

PERSAMAAN DIFERENSIAL

review:

$y = ax + b \rightarrow$ persamaan linier

$y = ax^2 + bx + c \rightarrow$ persamaan kuadrat

$y = ax^3 + bx^2 + cx + d \rightarrow$ persamaan kubikal

Persamaan diferensial muncul pada permasalahan-permasalahan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang membahas tentang hubungan dinamis antara suatu variabel dengan variabel lainnya, seperti permasalahan pada rangkaian listrik, lendutan balok, teori getaran, dan sebagainya.

Persamaan diferensial dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu ***persamaan diferensial biasa*** dan ***persamaan diferensial parsial***.

Persamaan diferensial biasa adalah ***persamaan yang memuat derivatif-derivatif (minimal satu derivatif) dari suatu fungsi*** yang melibatkan satu variabel bebas saja sehingga bentuk derivatifnya adalah derivatif biasa, yang memuat bentuk-bentuk sebagai berikut:

$$y^I, y^{II}, y^{III}, \frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}, \frac{d^3y}{dx^3}, Dy, D^2y, D^3y, \dots$$

Bentuk yang lain adalah ***Persamaan diferensial parsial***, persamaan ini merupakan suatu persamaan yang memuat derivatif-derivatif dari suatu fungsi yang melibatkan lebih dari satu variabel bebas sehingga bentuk derivatifnya adalah derivatif parsial

$$\frac{\partial y}{\partial x}, \frac{\partial^2 y}{\partial z \partial x}, \frac{\partial^3 y}{\partial t^2 \partial x}, \dots$$

Contoh:

1. $\frac{dy}{dx} = \cos x$

2. $4 \frac{dy}{dx} + \frac{d^2y}{dx^2} + 3y = 0$

3. $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 y}{\partial z^2} = 0$

4. $x \frac{\partial f}{\partial x} + y \frac{\partial f}{\partial y} = nf$

5. $y^{II} + 3y^I + 2y = \cos t$

6. $5 \frac{dx}{dt} + \frac{d^2x}{dt^2} + 6x = \cos t$

7. $\left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)^3 + 5\left(\frac{dx}{dt}\right)^4 - x^7y = \sin x$

tingkat (*orde*) : ditentukan oleh tingkat derivatif yang tertinggi

pangkat (*degree*) : pangkat dari derivatif tertinggi

Dari contoh di atas:

1, 2, 5, 6, 7 merupakan persamaan diferensial biasa

3, 4 merupakan persamaan diferensial parsial

Dinyatakan sesuai dengan bentuknya:

1. persamaan diferensial biasa tingkat (*orde*) satu pangkat satu
2. persamaan diferensial biasa tingkat (*orde*) dua pangkat satu
3. persamaan diferensial parsial tingkat (*orde*) dua pangkat satu
4. persamaan diferensial parsial tingkat (*orde*) satu pangkat satu
5. persamaan diferensial biasa tingkat (*orde*) dua pangkat satu
6. persamaan diferensial biasa tingkat (*orde*) dua pangkat satu
7. persamaan diferensial biasa tingkat (*orde*) dua pangkat tiga

FUNGSI HOMOGEN

Sebuah fungsi $F(x,y)$ dikatakan homogen pangkat n bila:

$$F(\lambda x, \lambda y) = \lambda^n F(x, y)$$

Contoh:

1. $F(x,y) = x^2 + y^2 - 6xy$ → fungsi homogen pangkat 2
2. $G(x,y) = 5x - 7y + 13$ → bukan fungsi homogen
3. $H(x,y) = e^x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$ → fungsi homogen pangkat 0
4. $F(x,y) = 4x^3 + 3y^3 - 6xy$ → bukan fungsi homogen
5. $F(x,y) = x^2 + 5y - 6x^2y$ → bukan fungsi homogen