

KESTABILAN DARI TITIK KRITIS PADA SISTEM OTONOMUS PERSAMAAN DIFERENSIAL TAK LINIER

Oleh:

Cici Setyowati
003114098

ABSTRAK

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk mengetahui kestabilan dari titik kritis pada sistem otonomus persamaan diferensial tak linier. Sistem tak linier merupakan sistem persamaan diferensial yang persamaan-persamaan penyusunnya adalah persamaan diferensial tak linier. Sistem yang berbentuk $x' = f(x, y)$ dan $y' = g(x, y)$ dimana fungsi f dan g bebas dari t disebut sistem otonomus. Titik-titik (x_0, y_0) yang membuat $f(x_0, y_0) = 0$ dan $g(x_0, y_0) = 0$ disebut dengan titik kritis.

Ada dua hal yang akan dibahas dari sistem otonomus yaitu sistem tak linier yang memuat bentuk linier dan sistem tak linier yang memuat salah satu bentuk linier. Salah satu cara yang digunakan dalam menyelesaikan sistem tak linier yaitu dengan hampiran sistem linier (linierisasi).

Sistem tak linier yang memuat bentuk linier yaitu $x' = ax + by + f_1(x, y)$ dan $y' = cx + dy + g_1(x, y)$ dimana $a, b, c,$ dan d konstanta-konstanta dan f_1, g_1 fungsi tak linier, dengan $f_1(0,0) = g_1(0,0) = 0$, hanya mempunyai satu titik kritis yaitu titik $(0,0)$. Kestabilan dari titik kritis $(0,0)$ pada sistem tak linier tersebut tergantung kestabilan titik kritis $(0,0)$ pada sistem liniernya. Sedangkan, sistem tak linier yang memuat salah satu bentuk linier yang berbentuk $x' = y$ dan $y' = g(x, y)$, dengan fungsi g tak linier dapat memiliki titik kritis lebih dari satu, sehingga linierisasinya dilakukan disetiap titik kritis. Linierisasi dilakukan dengan menggunakan deret Taylor dari fungsi 2 variabel disekitar titik kritis serta mengabaikan suku-suku tingkat kedua dan yang lebih tinggi. Kemudian mencari penyelesaian dari masing-masing sistem yang telah dilinierisasi dan menggambarkan trayektorinya dibidang xy . Selanjutnya, kestabilan dari titik kritis sistem tak linier dapat diketahui dari sistem liniernya.