

---

## METODE NUMERIK CHEATSHEET

by Ramdan

---

### ANALISIS GALAT

#### 1. Deret Taylor

$$f(x) = f(a) + \sum_{k=1}^n \frac{f^{(k)}(a)(x-a)^k}{k!}$$

Untuk  $a=0$ , disebut **deret McLaurin**

#### 2. Analisis Galat

$$R_n(x) = \frac{f^{(n+1)}(c)}{(n+1)!} (x-a)^{n+1}$$

Ambil solusi pakai **konsep Greedy**

---

### SOLUSI PERSAMAAN NUMERIK

$$n > \frac{\ln\left(\frac{|b-a|}{\text{error}}\right)}{\ln 2}$$

#### 1. Bisection Method

- Pilih left dan right
- Hitung mid = (left+right)/2
- Hitung f(mid), jika 0 maka selesai.
- Hitung error = (right-left)/2
- Jika  $f(\text{left}) \cdot f(\text{mid}) < 0$ , ambil kiri. Lainnya, ambil kanan.
- Lakukan sampai error < initError

#### 2. Regula Falsi

- Pilih a dan b (left dan right)
- Hitung  $x = \frac{af(b)-bf(a)}{f(b)-f(a)}$
- Hitung error = abs(x)
- Jika  $f(a) \cdot f(x) < 0$ , ambil kiri. Lainnya ambil kanan.
- Lakukan sampai error < initError

#### 3. Iterasi Titik Tetap

- Pilih persamaan  $g(x) // x=...$
- Pilih pivot
- Hitung g(pivot)
- Hitung error = abs(g(pivot)-pivot)
- Lakukan lagi dengan nilai pivot = g(pivot) sampai error < initError

#### 4. Newton-Raphson

- Tentukan  $f'(x)$  dan x initial
- Hitung  $x_{next} = x_{init} - \frac{f(x_{init})}{f'(x_{init})}$
- Hitung error =  $|x_{next} - x_{init}|$
- Ulang dengan nilai  $x_{init} = x_{next}$  sampai error < initError

#### 5. Secant Method

- Tentukan  $x_n$  dan  $x_{n-1}$
  - $x_{next} = x_n - \frac{(x_n - x_{n-1})f(x)}{f(x_n) - f(x_{n-1})}$
  - Hitung error =  $|x_{next} - x_n|$
  - Ulang dengan nilai  $x_n = x_{next}$  dan  $x_{n-1} = x_n$  sampai error < initError
- 

### INTERPOLASI DAN REGRESI

#### 1. Interpolasi Lagrange

$$L_k(x) = \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq k}}^n \frac{(x - x_j)}{(x_k - x_j)}$$

$$p_n(x) = \sum_{k=0}^n L_k f_k$$

#### 2. Regresi Linear

$$y = Ax + B$$

$$\begin{pmatrix} \sum x^2 & \sum x \\ \sum x & n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum xy \\ \sum y \end{pmatrix}$$

$$e_k = |y_k - f_k|$$

Ambil  $\sum e_k^2$  terkecil.

### 3. Regresi nonlinear

Bentuk euler:

$$y = Ce^{Dx}$$

$$Y = Ax + B$$

$$Y = \ln y$$

$$A = D$$

$$B = \ln C$$

Bentuk pembagian:

$$y = \frac{1}{Cx + D}$$

$$Y = Ax + B$$

$$Y = \frac{1}{y}$$

- Lakukan iterasi untuk satu baris atau satu kolom. Untuk elemen ke-i,j eliminasi semua elemen pada baris i dan kolom j.

$$D = \sum (-1)^{ij} D(i, j)$$

Untuk matrix, lebih baik gunakan program saja.

---

## MARTIX

### 1. Eliminasi Gauss

- Buat sedemikian rupa sehingga matriks menjadi segitiga atas
- Lakukan substitusi

### 2. Eliminasi Gauss Jordan

- Buat sedemikian rupa sehingga matriks menjadi segitiga diagonal

### 3. Metode Cramer

- Untuk 2x2:

$$D = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

- Untuk lebih dari itu, gunakan konsep dekomposisi. Gunakan pola  $(-1)^{i+j}$  untuk menentukan tanda.

$$\begin{pmatrix} + & - & + \\ - & + & - \\ + & - & + \end{pmatrix}$$