PRAKTIKUM METODE NUMERIK

PERTEMUAN 3 :

SISTEM PERSAMAAN LINIER

PRETEST

1. Apa yang anda ketahui tentang Sistem Persamaan Linier ?

2. Sebutkan 4 metode penyelesaian SPL dengan teknik langsung ?

3. Sebutkan 3 metode penyelesaian SPL dengan teknik tak langsung / teknik iteratif ?

4. Pada teknik iteratif, penyelesaian SPL membutuhkan jumlah iterasi untuk mencapai konvergensi. Untuk mencapainya, ada beberapa faktor yang mempengaruhinya. Sebutkan faktor tersebut ! (minimal 2)

Definisi Sistem Persamaan Linier

Persamaan linear adalah sebuah persamaan aljabar, yang tiap sukunya mengandung konstanta, atau perkalian konstanta dengan variabel tunggal. Persamaan ini dikatakan linear sebab hubungan matematis ini dapat digambarkan sebagai garis lurus dalam Sistem koordinat Kartesius. (Wikipedia)

Sistem sering muncul dalam banyak permasalahan di bidang teknik, sains, manajemen, sosial ekonomi, informatika, dll.

Macam – Macam Penyelesaian Sistem Persamaan Linier

- Metode Langsung :
- 1. Metode Gauss
- 2. Metode Gauss-Jordan
- 3. Dekomposisi LU
  - - Algoritma Doolittle
  - - Algoritma Crout
  - - Algoritma Cholesky
- 4. Tridiagonal
- 5. Algoritma Thomas
- 6. Aturan Cramer

Macam – Macam Penyelesaian Sistem Persamaan Linier

- Metode Tak Langsung (Iteratif) :

- 1. Metode Jacobi
- 2. Metode Gauss-Seidel
- 3. Metode Suksesi Relaksi Residu (SOR)

Faktor yang menjadikan banyaknya proses iterasi

1. Bentuk matriks harus **Diagonal Dominan** (Paling Utama)
2. Algoritma yang digunakan.
3. Vektor *x* awal.

Let’s go to coding MATLAB ☺

Metode Jacobi

```
function [X1,g,H]= jacobi(A,b,X0,T,N)
H = X0';
n = length(b);
X1 = X0;
for k=1:N,
    for i = 1:n,
        S = b(i)-A(i,[1:i-1,i+1:n])*X0([1:i-1,i+1:n]);
        X1(i)=S/A(i,i);
    end
    g = abs(X1-X0);
    err = norm(g);
    relerr = err/(norm(X1)+ eps);
    X0 = X1;
    H = [H;X0'];
if (err<T)|(relerr<T),break,end
end
```

Metode Gauss-Seidel

```
function [X1,g,H] = seidel(A,b,X0,T,N)
H = X0';
n = length(b);
X1 = X0 ;
for k=1:N,
    for i=1:n,
        S=b(i)-A(i,1:i-1)*X1(1:i-1)-A(i,i+1:n)*X0(i+1:n);
        X1(i)=S/A(i,i);
    end
    g=abs(X1-X0);
    err=norm(g);
    relerr=err/(norm(X1)+eps);
    X0=X1;
    H=[H,X0'];
   if(err<T)|(relerr<T),break,end
end
```

Try This

Sekarang cobalah tentukan himpunan penyelesaian dari bentuk SPL di bawah ini :

HOW??

$$
\begin{aligned}
2x_1 - 6x_2 - x_3 &= -38 \\
-3x_1 - x_2 + 7x_3 &= -34 \\
-8x_1 + x_2 - 2x_3 &= -20
\end{aligned}
$$

Try This

Do you get “Not Konvergen” ?

What should I do ?? ☹

Don’t worry.
I have solution
for you

Solution

You look this matriks :

$$\begin{bmatrix} 2 & -6 & -1 \\ -3 & -1 & 7 \\ -8 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

Apakah matriks itu **Diagonal Dominan** ?

Formula of Diagonal Dominan :

$$|a_{ii}| \geq \sum_{j=1, j \neq i}^{n} \left|a_{ij}\right| \; dengan \; i = 1,2,3, \dots, n$$

Apa artinya ?

Now Cek :

$$\begin{bmatrix} 2 & -6 & -1 \\ -3 & -1 & 7 \\ -8 & 1 & -2 \end{bmatrix}$$

Baris 1 : |2| < |-6| + |-1| (tidak memenuhi)

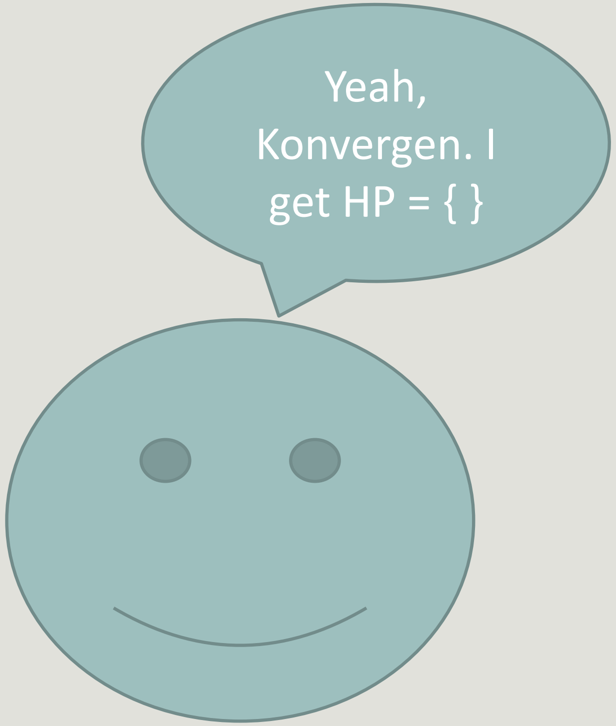
Baris 2 : | -1 | < |-3| + |7| (tidak memenuhi)

Baris 3 : | -2 | < |-8| + |1| (tidak memenuhi)

How to this ?

HOW??

$$\begin{bmatrix} -8 & 1 & -2 \\ 2 & -6 & -1 \\ -3 & -1 & 7 \end{bmatrix}$$



Metode Langsung

Untuk metode langsung, anda bisa coba sendiri yang sudah asisten berikan di PPT ini.

Metode Eliminasi Gauss (OBE)

```
function x = EliminasiGauss (A,b)
[n,l] = size(A);
for i = 1 : n-1,
    [pivot,k] = max(abs(A(i:n, i)));
    if (k > 1)
        temp1 = A(i, :);
        temp2 = b(i, :);
        A(i,:) = A(i+k-1,:);
        b(i,:) = b(i+k-1,:);
        A(i+k-1,:) = temp1;
        b(i+k-1,:) = temp2;
    end
    for (h = i+1 : n),
        m = A(h,i)/A(i,i);
        A(h,:) = A(h,:) - m*A(i,:);
        b(h,:) = b(h,:) - m*b(i,:);
    end
end
x(n,:) = b(n,:) / A(n,n);
for (i = n:-1:1),
    x(i,:) = (b(i,:)-A(i,i+1:n)*x(i+1:n,:)) / A(i,i);
end
```

Metode Eliminasi Gauss-Jordan

```
function x = EliminasiGaussJordan(A,b)
[n,m] = size(A);
for i = 1 : n-1,
    [pivot,k] = max(abs(A(i:n, i)));
    if (k > 1)
        temp1 = A(i, :);
        temp2 = b(i, :);
        A(i,:) = A(i+k-1,:);
        b(i,:) = b(i+k-1,:);
        A(i+k-1,:) = temp1;
        b(i+k-1,:) = temp2;
    end
    for (h = i+1 : n),
        m = A(h,i)/A(i,i);
        A(h,:) = A(h,:) - m*A(i,:);
        b(h,:) = b(h,:) - m*b(i,:);
    end
end

for i = n:-1:2
    for h = i-1:-1:1
        m = A(h,i)/A(i,i);
        A(h,:) = A(h,:)-m*A(i,:);
        b(h,:) = b(h,:)-m*b(i,:);
    end
end
for i = 1:n
    x(i,:) = b(i,:)/A(i,i);
end
```

Metode Dekomposisi LU

```
function [L,U] = Doolittle (A)
[n,m] = size(A);
U = zeros (n,n);
L = eye(n);
for k = 1:n,
    U(k,k) = A(k,k) - L(k, 1:k-1)*U(1:k-1,k);
    for j = k+1:n,
        U(k,j) = A(k,j) - L(k, 1:k-1)*U(1:k-1,j);
        L(j,k) = (A(j,k) - L(j, 1:k-1)*U(1:k-1,k))/U(k,k);
    end
end
```

```
function x = LU_Solusi (L,U,b)
[n,m] = size(L);
z = zeros(n,1);
x = zeros(n,1);
z(1) = b(1)/L(1,1);
for i = 2:n,
    z(i) = (b(i) - L(i, 1:i-1)*z(1:i-1)) / L(i,i);
end
x(n) = z(n)/U(n,n);
for i = n-1:-1:1,
    x(i) = (z(i) - U(i,i+1:n)*x(i+1:n)) / U(i,i);
end
```

Praktikum Pertemuan 3 Sudah Selesai

Sekarang bersiaplah untuk Posttest

Finish
Any Question ?