

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di zaman modern seperti sekarang ini banyak berkembang pola-pola atau desain geometri yang dapat ditemukan di berbagai produk kerajinan, seperti pada tenunan, permadani, keramik, batik dan lain-lain. Dalam proses pembuatannya, masih banyak orang yang membuat secara manual dengan menggambar pola karena keinginan untuk mempertahankan keaslian dan ciri khas dari pola tersebut. Namun pola baru yang beragam dan artistik ternyata juga dapat dihasilkan melalui bantuan teknologi komputer dengan simulasi model matematika.

Salah satu pendekatan matematis yang digunakan dalam proses pembangkitan pola-pola baru adalah melalui simulasi sistem dinamik. Sistem dinamik adalah model matematika yang berisi aturan yang menjelaskan cara sejumlah kuantitas mengalami perubahan seiring waktu [10]. Melalui simulasi sistem dinamik, dihasilkan berbagai pola yang memiliki *wallpaper symmetries*, *spherical symmetries*, *frieze symmetries*, dan *archimedean tilings* [9].

Wallpaper symmetries adalah pola berulang dua dimensi yang merupakan kombinasi dari isometri pada bidang [4], sedangkan *spherical symmetries* adalah pola berulang grup titik dalam tiga dimensi [5]. Selanjutnya *frieze symmetries* adalah pola berulang dua dimensi yang merupakan kombinasi dari isometri pada bidang dalam satu arah [13], dan *archimedean tilings* adalah seni pengubinan dari poligon reguler [16].

Khusus untuk *wallpaper symmetries*, terdapat 17 jenis pola simetri, yang diberi nama sebagai berikut: $p1$, $p2$, pm , pg , $p2mm$, $p2mg$, $p2gg$, cm , $c2mm$, $p3$, $p3m1$, $p31m$, $p4$, $p4mm$, $p4gm$, $p6$ dan $p6mm$ [4]. Jenis-jenis pola simetri ini memiliki satu atau kombinasi dari simetri translasi, refleksi, refleksi geser (*glide reflection*) dan rotasi [16].

Pembangkitan pola-pola simetri diatas telah banyak dikaji pada penelitian-penelitian sebelumnya. Chung dalam penelitiannya melakukan pembangkitan pola simetri dengan menggunakan simulasi sistem dinamik diskrit [4]. Kemudian dengan mengacu pada penelitian Chung ini, Putri membahas dengan lebih detail untuk pola simetri $p6mm$ [18], Viera membahas dengan lebih detail untuk pola simetri $p2mm$ [21], dan Cania membahas dengan lebih detail untuk pola simetri $p4$ [2].

Dalam tugas akhir ini akan dibahas secara khusus pola simetri $p2$, yaitu pola yang memenuhi simetri translasi dan simetri rotasi 180^0 . Pola simetri ini akan dibangkitkan menggunakan simulasi sistem dinamik diskrit berikut:

$$\begin{cases} x_{n+1} = x_n + f(x_n, y_n), \\ y_{n+1} = y_n + g(x_n, y_n), \end{cases} \quad m = 0, 1, 2, \dots, \quad (1.1.1)$$

untuk suatu fungsi f dan g dengan syarat-syarat yang akan ditentukan sedemikian sehingga banyaknya iterasi yang diperlukan dalam menyelesaikan sistem (1.1.1) menghasilkan gambar yang memiliki pola simetri $p2$.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka yang akan menjadi permasalahan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Apa syarat fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ pada sistem dinamik (1.1.1) agar diperoleh pola simetri $p2$?
2. Bagaimana membangkitkan pola simetri $p2$ berdasarkan syarat fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ yang sudah diperoleh dengan menggunakan aplikasi Matlab?
3. Bagaimana hasil analisis pola simetri $p2$ yang dibangkitkan dari beberapa pilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ yang memenuhi syarat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Menentukan syarat dan pilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ pada sistem dinamik (1.1.1) agar diperoleh pola simetri $p2$.
2. Membangkitkan pola simetri $p2$ berdasarkan syarat dan pilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ yang diperoleh dengan menggunakan aplikasi Matlab.
3. Melakukan analisis pola simetri $p2$ yang dibangkitkan dari beberapa pilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ yang memenuhi syarat.

1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir terdiri dari empat bab. Bab I memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan. Bab II berisi materi dasar dan materi pendukung yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam tugas akhir ini. Pada Bab III dibahas pola simetri $p2$ yang dibangkitkan dari simulasi sistem dinamik. Hasil-hasil yang diperoleh selanjutnya disimpulkan pada Bab IV yang diikuti dengan saran.