

# Metode Numerik

Minggu 01 (pengganti kuliah 12 Maret 2020.)

Buku pegangan "Metode Numerik jilid 1."

Steven C Chapra, dkk.

## Bab 3 Hampiran dan Galat.

### \* Analisa eksak vs. Analisa Numerik.

adakah yang masih inget mengerjakan integral ini?

$$L = \int_0^3 (x^2 - 2x + 3) dx$$

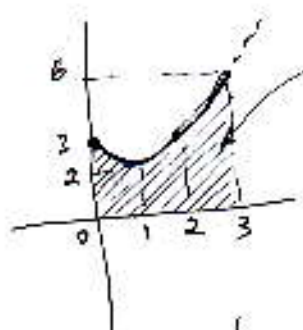
$$= \left. \frac{1}{3}x^3 - x^2 + 3x \right|_0^3$$

$$= \left( \frac{1}{3} 3^3 - 3^2 + 3 \cdot 3 \right) - \left( \frac{1}{3} \cdot 0^3 - 0^2 + 3 \cdot 0 \right)$$

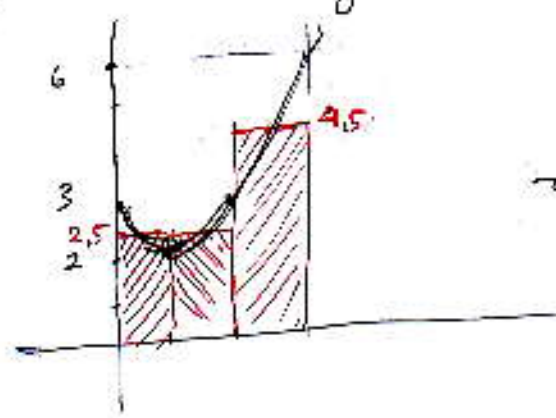
$$= 9 \leftarrow \text{hasil analisa eksak. (nilai sejati)}$$

ada analisa lain untuk mencari

ini kita sebut.  
analisa / penye-  
saian eksak.  
hasilnya pun eksak.  
atau pasti / mutlak.  
atau nilai sejati  
solusi nya, yaitu:



integral di atas adalah.  
ekspresi untuk mencari  
luas / area di bawah grafik.  
dgn batas  $x=0$  sampai  $x=3$ .



luas di bawah grafik.  
dapat dicari dgn menghitung  
per segmen.

$$A_2 = 2.5 \times 1 + 2.5 \times 1 + 4.5 \times 1$$
$$= 9.5$$

jadi dengan cara membagi luas ~~menjadi~~ menjadi segmen? ②  
dalam contoh ini dibagi 3,  
didapat jrgn luas dibawah grafik, yaitu.

$$A_3 = 9,5 \leftarrow \text{ini disebut hasil analisa numerik.}$$

° Analisa numerik adalah analisa pendekatan.  
(aproksimasi/pampiran)

Analisa numerik hasilnya biasanya mendekati hasil eksak, jadi ada bedanya.  $\rightarrow$  bedanya ini disebut "galat"

$$\begin{aligned} \text{Nilai sejati/eksak} &= \text{Aproksimasi} + \text{galat sejati} \\ \Rightarrow \text{galat sejati} &= E_t = \text{Nilai sejati} - \text{aproksimasi} \end{aligned}$$

biasanya dinyatakan dalam persentase :

$$\text{persen galat relatif sejati} = E_t = \frac{\text{galat (sejati)}}{\text{nilai sejati}} \times 100\%$$

Jadi dari contoh di atas :

$$\text{Nilai sejati} = 9$$

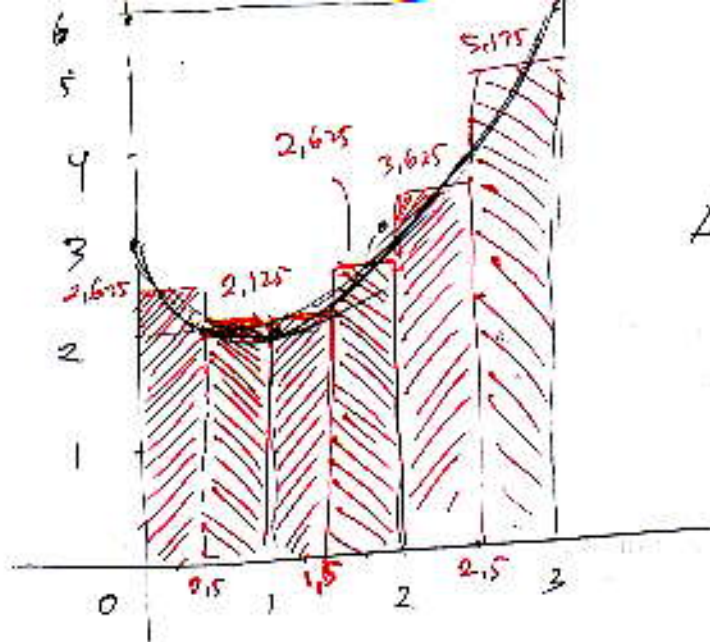
$$\text{Nilai aproksimasi} = 9,5$$

(3 segmen)

$$\text{galat} = 9,5 - 9 = 0,5$$

$$\text{galat relatif sejati} = \frac{0,5}{9} \times 100\% = 5,56\%$$

terapakah persentase galat  
tergantung dari kebutuhan.



$$\begin{aligned}
 A_6 &= 0.5 \times 2.625 + 0.5 \times 2.125 \\
 &\quad + 0.5 \times 2.125 + 0.5 \times 2.625 \\
 &\quad + 0.5 \times 3.625 + 0.5 \times 5.125 \\
 &= 9.125
 \end{aligned}$$

Ternyata apabila segmen diperbanyak.  
 didapat luas aproksimasi  $A_6 = 9.125$ , lebih mendekati

$$\Rightarrow \text{galat sejati} = 9.125 - 9 = 0.125$$

$$\Rightarrow \text{persen galat} = \frac{0.125}{9} \times 100\% = 1.39\%$$

Untuk mendapat hasil yg mendekati segmen.  
 dapat diperbanyak  $\rightarrow$  itulah yang disebut  
 "Metoda Numerik"

Seberapa teliti hasil numerik tergantung dari  
 kebutuhannya. dan juga berapa angka penting  
 (angka bera) yang diinginkan dengan persamaan:

$$E_s = (0.5 \times 10^{2-n})\% \quad n = \text{jumlah angka penting.}$$

$$\text{misalkan } n = 3 \rightarrow E_s = (0.5 \times 10^{2-3})\% = 0.05\%$$

$E_s$  = galat relatif dalam persentase yang diperlukan.

batasnya adalah  $|\epsilon_t| < E_s \leftarrow$  batas yang diinginkan.  
 $\nwarrow$  nilai mutlak relatif-nya.



Deret Maclaurin

untuk memperkirakan  
suatu pangkat dari bil. natural  $e$ .

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$$

metode  
pendekatan

akan dicari:  $e^{0.5} = ? \rightarrow$  bila dgn kalkulator,  
hasilnya adalah.

$$e^{0.5} = 1.648721271$$

dianggap nilai sejati/eksak

nilai aproksimasi:

ambil 1 suku

$$e^{0.5} = 1$$

$$\text{persen. galat : } E_t = \frac{1.648721271 - 1}{1.648721271} \times 100\%$$

$$= 39.35\%$$

ambil 2 suku.

$$e^{0.5} = 1 + 0.5 = 1.5$$

$$E_t = \frac{1.648721271 - 1.5}{1.648721271} \times 100\%$$

$$= 9.02\%$$

ambil 3 suku.

$$e^{0.5} = 1 + 0.5 + \frac{0.5^2}{2!} = 1.625$$

$$E_t = \frac{1.648721271 - 1.625}{1.648721271} \times 100\%$$

$$= 1.44\%$$

ambil 4 suku.

$$e^{0.5} = 1 + 0.5 + \frac{0.5^2}{2!} + \frac{0.5^3}{3!} = 1.645833$$

$$E_t = \frac{1.648721271 - 1.645833}{1.648721271} \times 100\%$$

$$= 0.18\% > E_s$$

$\Rightarrow$  belum memenuhi

bagaimana bila tidak ada  
nilai sejati?

Maka persen galat diambil  
yang aproksimasi

$$E_a = \frac{\text{aproksimasi terakhir} - \text{aproksimasi sebelumnya}}{\text{aproksimasi terakhir}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.645833 - 1.625}{1.645833} \times 100\%$$

$$= 1.27\%$$

$> E_s \Rightarrow$  blm memenuhi  
(harus menambah suku-suku)

misalkan perlu 3 angka penting.

$$E_s = (0.5 \times 10^{2-3})\% = 0.05\%$$

## Tugas feedback.

Jawaban beri nama file NIM\_NAMA-MNOI.pdf.

Scan dan bentuk pdf

kirim ke sutedjokrisnadi@yahoo.com.sg

paling lambat 28 Maret 2020 (tidak terlambat)

Absensi dilihat dari pengumpulan tugas tiap pertemuan

NOTE: Karena ini kuliah online, tidak boleh terlambat memasukkan tugas. Keterlambatan akan mengganggu proses selanjutnya. Yang terlambat tidak diterima sebagai absensi dan tidak ada nilai

\* ①. diketahui deret Maclaurin untuk  $\cos x$  adalah

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} + \dots$$

x dalam radian.

\* tentukanlah nilai  $\cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$  secara eksak.

dan secara numerik. (dimulai dari satu suku, dua suku, dst)

\* tentukanlah persentase galat sejati dan persentase galat aproksimasi masing-masing suku.

\* kerjakan sampai memenuhi ketelitian untuk 3 angka penting (angka bena).