

ABSTRAK

Sistem dinamik merupakan sistem yang digunakan untuk mengetahui kelakuan gerak atau kelakuan dinamik. Apabila diambil suatu titik x_0 kemudian dilakukan proses iterasi pada fungsi F yaitu $F^n(x_0)$, maka dihasilkan orbit yang merupakan kelakuan dinamik pada fungsi F tersebut. Kelakuan dinamik dari orbit ini dapat diperjelas menggunakan prosedur geometri yaitu analisa grafik. Pada sistem dinamik akan mengalami bifurkasi, dimana bifurkasi tersebut terjadi terhadap titik tetap dari fungsi F . Kelakuan dinamik pada fungsi F ketika terjadi bifurkasi dapat diketahui apabila diambil titik x_0 dipersekitaran dekat titik tetap, sedemikian hingga arah dari kelakuan dinamik akan ditentukan oleh orbit sebagai hasil dari proses iterasi sebanyak n kali pada fungsi F . Dengan demikian dapat diketahui jenis titik tetap dari fungsi F adalah *attracting*, *repelling*, atau *neutral*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem dinamik merupakan cabang dari matematika yang mencoba untuk memahami proses gerak atau perubahan. Proses demikian terjadi dalam berbagai ilmu, sebagai contoh pergerakan dari bintang dan galaksi di langit, Pasar bursa yang berubah setiap waktu sesuai dengan situasi dan kondisi di dunia, perubahan secara kimia, naik turunnya suatu populasi dan, gerak pendulum sederhana.

Sejarah dari sistem dinamik bermula dari persamaan differensial yang menjadi teknik dasar matematika untuk menggambarkan proses yang lambat laun terjadi secara terus menerus setiap waktu. Terdapat banyak metode yang digunakan untuk menyelesaikan persamaan differensial, diantaranya transformasi laplace, *power series solutions*, *variation of parameters*, metode aljabar linear, dan banyak teknik-teknik lain. Dalam perkembangannya, analisa teknik untuk menyelesaikan persamaan differensial sebagian besar dikerjakan untuk persamaan differensial linear sedangkan pembuktian untuk persamaan differensial non linear lebih sulit diselesaikan. Pada kenyataannya, banyak proses-proses penting yang pembawaannya non linear.

Sebagai contoh, Hukum Newton memungkinkan untuk mencatat persamaan yang menggambarkan gerak dalam planet-planet di dalam tata surya. Jika diketahui posisi awal dan kecepatan dari massa tersebut maka langkah selanjutnya adalah memecahkan persamaan differensial untuk memprediksi dimana dan bagaimana massa tersebut akan bergerak. Apabila planet tersebut satu atau dua maka persamaan lebih mudah diselesaikan, akan tetapi kenyataannya tiga atau lebih massa maka persamaannya sulit terpecahkan. Solusi numerik dari persamaan differensial dengan bantuan komputer akan memudahkan untuk menaksirkan solusinya.

Perkembangan berikutnya yaitu memecahkan persamaan differensial biasa non linear dengan jalan merubah struktur global dari semua solusi menggunakan teknik topologi dan geometri. Pengetahuan dari semua kemungkinan kelakuan dari sistem lebih penting dari pada mempelajari secara khusus solusinya.

Dalam sistem sederhana dengan banyak variabel kelakuan dinamikanya tidak terprediksi, akan tetapi sistem yang bergantung hanya satu variabel kelakuannya mungkin juga dapat tidak terprediksi, kelakuan ini yang disebut *chaos*. Dalam sistem sederhana *chaos* sebagai bentuk dasar diharapkan dapat mempermudah menemukan kunci untuk mengetahui kelakuan dinamik dari sistem. *Chaos* terjadi dalam obyek matematika dasar, obyek dalam artian fungsi kuadrat. Fungsi kuadrat tersebut dievaluasi dalam sistem dinamik.