

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pola-pola geometri banyak berkembang. Aplikasinya dapat ditemukan antara lain pada desain keramik, batik, dan hiasan dinding (*wallpaper*). Kebanyakan orang dalam membuat pola-pola geometri masih dilakukan secara manual. Seiring berjalannya waktu melalui teknologi komputer, pola-pola geometri dapat dibangkitkan menjadi pola yang lebih artistik dan beragam.

Pendekatan matematis melalui simulasi sistem dinamik merupakan salah satu cara untuk membangkitkan pola-pola geometri baru [8]. Sistem dinamik adalah model matematika yang berisi aturan yang menjelaskan cara sejumlah kuantitas mengalami perubahan seiring waktu. Chung dan Chan pada tahun 1993 berhasil membangkitkan pola-pola simetri dari simulasi sistem dinamik. Pola-polanya dicirikan oleh fungsi-fungsi dinamik dengan syarat-syarat tertentu [7]. Kemudian Gdawiec tahun 2017 dengan menggunakan iterasi konvergensi yang berbeda, berhasil mengembangkan penelitian Chung dan Chan, sehingga mendapatkan pola yang lebih menarik dan variatif [3].

Berdasarkan [10], terdapat 17 macam pola simetri dengan nama sebagai berikut:  $p1$ ,  $p2$ ,  $pm$ ,  $pg$ ,  $p2mm$ ,  $p2mg$ ,  $p2gg$ ,  $cm$ ,  $c2mm$ ,  $p3$ ,  $p3m1$ ,  $p31m$ ,  $p4$ ,  $p4mm$ ,  $p4gm$ ,  $p6$ , dan  $p6mm$ . Setiap pola memiliki kombinasi dari simetri translasi, refleksi, rotasi, dan refleksi geser.

Secara khusus dalam penelitian ini pola simetri yang dibangkitkan

adalah jenis  $p3$ , yaitu pola yang memiliki simetri rotasi  $120^\circ$  dan simetri translasi [7]. Pola simetri  $p3$  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  $p3$  dalam penelitian ini menggunakan beberapa jenis tes konvergensi, yaitu Tes Euclidean [7], Tes Jarak Fraksional (*Fractional Distance Test*) [3], dan Tes Jarak Maksimum Berbobot (*Maximum Distance With Weight Test*) [3].

Penelitian ini merujuk pada referensi [7], namun dengan pembahasan yang lebih detail pada syarat dan pemilihan fungsi dinamik yang memenuhi sifat pola simetri  $p3$ . Penentuan syarat dan pemilihan fungsi dinamik untuk pola-pola simetri juga sudah dikaji oleh Putri, Viera, Cania, Prabowo, dan Putra yang masing-masing membahas pola simetri  $p6mm$  [13],  $p2mm$  [14],  $p4$  [15],  $p2$  [16], dan  $p3m1$  [17].

## 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 mempunyai pola simetri  $p3$ ?
2. Bagaimana membangkitkan pola simetri  $p3$  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 analisis dan pengaruh tes konvergensi terhadap pola simetri  $p_3$  yang dihasilkan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Menentukan syarat dan pilihan fungsi  $f(x, y)$  dan  $g(x, y)$  pada sistem dinamik yang digunakan, sehingga diperoleh pola simetri  $p_3$ .
2. Membangkitkan pola simetri  $p_3$  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  $p_3$  yang dihasilkan.

### 1.4 Sistematika Penulisan

Tulisan pada skripsi ini dibagi atas empat bab. Pada Bab I dibahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Konsep dasar beserta teori penunjang diberikan pada Bab II. Selanjutnya pada Bab III dibahas pembangkitan pola simetri  $p_3$  dari simulasi sistem dinamik. Hasil-hasil yang diperoleh kemudian disimpulkan pada Bab IV yang diikuti dengan saran.

