

## ABSTRAK

Masalah skripsi ini adalah menyelesaikan sistem persamaan diferensial linear simultan dengan koefisien konstan dengan metode operator diferensial.

Tujuan skripsi ini adalah menguraikan tentang penggunaan metode operator diferensial untuk menyelesaikan sistem persamaan diferensial linear simultan dengan koefisien konstan.

Sistem persamaan diferensial linear orde pertama simultan dengan koefisien konstan mempunyai bentuk normal sebagai berikut:

$$Dx_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + f_1(t)$$

$$Dx_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + f_2(t)$$

Sistem ini dapat ditulis sebagai bentuk:

$$Dx_1 - a_{11}x_1 - a_{12}x_2 = f_1(t)$$

$$Dx_2 - a_{21}x_1 - a_{22}x_2 = f_2(t) \quad \text{atau}$$

$$(D - a_{11})x_1 - a_{12}x_2 = f_1(t)$$

$$-a_{21}x_1 + (D - a_{22})x_2 = f_2(t)$$

Kita perhatikan juga sistem persamaan diferensial dengan koefisien konstan yang mempunyai bentuk lebih umum dalam operator diferensial  $L_{ij} = a_2D^2 + a_1D + a_0$  dengan  $a_0, a_1, a_2$  dan  $i, j = 1, 2$  dalam dua fungsi tak diketahui adalah

$$\begin{aligned} L_{11}x_1 + L_{12}x_2 &= f_1(t) \\ L_{21}x_1 + L_{22}x_2 &= f_2(t) \end{aligned} \quad \text{dengan} \quad \begin{vmatrix} L_{11} & L_{12} \\ L_{21} & L_{22} \end{vmatrix} \neq 0.$$

Sistem persamaan diferensial linear simultan dengan koefisien konstan yang memenuhi  $f_i(t) \equiv 0$  dimana  $i = 2, 3$ , maka sistem tersebut disebut homogen. Dan jika  $f_i(t) \neq 0$  maka sistem disebut nonhomogen.

Dalam menyelesaikan sistem persamaan diferensial linear dengan metode operator diferensial, pertama menentukan persamaan karakteristik. Dari persamaan karakteristik ini dapat diperoleh akar-akar persamaan karakteristik. Akar-akar persamaan karakteristik yang telah diperoleh digunakan untuk membentuk penyelesaian umum dari sistem persamaan diferensial linear dengan koefisien konstan. Penyelesaian umum dari sistem persamaan linear nonhomogen mempunyai bentuk  $y(t) = y_c(t) + y_p(t)$ , dimana  $y_c(t)$  merupakan penyelesaian umum dari sistem persamaan diferensial linear homogen yang bersesuaian dan  $y_p(t)$  merupakan penyelesaian khusus dari sistem persamaan diferensial linear nonhomogen.

Sistem persamaan diferensial linear simultan dengan koefisien konstan mempunyai penerapan dalam kehidupan sehari-hari dalam bidang rangkaian listrik, mekanika, dan masalah campuran.

ABSTRACT

The problem of this thesis is to solve the system of simultaneous linear differential equation with constant coefficient with differential operator method.

This thesis aims to discuss the use of the differential operator method in solving the system of simultaneous linear differential equation with constant coefficient.

The system of simultaneous linear differential equation with constant coefficient first order has the normal form as follows:

$$Dx_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + f_1(t)$$

$$Dx_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + f_2(t)$$

This system can be written as:

$$Dx_1 - a_{11}x_1 - a_{12}x_2 = f_1(t)$$

$$Dx_2 - a_{21}x_1 - a_{22}x_2 = f_2(t) \quad \text{or}$$

$$(D - a_{11})x_1 - a_{12}x_2 = f_1(t)$$

$$-a_{21}x_1 + (D - a_{22})x_2 = f_2(t)$$

In this thesis, we also pay attention to the system of simultaneous linear differential equation with constant coefficient that has common form in the differential operator  $L_{ij} = a_2D^2 + a_1D + a_0$  with  $a_0, a_1, a_2$  and  $i, j = 1, 2$  in the two unknown functions

$$\begin{matrix} L_{11}x_1 + L_{12}x_2 = f_1(t) \\ L_{21}x_1 + L_{22}x_2 = f_2(t) \end{matrix} \quad \text{with} \quad \begin{vmatrix} L_{11} & L_{12} \\ L_{21} & L_{22} \end{vmatrix} \neq 0.$$

The system of simultaneous linear differential equation with constant coefficient that satisfies  $f_i(t) \equiv 0$  where  $i = 2, 3$ , then the system is homogenous. On the other hand, if  $f_i(t) \neq 0$  then the system is nonhomogenous.

The first step is solving a system of linear differential equation with differential operator method is determining the characteristic equation from which the root of characteristic equation can be obtained. These roots are used to form a general solution of the system of differential equation with constant coefficient. A general solution of nonhomogenous linear system has the form of  $y(t) = y_c(t) + y_p(t)$ , where  $y_c(t)$  is a general solution of the corresponding homogenous linear system and  $y_p(t)$  is a particular solution of the nonhomogenous linear system.

The application of the system of simultaneous linear differential equation with constant coefficient in a daily life is on the use of electric series, mechanics, and mixing problem.