada prosesnya, para guru diberikan suatu wawasan tentang apa itu fraktal, batik fraktal yang merupakan materi “baru” yang ternyata dianggap menarik oleh mereka. Sebagai ilustrasi, berikut tampilan materi yang diberikan kegiatan ini.



Gambar 4. Sebagian isi materi tentang fraktal

Pada bagian ini, para guru diperlihatkan bagaimana materi matematika menjadi suatu yang menarik dan layak untuk didiskusikan. Lebih lanjut, mereka memahami bahwa ternyata matematika dapat dikaitkan dengan suatu seni (matematika dapat berkolaborasi dengan disiplin ilmu lain).

Selanjutnya, pada saat pemberian materi, para guru aktif untuk merespon mencoba untuk mengkonstruksi fraktal, mengaitkan dengan karakter, dan menemukan di bagian mana pemecahan masalah itu muncul.



Gambar 5. Aktifitas para Guru dalam memecahkan masalah fraktal.

5. KESIMPULAN (*Conclusions*)

Dari hasil kegiatan ini, para guru memahami bahwa fraktal matematika merupakan materi pelajaran yang sangat menarik dan dapat diterapkan pada disiplin ilmu lain seperti seni. Bahkan ada yang terpikir untuk memproduksi batik fraktal di tingkat sekolah dan menjadikannya sebagai suatu usaha tersendiri untuk para siswanya. Di sisi lain, dalam konteks fraktal itu sendiri, ternyata ada konsep pembentukan karakter yang bisa dimunculkan pada siswa saat mengkonstruksi bentuk fraktal tersebut. Saat pembuatan fraktal, guru dapat mengkondisikan menjadi suatu soal pemecahan masalah yang tentunya jika siswa dapat melakukannya dengan baik (menyelesaikan soal fraktal dan batik fraktal), kemampuan pemecahan masalah pada siswa akan meningkat.

6. UCAPAN TERIMA KASIH (*Acknowledgement*)

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan dukungan dana pada skema Wilayah Binaan Fakultas Tahun Anggaran 2025. Selanjutnya, penulis juga mengucapkan terima kasih atas dukungan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Jakarta yang senantiasa membantu dan mendukung kelancaran penulis dalam melakukan kegiatan pengabdian ini. Dan kepada jajaran Dinas Pendidikan Kabupaten Sukabumi Propinsi Jawa Barat yang sudah berkenan mendukung adanya kegiatan lanjutan pengabdian masyarakat di sekitaran lokasi yang sama oleh tim Rumpun Matematika FMIPA Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2025 ini.

7. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

- Pratiwi, A., Setyawan, Tiwi Bina Affanti. 2016. Batik Fraktal Kemajuan Teknologi Olah Visual Digital, Jurnal Ilmiah Tekstil, Volume 3 Nomor1, Juni 2016 hal 39-54.
- Anggraini, L. D. F. (2019). GEOMETRI FRAKTAL DAN TRANSFORMASI GEOMETRI SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN MOTIF BATIK SEKAR JAGAD. *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(1), 1–14. <https://doi.org/10.36526/tr.v3i1.384>
- Cahyo, A. N., Amin Sulistyowati. 2022. KOMPARASI ESTETIK BATIK FRAKTAL DENGAN BATIK NUSANTARA TRADISI. *Canthing*, Volume 8 No. 2 hal. 173-185.
- Mandelbrot, B. B. (1983). *The Fractal geometry of Nature*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Hadi, I., Mahatma, Y. ., Wiraningsih, E. D., Zainati, D., & Pratiwi, R. K. (2023). PELATIHAN CHARACTER BUILDING MENGGUNAKAN KONSEP PROBLEM SOLVING MATERI MATEMATIKA TINGKAT SD PADA GURU DAN SISWA DI PULAU TIDUNG KEPULAUAN SERIBU. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), SNPPM2023P-63 -

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm>

SNPPM2023P-78.

Retrieved

from

<https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm/article/view/39348>

Ulinuha, M. J. (2009). Perancangan Software Batik Berbasis Geometri Fraktal. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.

Yunirahman, A. B. (2015). Penggabungan Geometri fraktal Dengan Batik Labako. Jember: Universitas Jember FMIPA (Skripsi Tidak dipublikasikan).

<https://id.wikipedia.org/wiki/Fraktal>, diakses 20 September 2025