

MEDIA PEMBELAJARAN ONLINE

METODE NUMERIK

(CD INTERAKTIF)



Drs. Sahid, MSc.

Persyaratan Sistem Komputer yang Diperlukan

Untuk dapat menampilkan materi pembelajaran dari CD ini secara baik diperlukan:

1. Komputer Pentium dengan memori RAM minimal 32MB
2. Sistem operasi Windows 98 ke atas.
3. Layar monitor berwarna dengan resolusi minimal 800x600 dpi
4. CDROM Drive
5. MS Internet Explorer / Netscape navigator dengan kemampuan Javascript/Java Virtual Runtime Machine (JVRM) diaktifkan

PENJELASAN ISI DAN CARA PENGGUNAAN CD

CD Interaktif Media Pembelajaran Online ini berisi semua materi kuliah Metode Numerik selama satu semester untuk bobot 3 SKS. Media pembelajaran ini, selain telah dimasukkan ke dalam server Web sehingga dapat diakses secara online, juga dapat diakses dari CD Media Pembelajaran ini.

Untuk membaca materi pembelajaran, masukkan CD Media Pembelajaran ini ke dalam CDRM. Secara otomatis komputer akan menjalankan MS Internet Explorer dan menampilkan halaman muka seperti tampilan di bawah ini. Alamat URL untuk versi online (Web) adalah <http://www.math.uny.ac.id/~sahid/numerik>.



Tampilan Pertama Home Page Metode Numerik - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Sistem Pembelajaran Online

ode Numerik dengan MATLAB ..

Topik-2
Metode Numerik

1. [Galat dalam Komputasi Numerik](#)
2. [Sistem Persamaan Linier \(SPL\)](#)
3. [Akar Persamaan Tak Linier \$f\(x\)=0\$](#)
4. [Interpolasi](#)
5. [Penurunan Fungsi Secara Numerik](#)
6. [Integrasi Numerik](#)
7. [Persamaan Diferensial](#)

Daftar Referensi

Tinjauan Mata Kuliah

Matakuliah **Metode Numerik** berbobot 3 SKS (2 SKS Teori dan 1 SKS Praktek) dan mencakup materi tentang: *galat dalam hampiran numerik, penyelesaian sistem persamaan linier secara numerik, hampiran akar persamaan tak linier secara numerik, interpolasi, penurunan dan pengintegralan secara numerik, dan penyelesaian persamaan diferensial biasa (masalah nilai awal) secara numerik.* Beberapa metode numerik untuk menyelesaikan masalah matematika diperkenalkan dalam matakuliah ini. Sebagai kesatuan matakuliah ini adalah kegiatan praktek menggunakan program MATLAB untuk menyelesaikan masalah matematika secara numerik. Untuk mengambil matakuliah ini, mahasiswa sudah harus mengambil mata kuliah Aljabar Linier, Kalkulus, Persamaan Diferensial, dan Pemrograman Komputer. Selanjutnya, mahasiswa secara aktif melakukan praktek pemrograman untuk melakukan komputasi berdasarkan algoritma yang telah disusun. Dalam hal ini dipilih pemrograman menggunakan MATLAB, yang merupakan program komputer yang sangat cocok untuk komputasi numerik dan memerlukan teknik pemrograman yang sangat sederhana.

Copyright © 2002 by Sahid. All Rights Reserved.

Bagian-bagian Layar Tampilan

1. **Frame Judul** (bagian atas): menampilkan informasi judul media dan penulis dalam bentuk animasi teks menggunakan Java Applet
2. **Frame Menu** (bagian sebelah kiri): berisi daftar isi materi pembelajaran online. Menu yang ditampilkan sesuai bab yang sedang diakses. Menu utama berisi daftar bab (pokok bahasan). Menu bab berisi daftar subbab (subpokok bahasan). Menu subpokok bahasan bersifat interaktif, dapat disingkat dan dapat diekspansi. Pada setiap bab terdapat menu berisi soal-soal latihan
3. **Layar Utama** (bagian kanan/tengah): berisi tampilan uraian materi yang sedang diakses. Apabila uraian melebihi lebar/panjang layar tampilan, pembaca dapat menggulung layar dengan menggunakan scroll bar yang ada.
4. **Layar Navigator** (bagian bawah): berisi ikon-ikon yang dikaitkan dengan alamat home page terkait (hanya berfungsi untuk versi online/Web).

Tampilan halaman yang menjelaskan materi dalam satu bab/pokok bahasan

The screenshot displays a web-based learning interface. On the left is a navigation menu with a yellow header that says 'Silakan klik menu di bawah ini!' and '(Klik panah di depan topik untuk membuka subtopik)'. The menu items are: 'Galat dalam Komputasi Numerik', 'Sumber-sumber Galat', 'Penyajian Bilangan', 'Galat Hampiran', 'Perambatan Galat', and 'Rangkuman'. Below the menu is a green button with a question mark icon and the text 'Yes Formatif', and 'Back Next' navigation arrows. The main content area has a title 'Galat Hampiran' and text: 'Bab pertama membahas pokok bahasan Galat Hampiran. Beberapa subpokok bahasan yang tercakup di dalamnya adalah:'. It lists four sub-topics: 'Sumber-sumber Galat', 'Penyajian Bilangan', 'Galat Hampiran', and 'Perambatan Galat'. Below this, it says 'Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini diharapkan mahasiswa dapat:' followed by seven learning objectives. At the bottom of the main area, a yellow banner reads 'Sebelum Anda melanjutkan silakan baca Petunjuk ini!!!'. Copyright information 'Copyright © 2002 by Sahid. All Rights Reserved.' is visible at the bottom of both the menu and the main content area.

Silakan klik menu di bawah ini!
(Klik panah di depan topik untuk membuka subtopik)

Galat dalam Komputasi Numerik

- Sumber-sumber Galat
- ▷ Penyajian Bilangan
- ▷ Galat Hampiran
- ▷ Perambatan Galat
- ▷ Rangkuman

? Yes Formatif

Back Next

Copyright © 2002 by Sahid. All Rights Reserved.

Galat Hampiran

Bab pertama membahas pokok bahasan **Galat Hampiran**. Beberapa subpokok bahasan yang tercakup di dalamnya adalah:

1. **Sumber-sumber Galat**
2. **Penyajian Bilangan**
3. **Galat Hampiran**
4. **Perambatan Galat**

Setelah menyelesaikan pokok bahasan ini diharapkan mahasiswa dapat:

1. menjelaskan pengertian komputasi numerik dan metode numerik;
2. menjelaskan sumber-sumber galat,
3. menjelaskan jenis-jenis galat,
4. menyajikan suatu bilangan desimal dengan sistem biner, heksadesimal, notasi ilmiah, dan titik mengambang normal;
5. menjelaskan pengertian galat hampiran,
6. menentukan angka signifikan, galat pembulatan, dan galat pemotongan suatu bilangan; dan
7. menentukan galat dalam suatu operasi hitung.

Sebelum Anda melanjutkan silakan baca Petunjuk ini!!!

Copyright © 2002 by Sahid. All Rights Reserved.

Tampilan uraian materi pembelajaran yang menjelaskan contoh soal dan penyelesaiannya

Contoh 3.10 (Konvergen linier ke akar dubel).

Gunakan iterasi Newton – Raphson dengan hampiran awal $x_0 = 1.2$ untuk menghampiri akar dobe $r = 1$ dari persamaan $x^3 - 3x + 2 = 0$.

Penyelesaian:

Rumus iterasinya sama dengan contoh sebelumnya. Dengan perintah-perintah MATLAB berikut ini kita hitung x_n , $f(x_n)$, $e_n = r - x_n$, dan $c_n = |e_n|/|e_{n-1}|$

```
>>r=1;x0=1.2;e0=r-x0;hasil=[];
>>for n=1:10,
>>x=(2/3)*(x0^3-1)/(x0^2-1);
>>fx=x^3-3*x+2;
>>en=r-x;c=abs(en)/abs(e0);
>>hasil=[hasil;n x fx en c];
>>x0=x;e0=en;
>>if abs(e0)<0.000000001, break; end;
>>end
>>hasil
hasil =
1 1.1030303 0.0329394 -0.1030303 0.5151515
2 1.0523564 0.0083671 -0.0523564 0.5081652
3 1.0264008 0.0021094 -0.0264008 0.5042517
4 1.0132577 0.0005296 -0.0132577 0.5021714
5 1.0066434 0.0001327 -0.0066434 0.5010975
6 1.0033254 0.0000332 -0.0033254 0.5005518
7 1.0016636 0.0000083 -0.0016636 0.5002767
8 1.000832 0.0000021 -0.0008320 0.5001385
9 1.0004161 5.194E-07 -0.0004161 0.5000693
10 1.0002081 1.299E-07 -0.0002081 0.5000347
```

Terlihat bahwa iterasinya, sekalipun konvergen ke akar dubel $r = 1$, namun cukup lambat. Nilai-nilai $f(x_n)$ menuju ke nol lebih cepat daripada galat e_n . Dari kolom terakhir terlihat bahwa proporsi galat dua hampiran berturut-turut konvergen ke 0.5. Hal ini sesuai dengan

Contoh 3.11 (Percepatan kekonvergenan ke akar dubel).

Gunakan iterasi Newton – Raphson yang dipercepat dengan memakai hampiran awal $x_0 = 1.2$ untuk menghampiri akar dubel $r = 1$ dari persamaan $x^3 - 3x + 2 = 0$.

Penyelesaian:

Dalam kasus ini $m = 2$ dan dari (3.31) didapatkan rumus iterasi

$$x_{n+1} = \frac{x_n^3 + 3x_n - 4}{3x_n^2 - 3}$$

Kode MATLAB berikut ini dapat digunakan untuk menghitung x_n , $f(x_n)$, $e_n = r - x_n$, dan $|e_{n+1}|/|e_n|^2$.

```
>>r=1;x0=1.2;e0=r-x0;hasil=[];
>>for n=1:10,
>>x=(x0^3+3*x0-4)/(3*x0^2-3);
>>fx=x^3-3*x+2;
>>en=r-x;c=abs(en)/abs(e0)^2;
>>hasil=[hasil;n x fx en c];
>>x0=x;e0=en;
>>if abs(e0)<0.000000001, break; end
>>end
>>hasil
hasil =
! 1. 1.0060606 0.0001104 -0.0060606 0.1515152 !
! 2. 1.0000061 1.118E-10 -0.0000061 0.1661631 !
! 3. 1. 0. -1.213E-11 0.3255506 !
```

Terlihat bahwa kekonvergenan iterasi Newton – Raphson Dipercepat jauh lebih cepat daripada yang tanpa dipercepat.

Penjelasan materi dengan Menu Topik dan isi topik terpilih. Sebuah Layar Petunjuk secara otomatis akan muncul apabila mahasiswa menggerakkan mouse melewati suatu uraian tertentu (Algoritma, Contoh, Program Matlab, dsb.)

Klik menu di bawah ini!
(Klik Panah di depan topik untuk membuka sub-subtopik)

- Penyelesaian Sistem
- Pengertian dan Contoh
- ▼ Metode ELiminasi Gauss
 - Operasi Baris Elementer (OBE)
 - Tahap Eliminasi
 - Tahap Substitusi
 - Permasalahan yang mungkin
 - Strategi Penentuan Pivot
 - Algoritma Eliminasi Gauss
 - Analisis Algoritma Eliminasi
 - Sistem Tridiagonal
 - Eliminasi Gauss-Jordan
 - Penyelesaian n Persamaan dalam
 - Latihan 2.2
- Metode Dekomposisi LU
- Galat dalam Penyelesaian SPL
- Metode Iterasi Jacobi
- Metode Iterasi Gauss-Seidel
- Metode SOR (Successive
- Rangkuman

Algoritma 2.1 (Metode Eliminasi Gauss).
Untuk menyelesaikan sistem persamaan matriks koefisien $n \times n$, \mathbf{B} vektor $n \times 1$ perlu dicari.
INPUT: n, A, B .
OUTPUT: $\mathbf{X} = (x_1 \ x_2 \ x_3 \ \dots \ x_n)$
LANGKAH-LANGKAH:

- FOR $i = 1, 2, 3, \dots, (n - 1)$.
 - Cari $p = \min\{i, i + 2, \dots, n\}$.
 - IF p tidak ditemukan mempunyai solusi tunggal.
 - IF $p \neq i$ THEN tukar baris i dan baris p pada matriks \mathbf{A} dan vektor \mathbf{B} .
 - FOR $j = i + 1, i + 2, \dots, n$.
 - Hitung $m_{ji} = a_{ji} / a_{ii}$.
 - FOR $k = i + 1, i + 2, \dots, n$.
 - Hitung $a_{jk} = a_{jk} - m_{ji} a_{ik}$.
 - Hitung $b_j = b_j - m_{ji} b_i$.
- IF $a_{nn} = 0$ THEN tulis pesan "Tidak ada solusi tunggal!"; goto STOP
- Hitung $x_n = b_n / a_{nn}$
- FOR DO

Tulis / Copy dan Paste program MATLAB di bawah ini. ...
Tulis / Copy dan Paste program MATLAB di bawah ini. Simpan dengan nama **elgauss.m**

```
function x=elgauss(A,b)
% Metode Eliminasi Gauss untuk menyelesaikan SPL: Ax = b
% dengan A matriks n x n, dan b vektor n x 1
% Langkah I : Proses Eliminasi
% Cek apakah matriks input sudah sesuai aturan (memenuhi syarat):
if (size(A,1)~=length(b)|length(b)~=size(b,1)),
    error('Anda salah memasukkan matriks!');
end
n=length(b);
x = zeros(n,1);
disp([A b]); % Tampilkan matriks augmented ...
disp(' ');
for k=1:n-1, % Untuk kolom ke-1 sampai ke-(n-1)
    eliminir x_1 ... x_(n-1)
    p=min(find(A(k:n,k))+k-1); % p = min(k,k+1,...,n)
    sdhg A(p,k)~=0
    if prod(size(p))==0, error("Tidak ada elemen pivot!");
    end
    if p ~=k, % Jika nilai p tidak sama dengan k, maka ..
        % tukar baris ke-k dan ke-p matriks A & b sbb.:
        C=A(k,:);A(k,:)=A(p,:);A(p,:)=C;
        C=b(k); b(k)=b(p);b(p)=C;
        disp([A b]); % Tampilkan matriks augmented yang
        baru ...
    end
end
```

Copyright © 2002 by Sahid. All Rights Reserved.

**CONTOH-CONTOH MATERI
PEMBELAJARAN ONLINE**

(Hanya Sebagian)