

**KONSTRUKSI FRAKTAL SISTEM FUNGSI
TERITERASI PADA SEGITIGA SIERPINSKI**

TESIS

Oleh:

**RAMADHANUR
06215119**



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2008**

Konstruksi Fraktal Sistem Fungsi Teriterasi Pada Segitiga Sierpinski

Oleh
Ramadhanur

(Di bawah bimbingan Susila Bahri dan Budi Rudianto)

RINGKASAN

Fraktal adalah gambar geometri yang dipecah yang dibagi menjadi beberapa bagian, yang mana setiap bagian merupakan perbandingan dari bentuk dirinya secara keseluruhan. Dalam penelitian ini, dibahas bagaimana mengkonstruksi fraktal sistem fungsi teriterasi pada segitiga Sierpinski, khususnya pada segitiga sama sisi. Fraktal sistem fungsi teriterasi mempunyai karakteristik pengulangan pola yang serupa diri (*Self-similarity*) dan mengerut (*Contraction*) dengan faktor kontraksi $0 < c < 1$.

Fraktal sistem fungsi teriterasi dikonstruksi dengan menggunakan Transformasi Affine pada bidang dengan rumus transformasi : $x' = ax + by + e$, $y' = cx + dy + f$. Dengan transformasi ini segitiga asal ditransformasi menjadi T_1 , T_2 dan T_3 , dimana ketiga segitiga hasil transformasi merupakan segitiga yang mengerut dengan faktor kontraksi $c = \frac{1}{2}$. Gabungan pola baru hasil transformasi jika diletakkan pada segitiga asal, akan membentuk sebuah himpunan baru yang tertutup (*close*) dan terbatas (*bounded*) atau sebuah himpunan kompak dan tidak saling tumpang tindih.

Langkah selanjutnya dengan memperhatikan perubahan pada pola awal dengan pola gabungan hasil transformasi dilakukan proses iterasi geometri. Iterasi

minimal dilakukan sebanyak empat kali supaya terbentuk sebuah barisan fungsi yang disebut barisan fungsi teriterasi $x_0, f(x_0), f(f(x_0)), f(f(f(x_0))), \dots$. Lakukan iterasi terus menerus sehingga didapat segitiga yang disebut Segitiga Sierpinski.

Dalam limit segitiga Sierpinski yang terbentuk dari proses iterasi tersebut bertemu (*konvergen*) ke sebuah titik tetap (*fixed point*), menghasilkan struktur fraktal yang sama-sama kompleks.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang Masalah

Fraktal adalah gambar-gambar geometri seperti segi empat, lingkaran dan bujur sangkar. Tetapi faktal punya sifat-sifat khusus yang tidak dipunyai oleh gambar-gambar geometri seperti kebanyakan obyek atau benda di alam. Nyata tidak terbentuk dari bujursangkar atau segitiga tetapi dari gambar geometri yang lebih rumit. Banyak obyek-obyek alam seperti pakis, garis pantai dan yang lainnya berbentuk seperti fraktal.

Salah satu fraktal yang terkenal adalah segitiga Sierpinski. Nama ini diambil karena segitiga tersebut pertama kali dikonstruksi pada tahun 1990-an oleh seorang matematikawan asal Polandia yang bernama Waclaw Sierpinski. Segitiga Sierpinski adalah fraktal sistem fungsi teriterasi. Fraktal jenis ini terlihat sama pada berbagai skala dan bersifat serupa diri (*Self-similarity*) secara persis.

Atas pertimbangan sifat serupa diri secara persis tersebut, fraktal dapat dikonstruksi sehingga langkah-langkah terbentuk fraktal sistem fungsi teriterasi pada segitiga Sierpinski dapat memperjelas proses terbentuknya sebuah fraktal. (Lanius, 2008).

Menurut Shabarshin (2008) fraktal sistem fungsi teriterasi dapat dikonstruksi dengan transformasi Affine.

1.2. Perumusan Masalah

Yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengkonstruksi faktal sistem fungsi teriterasi pada segitiga Sierpinski dengan menggunakan metode transformasi Affine.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk menunjukkan proses atau langkah – langkah pembentukan suatu fraktal sistem fungsi teriterasi pada segitiga Sierpinski.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan:

1. sebagai salah satu literatur bagi yang berminat mendalami fraktal, khususnya fraktal sistem fungsi teriterasi (*Iterated function system fractal*).
2. dasar pengembangan untuk penelitian fraktal selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah:

Fraktal sistem fungsi teriterasi pada segitiga Sierpinski dapat dikonstruksi dengan menggunakan Transformasi Affine dimana setiap transformasi merupakan pemetaan kontraksi dan hasil pemetaan mempunyai bentuk serupa diri secara persis (*self similarity*).

5.2. Saran

Dalam penelitian ini penulis hanya membahas masalah konstruksi fraktal sistem fungsi teriterasi pada segitiga Sierpinski. Masih banyak fraktal sistem fungsi teriterasi yang lain yang dapat dikonstruksi tidak hanya dengan transformasi tetapi dapat juga dengan menggunakan komputer. Oleh sebab itu penulis menyarankan agar peneliti selanjutnya untuk membahas masalah konstruksi fraktal dengan menggunakan program atau software komputer atau dengan menggunakan metode lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Economics. about. com. (2008). *Contraction Mapping*. Tanggal akses 05.03.2008.
<http://economics.about.com/library/glossary/bedef-contraction-mapping.htm> .
- Fractal. (2007). *Useful Beauty*. Tanggal akses 9.11.2007.
<http://www.fractal.org/Bewustzijns-Besturings-Model/Fractals-Useful-beauty.htm>.
- Geom. (2008). *Iterated Function System*. Tanggal akses 04.05.2008.
<http://www.geom.uiuc.edu/java/IFSoft/IFSS/>.
- Lanius, C. (2007). *World of Fractal*. Tanggal akses 09.11.2007.
http://www.math.nus.edu.sg/aslaksen/gem-projects/maa/world_of_fractal.pdf.
- Planetmath. (2008). *Affine Transformation*. Tanggal akses 04.05.2008.
http://affine_transformation/planetmath.org.
- Rorres, A. (2002). *Aljabar Linier Elementer Jilid 2*. Edisi Bahasa Indonesia. Penerbit Erlangga Jakarta.
- Shabarshin, A. A.(2008). *Introduction to Fractal*. Tanggal akses 04.03.2008.
<http://home.ural/~shabun/fractals/fractale.htm>.
- Sobel, M. A dan Maletsky, E. M. (2002). *Mengajar Matematika*. Edisi Bahasa Indonesia. Penerbit Erlangga.Jakarta.
- Wikipedia. (2007). Iterasi. Tanggal akses 12.12.2007
<http://id.wikipedia.org/wiki/Iterasi>.
- Wikipedia. (2008). *Contraction Mapping*. Tanggal akses 13.05.08.
http://en.wikipedia.org/wiki/Contraction_mapping.
- Wikipedia. (2008). *Iterated Function System*. Tanggal akses 14.05.08.
http://en.wikipedia.org/wiki/Iterated_function_system.
- Wolfram math world. (2008). *Self-Similarity*. Tanggal akses 04.03.2008.
http://self-similarity/wolfram_math_world.org.