

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pola geometris banyak kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada batik, permadani, hiasan dinding, keramik dan lain-lain. Lazimnya, orang-orang membuat pola tersebut secara manual. Namun dengan adanya teknologi seperti saat sekarang ini, pola-pola tersebut dapat dibuat dengan menggunakan aplikasi pada komputer. Selain mempermudah pekerjaan manusia, teknologi ini juga dapat menghasilkan pola yang lebih beragam.

Secara matematis, simulasi sistem dinamik dapat digunakan untuk membangkitkan pola-pola geometris. Sistem dinamik adalah model matematika yang memuat aturan bagaimana sebuah objek mengalami perubahan terhadap waktu [6]. Chung dan Chan telah berhasil membangkitkan pola-pola simetri dari simulasi sistem dinamik pada penelitiannya tahun 1993 [2]. Melalui simulasi sistem dinamik, dihasilkan berbagai pola yang memiliki *wallpaper symmetries*, *spherical symmetries*, *frieze symmetries*, dan *archimedian tilings*.

Berdasarkan [2], *wallpaper symmetries* terdiri dari 17 jenis pola simetri dengan nama-nama sebagai berikut: cm , cmm , $p1$, $p2$, pm , pmm , pg , pmg , pgg , $p4$, $p4m$, $p4g$, $p6$, $p6m$, $p3$, $p3m1$, $p31m$. Setiap pola didefinisikan oleh

kombinasi dari simetri translasi, rotasi, refleksi dan refleksi geser (*glide reflection*) [10].

Dalam tugas akhir ini secara khusus pola simetri yang dibangkitkan adalah jenis $p3m1$, yaitu pola yang memiliki simetri rotasi 120° dan simetri refleksi terhadap sumbu- x . Pola ini akan dibangkitkan dari simulasi sistem dinamik diskrit berikut :

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

untuk suatu fungsi f dan g dengan syarat-syarat yang akan ditentukan.

Pembangkitan pola simetri yang beragam dari simulasi sistem dinamik pertama kali dikaji oleh Chung dan Chan [2], kemudian dikembangkan oleh Gdawiec [6] dengan menggunakan tes konvergensi yang berbeda-beda. Kemudian dengan mengacu pada penelitian Chung ini, Putri, Viera, dan Cania masing-masing membahas dengan lebih detail untuk pola simetri $p6mm$ [13], $p2mm$ [15], dan $p4$ [3]. Penelitian pada tugas akhir ini mengkaji kembali referensi [2] dengan pembahasan yang lebih detail untuk pola simetri $p3m1$ serta menggunakan beberapa tes konvergensi dalam menghasilkan pola yang lebih beragam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apa syarat dan pilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ pada sistem (1.1.1) agar

memiliki pola simetri $p3m1$?

2. Bagaimana membangkitkan pola simetri $p3m1$ pada aplikasi Matlab berdasarkan syarat dan pilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ yang sudah diperoleh pada poin 1 dengan menggunakan beberapa tes konvergensi?
3. Bagaimana hasil analisis dan pengaruh tes konvergensi terhadap pola simetri $p3m1$ yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan syarat dan pilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ pada sistem dinamik yang digunakan sehingga diperoleh pola simetri $p3m1$.
2. Membangkitkan pola simetri $p3m1$ pada aplikasi Matlab berdasarkan syarat dan pilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ yang sudah diperoleh pada poin 1 dengan menggunakan beberapa tes konvergensi.
3. Menganalisis dan melihat pengaruh tes konvergensi terhadap pola simetri $p3m1$ yang dihasilkan.

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 $p3m1$ yang dibangkitkan dari simulasi sistem dinamik. Hasil-hasil yang diperoleh selanjutnya disimpulkan pada Bab IV yang diikuti dengan saran.

