Mata Kuliah Metode Numerk

dosen: Ino Suryana, M.Kom

Konsep Dasar :

-Definisi

-Mengapa kita mempelajari metode Numerik?

-Tahap-tahap penyelesaian secara numerik

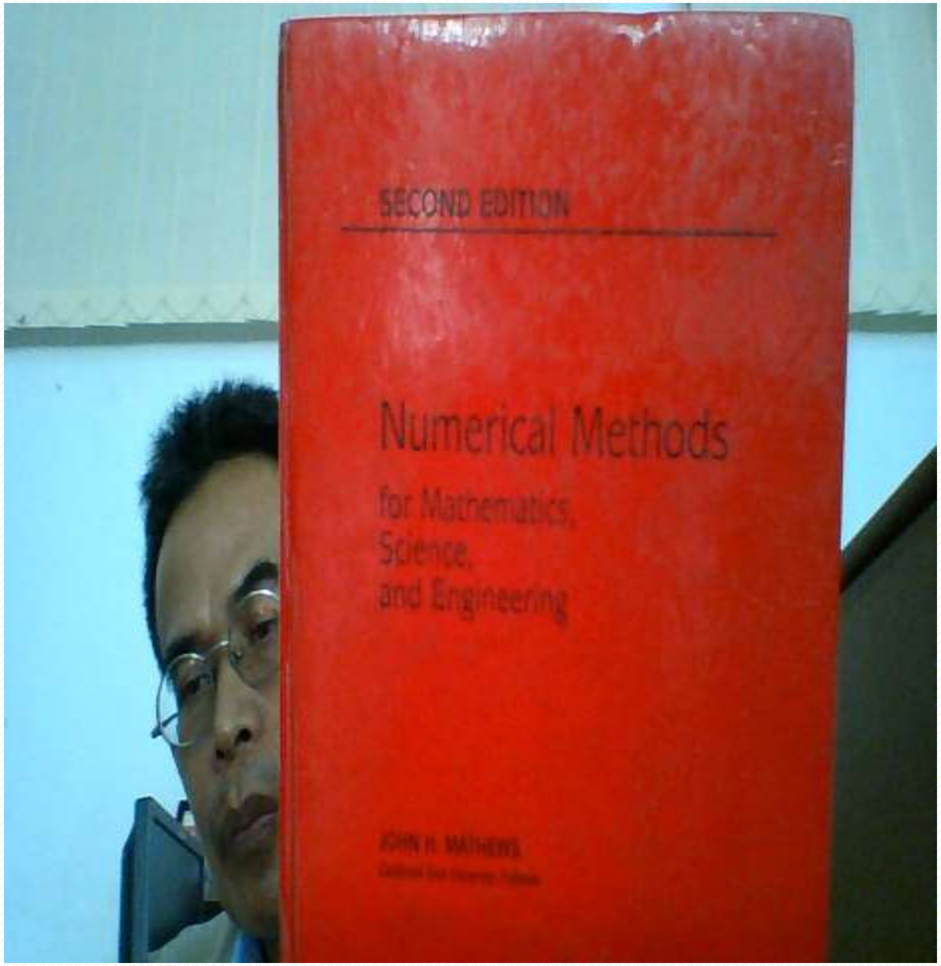
S-1 Teknik Informatika Unpad

Aturan dalam Perkuliahan

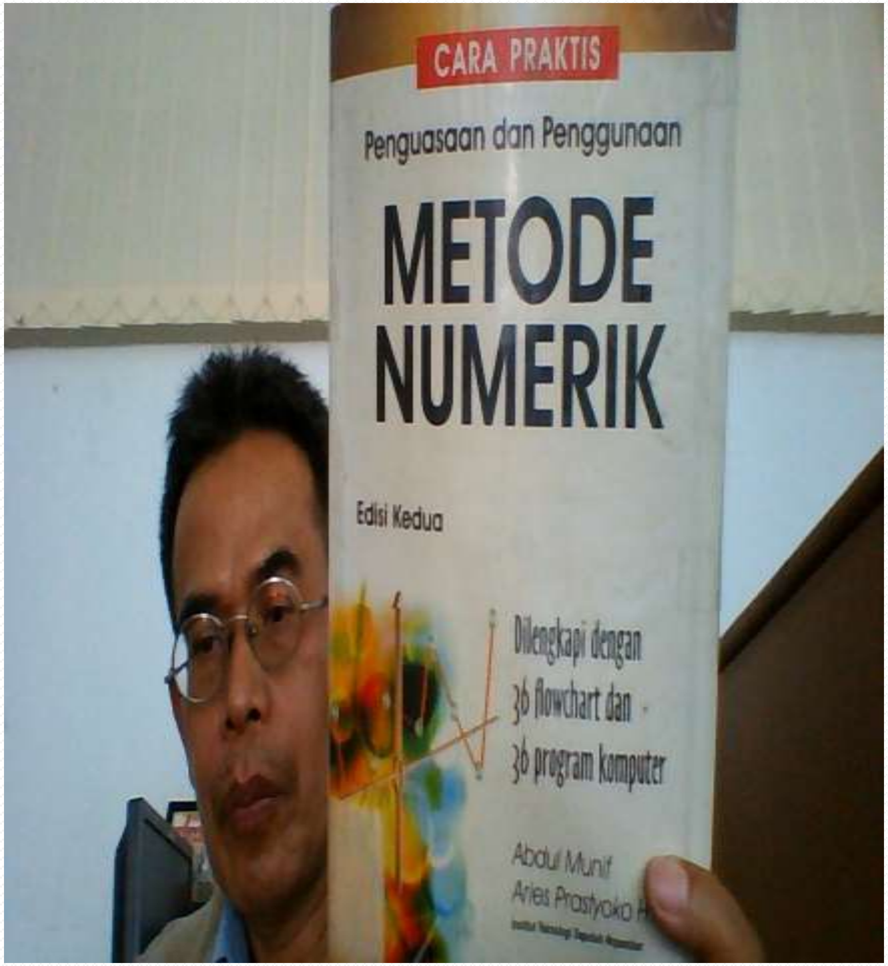
- Kuliah >= 80% hadir. < 80%→UAS ndak bisa.
- TIDAK terlambat; boleh =< 15 menit.
- Tes : QUIZ 10%, Praktikum 20%, UTS 25%, UAS 25%
- Tugas 20%: perorangan (PR)

  Kelompok → presentasi (opsional)
- Nama mhs terdaftar dalam DHMD (Daftar Hadir Mahasiswa dan Dosen)
- Materi={ → Pustaka refer ke MATERI.}
- Pustaka : Modul Kuliah dan ***text book* → *next slide***.

Pustaka (#1/2)

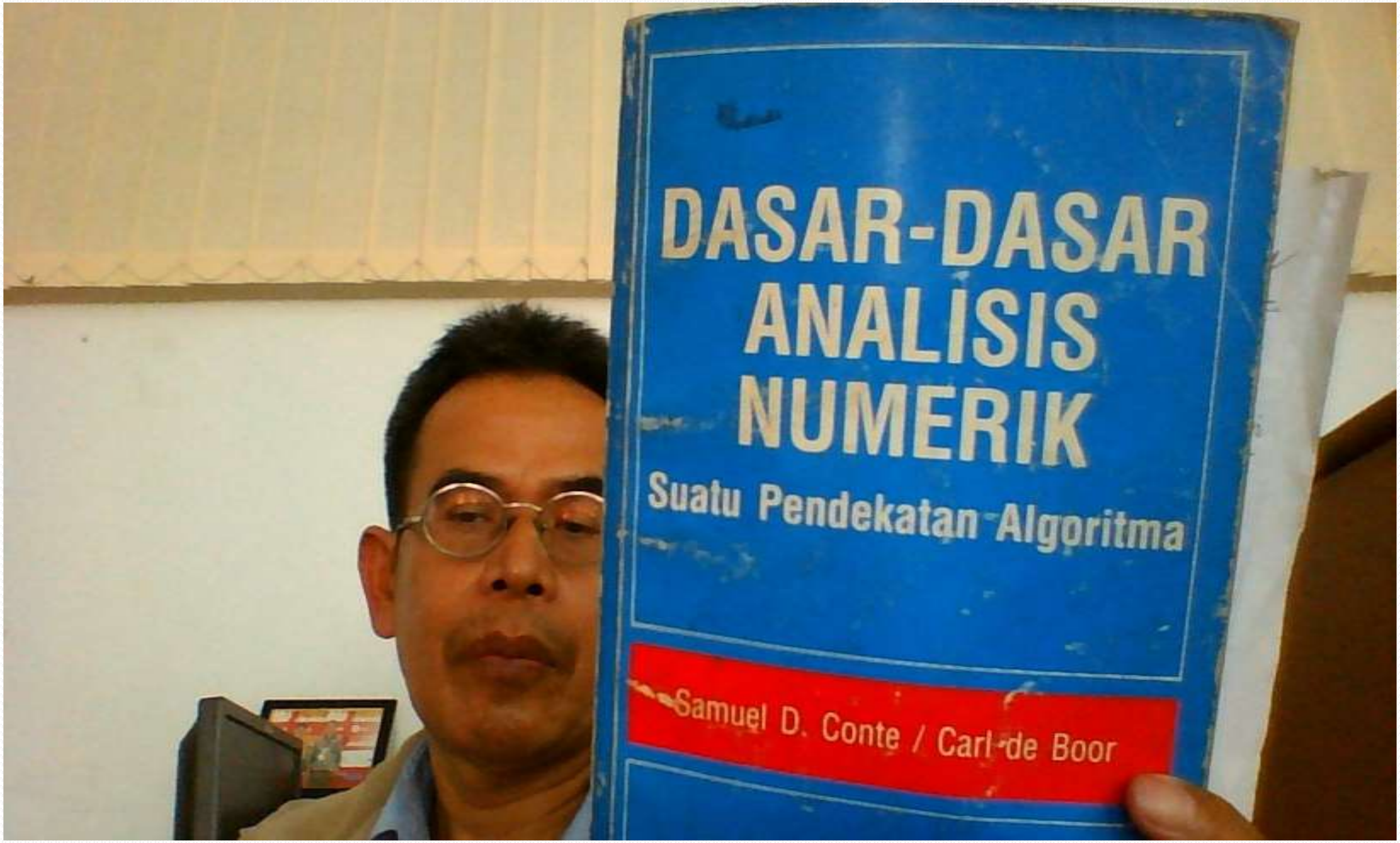


SECOND EDITION
Numerical Methods
for Mathematics,
Science,
and Engineering
JOHN H. MATHEWS



CARA PRAKTIS
Penguasaan dan Penggunaan
METODE
NUMERIK
Edisi Kedua
Dilengkapi dengan
36 flowchart dan
36 program komputer
Abdul Munif
Aries Prastyoko H

Pustaka (#2/2)



dan Modul bahan Ajar

Definisi :

1. Metode Numerik adalah pengkajian tentang teori dasar perhitungan sehingga hasil perhitungan nya memiliki kualitas yang baik.
2. Metode numerik adalah teknik dimana masalah matematika diformulasikan sedemikian rupa sehingga dapat diselesaikan oleh pengoperasian aritmatika.
3. Metode Numerik adalah Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika secara numerik (angka) yaitu dengan cara diformulasikan sehingga dapat dibuat algoritmanya dan ditulis dalam bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh komputer.

Beberapa alasan mengapa mempelajari metode numerik (#1/3):

1. Metode Numerik merupakan alat pemecahan masalah yang sangat ampuh. Metode Numerik mampu menangani sistem persamaan besar, ketidaklinearan, dan geometri yang rumit yang dalam praktek rekayasa sering kali tidak mungkin dipecahkan secara analitik (?).

Beberapa alasan mengapa mempelajari metode numerik (#2/3):

2. Dipasaran banyak dijual paket program numerik, misalnya MATLAB/SciLab, EUREKA, MATEMATICA, dsb. Kita dapat memahami cara kerja paket program tersebut dengan cara memiliki pengetahuan numerik dan teori dasar yang melatarbelakanginya.

Beberapa alasan mengapa mempelajari metode numerik (#3/3):

3. Dapat membuat sendiri program numerik tanpa harus membeli paket program.

4. Metode numerik menyediakan sarana untuk memperkuat kembali pemahaman matematika. Karena metode numerik ditemukan dengan menyederhanakan matematika yang lebih tinggi menjadi operasi matematika yang mendasar.

TAHAP-TAHAP MEMECAHKAN PERSOALAN SECARA NUMERIK

- Pembentukan model matematika dari persoalan.
- Penyederhanaan model
- Formulasi numerik
- Pemograman
- Evaluasi

PERHITUNGAN GALAT/KESALAHAN(ERROR) B-2

1. Jenis Galat/ Sumber Galat

- Galat pengukuran (inheren error)
- Galat pemotongan (truncation error)
- Galat Pembulatan (round-off error)

2. Perhitungan Galat

- Galat mutlak/ galat sejati dalam prosen

$$E_x = \left| x - \bar{x} \right| .100\%$$

Dengan

x **= nilai sebenarnya**

$\bar{\chi}$ **= nilai hampiran**

Contoh : 0,1764 ditulis 0,18 → galat .... (bulat)

0,17 → galat .... (potong)

Perhitungan Galat (lanjutan)

- Galat Relatif

$$E_R = \left|\frac{E_x}{x}\right|.100\%$$

- Apabila nilai sebenarnya tidak / belum diketahui, maka alternatifnya menormalkan galat dengan menggunakan taksiran terbaik yang tersedia dari nilai sejati yaitu terhadap aproksimasi itu sendiri.

$$E_a = \left|\frac{aproksimasi\ \ sekarang - aproksimasi\ sebelumnya}{aproksimasi\ sekarang}\right|.100\%$$

Pengertian Angka Bena

- Konsep angka bena (*significant figure*) atau angka berarti telah dikembangkan secara formal untuk menandakan keandalan suatu nilai numerik. Angka bena adalah angka bermakna, angka penting, atau angka yang digunakan dengan pasti.

- Contoh :

42,123 memiliki 5 angka bena

0,1764 memiliki 4 angka bena

0,0000012 ($12{,}0*10^{-7}$) memiliki 2 angka bena

Pengertian Bilangan Titik Kambang

- Bilangan riil di dalam komputer umumnya dinyatakan dalam format bilangan titik kambang (***floating point***).

Bilangan titik kambang ***a*** ditulis sebagai :

$$a = \pm m \, x \, B^p = \pm 0, d_1 d_2 d_3 \ldots d_n \; x \; B^p$$

dalam hal ini :

m = mantisa (riil) = digit bilangan.

B = basis sistem bilangan yang dipakai (radiks)

p = pangkat (eksponen)

Perambatan Galat

Galat yang dikandung dalam bilangan titik kambang merambat pada hasil komputasi. Misalkan terdapat bilangan titik kambang a dan b, (nilai sejati atau nilai sebenarnya) dan nilai hampirannya $\bar{a}$ **dan** $\bar{b}$, **yang mengandung galat** ε_a **dan** ε_b

Jadi dapat ditulis

$$a = \bar{a} + \varepsilon_a \quad dan \;\; b = \bar{b} + \varepsilon_b$$

Contoh (perambatan *error* *dalam op: + dan **):

(i) $a + b = (\bar{a} + \varepsilon_a) + (\bar{b} + \varepsilon_b) = (\bar{a} + \bar{b}) + (\varepsilon_a + \varepsilon_b)$

(ii) $ab = (\bar{a} + \varepsilon_a)(\bar{b} + \varepsilon_b) = \bar{a}.\bar{b} + \bar{b}\,\varepsilon_a + \bar{a}\,\varepsilon_b + \varepsilon_a\varepsilon_b$

Contoh:

* Taksiran Galat untuk Metode iterasi

Masalah :

Dalam matematika fungsi kerap dinyatakan oleh deret takhingga, misalnya fungsi eksponen dapat dinyatakan /dihitung memakai :

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + ...$$

Tentukan nilai e^x untuk $x = 0{,}5$ dimulai pada yang paling sederhana sampai 3 angka bena.

Penyelesaian:

- Iterasi 1 :

  $e^x = 1$ jadi untuk nilai $e^{0,5} = 1$
- Iterasi 2 :

  $e^x = 1 + x$ jadi nilai $e^{0,5} = 1 + 0,5 = 1,5$

  $E_a = \left| (1.5-1)/1.5 \right| x\ 100\ \% = 33,3\ \%$
- Iterasi 3 :

  $e^x = 1 + x + x^2/2!$

  $e^{0,5} = 1 + 0,5 + (0,5)^2 / 2 = 1,625$

  $E_a = \left| (1.625-1.5)/1.625 \right| x\ 100\% = 7,69\ \%$
- Dan seterusnya sampai $|E_a| < |E_s|$,

  Rumus: **$E_s = (0,5 \times 10^{2-n})\%$** , n = angka bena (n=3).
- $E_s = (0,5 \times 10^{2-3})\ \% =$ **0,05%** -- ***program MatLab***

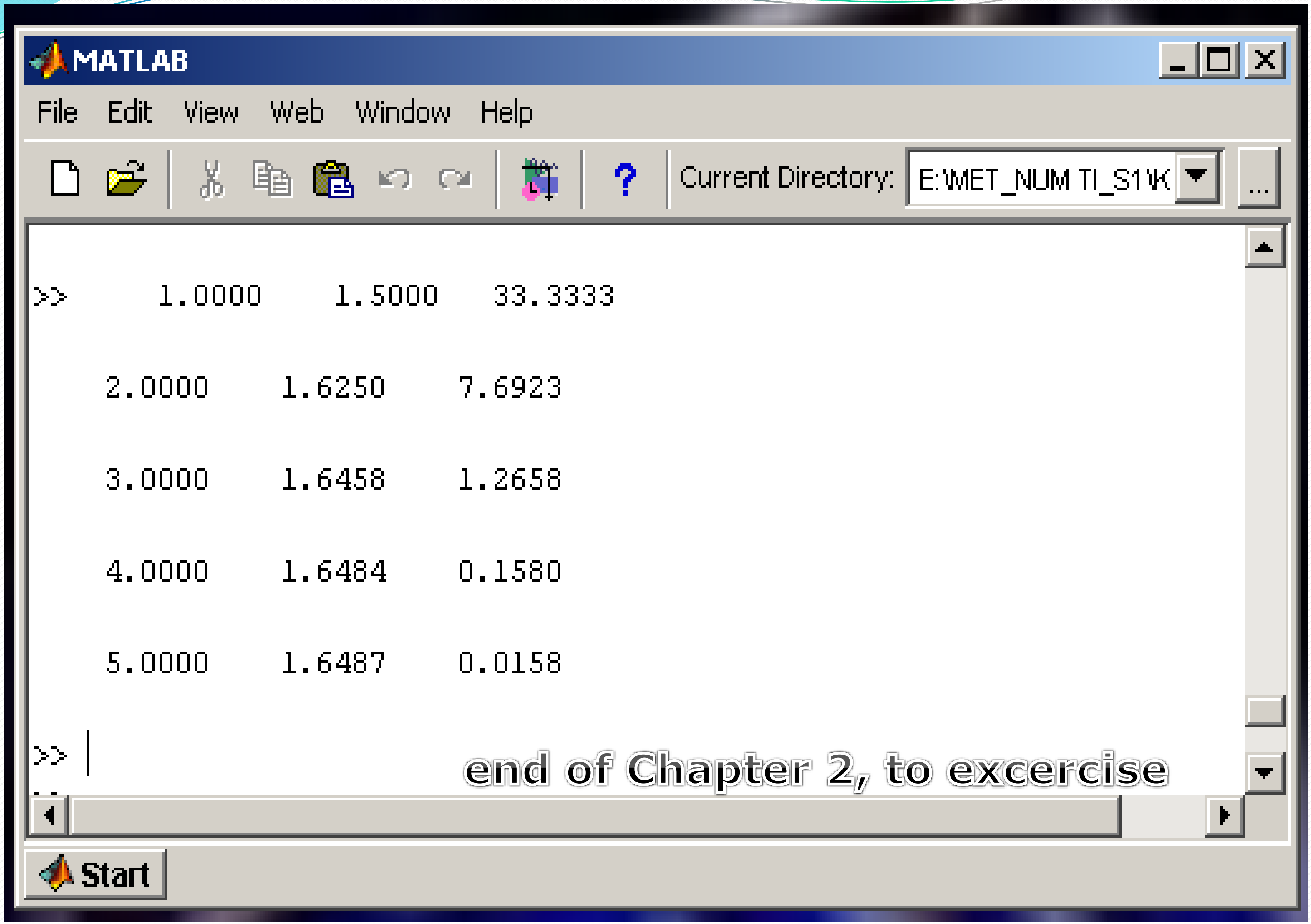
Program cari f(x)=e^x untuk x=0.5, bena=3.

```
clear;  % hapus memori
// Inisialisasi
Tol=.05;  % bena=3; 0,5*10^(2-n)
x=.5;
n=1;
f0=1;     % nilai f di awal

// Perhitungan
f1=1+x; % nilai f pada iterasi  #1
Galat=abs(f1-f0)/f1*100;
disp([n, f1, Galat]);  %display
```

```
n=2;
while Galat > Tol
   f=1;  % loop for(i=awal: step : akhir)
   for i=2:n  % hitung faktorial
      f=f*i;
   end
   f0=f1;
   f1=f1+x^n/f;  %F(x) Taylor
   Galat=abs(f1-f0)/f1*100;
   disp([n, f1, Galat]);
   n = n +1 ;
end
```

OUTPUT PROGRAM



Soal (gunakan deret TAYLOR) dan gunakan *Software* MatLab

SOAL **1**:

- Hitung f(x)= sin x; $x=23^o$
- $\sin x = x - x^3/3! + x^5/5!$
  $- x^7/7! + \ldots$
- Cari untuk angka bena=3
- Cek hasil perhitungan dengan hasil FUNGSI sin milik MatLAB.

SOAL **2**:

- Hitung f(x)= Cos x; $x=73^o$
- $\cos x = 1 - x^2/2! + x^4/4!$
  $- x^6/6! + \ldots$
- Cari untuk angka bena=4
- Cek hasil perhitungan dengan hasil FUNGSI cos milik MatLAB.

Hasilnya cek dengan Fungsi Lib!

Bab-1 Selesai
Trim's Banyak

3^{nd} session:
Next week