

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya pembaharuan dan pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, teknologi seperti komputer dapat digunakan untuk menghasilkan gambar-gambar dengan pola simetri yang dijadikan sebagai motif pada dinding, tekstil, keramik, karpet, jendela kaca patri dan sebagainya. Pola-pola ini lebih lanjut memiliki dampak ekonomi dan estetika [10].

Persamaan matematika dapat menghasilkan pola-pola berwarna melalui simulasi sistem dinamik dengan menggunakan aplikasi pada komputer. Pola-pola yang dihasilkan ini dapat bersifat simetris maupun asimetris. Himpunan semua isometri di dua dimensi disebut grup simetri. Grup simetri pada pola wallpaper dinamakan *wallpaper group* [9].

Penelitian *wallpaper group* dimulai pada tahun 1831 oleh Hessel yang mengklasifikasi 32 *point group* tiga dimensi, yaitu grup simetri pada tiga dimensi yang menyimpan setidaknya satu titik tetap. Selanjutnya di akhir abad ke-19, Fedorov, Schoenflies dan Barlow mengklasifikasi 17 *wallpaper group* (kristalografi dua dimensi) dan 320 kristalografi tiga dimensi [7]. *Wallpaper group* atau kristalografi dua dimensi diklasifikasikan berdasarkan nama-nama berikut: $p1$, $p2$, pm , pg , $p2mm$, $p2mg$, $p2gg$, cm , $c2mm$, $p3$, $p3m1$, $p31m$, $p4$,

$p4mm$, $p4mg$, $p6$ dan $p6mm$ [1]. *Wallpaper group* ini memiliki satu atau kombinasi dari simetri translasi, refleksi, *glide*-refleksi dan k -fold simetri rotasi, dimana $k = 2, 3, 4, 6$ menyatakan orde dari rotasi pada *wallpaper group*, yang masing-masing berkaitan dengan sudut $\pi, 2\pi/3, \pi/2, \pi/3$ [2].

Pada skripsi ini akan dibahas *wallpaper group* jenis $p4$ yang memiliki simetri rotasi 90° dan simetri translasi dengan periode T sepanjang sumbu- x dan periode T^* sepanjang sumbu- y [2]. Pola simetri $p4$ ini dibangkitkan dengan menggunakan komputer melalui simulasi sistem dinamik diskrit

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

untuk suatu fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ dengan syarat-syarat yang akan ditentukan kemudian. Penelitian ini menjelaskan proses penentuan syarat dan pemilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ yang diberikan pada referensi [2] sedemikian sehingga potret fase Sistem (1.1.1) memiliki pola simetri $p4$ berwarna dengan menggunakan aplikasi Matlab.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menentukan syarat dan pemilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ agar potret fase dari Sistem (1.1.1) memiliki pola simetri $p4$.
2. Bagaimana membangkitkan pola simetri $p4$ berwarna berdasarkan syarat dan pemilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ dengan menggunakan aplikasi

Matlab.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan bagaimana proses:

1. Penentuan syarat dan pemilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ agar potret fase dari Sistem (1.1.1) memiliki pola simetri $p4$.
2. Pembangkitkan pola simetri $p4$ berwarna berdasarkan syarat dan pemilihan fungsi $f(x, y)$ dan $g(x, y)$ dengan menggunakan aplikasi Matlab.

1.4 Sistematika Penulisan

Tulisan ini dibagi atas empat bab. Pada Bab I dibahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. Konsep dasar beserta penunjang sebagai landasan teori diberikan pada Bab II. Selanjutnya pada Bab III dibahas pola simetri rotasi 90° dari simulasi sistem dinamik. Hasil-hasil yang diperoleh kemudian disimpulkan pada Bab IV yang diikuti dengan saran.