

METODE NUMERIK

**Modul III
 “SISTEM PERSAMAAN LINIER”**

- a. **Estimasi waktu:** 100 menit
- b. **Tujuan Instruksional Khusus:**
 - Mahasiswa dapat menggunakan *Mathlab* dengan baik untuk memecahkan permasalahan numerik
 - Mahasiswa dapat memahami pembuatan fungsi dalam Matlab
 - Mahasiswa dapat mencari solusi Sistem Persamaan Linier

c. **Landasan Teori:** -

Sistem persamaan linear (SPL) yang terdiri dari m buah persamaan dan n buah peubah adalah suatu sistem persamaan yang dapat dituliskan dalam bentuk :

$$\begin{array}{rcl}
 a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n & = & b_1 \\
 a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n & = & b_2 \\
 \dots & & \dots \\
 a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n & = & b_m
 \end{array}$$

Secara umum, bentuk SPL seperti di atas dapat disederhanakan ke dalam bentuk perkalian matriks sebagai $[A] * [X] = b$, dimana :

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}; \quad X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \cdot \\ x_n \end{bmatrix} \quad \text{dan} \quad b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \cdot \\ b_m \end{bmatrix}.$$

Solusi dari persamaan di atas dalam aljabar linier didapat dengan cara $\text{inv}(A) * b$, yaitu perkalian dari invers matriks A dengan b, sehingga $X = \text{inv}(A) * b$. Bila matriks A berukuran m x n (m baris, n kolom), dan X berukuran n x 1 (n baris, 1 kolom), maka matriks b harus berukuran m x 1 (m baris, 1 kolom). Dengan demikian, syarat agar solusi SPL di atas ada, maka jumlah kolom pada matriks A harus sama dengan jumlah baris pada matriks X. Secara umum, biasanya matriks A adalah matriks bujur sangkar.

Contoh :

Carilah solusi dari SPL berikut :

$$\begin{aligned}x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 &= -8 \\2x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 3x_4 &= -20 \\x_1 + x_2 + x_3 &= -2 \\x_1 - x_2 + 4x_3 + 3x_4 &= 4\end{aligned}$$

d. **Langkah-langkah:**

1. Buka program matlab.
2. Pada command windows, ketiklah perintah berikut

```
>>A=[1 -1 2 -1;2 -2 3 -3;1 1 1 0;1 -1 4 3]
>>b=[-8;-20;-2;4]
>>X=inv(A)*b
```

Contoh lain, carilah solusi SPL dari :

$$\begin{aligned}x_1 - x_2 + 2x_3 &= 5 \\2x_1 - 2x_2 + x_3 &= 1 \\3x_1 - 2x_2 + 7x_3 &= 20 \\ \\2x_1 + 4x_2 - 2x_3 &= 6 \\x_1 - x_2 + 5x_3 &= 0 \\4x_1 + x_2 - 2x_3 &= 2 \\ \\6x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 &= 9 \\2x_1 + 4x_2 + x_3 &= 13 \\x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 &= 11 \\-x_1 - x_3 + 3x_4 &= 8\end{aligned}$$

e. Penyelesaian SPL menggunakan m.file

- a. Tulislah kode m.file berikut:

```
%Linear equation system 'Ax=r' by Gauss elimination method.
%Written by: "Elan Suherlan"
clc
clear all
%=====
disp('Solusi SPL dengan N-persamaan "[A][X]=[r]"')
n=input('masukkan jumlah persamaan (jumlah baris) :');
A=input('Masukkan koefisien Matrix [A]:');
r=input('Masukkan koefisien Matrix [r]:');
D=A;d=r;
```

```

%-----
%create upper triangular matrix
s=0;
for j=1:n-1
    if A(j,j)==0
        k=j;
        for k=k+1:n
            if A(k,j)==0
                continue
            end
            break
        end
        B=A(j,:); C=r(j);
        A(j,:)=A(k,:); r(j)=r(k);
        A(k,:)=B; r(k)=C;
    end
    for i=1+s:n-1
        L=A(i+1,j)/A(j,j);
        A(i+1,:)=A(i+1,:)-L*A(j,:);
        r(i+1)=r(i+1)-L*r(j);
    end
    s=s+1;
end
%-----
%Solution of equations
x(n)=r(n)/A(n,n);
for i=n-1:-1:1
    sum=0;
    for j=i+1:n
        sum=sum+A(i,j)*x(j);
    end
    x(i)=(1/A(i,i))*(r(i)-sum);
end
%-----
%Checking with matlab functions
p=inv(D)*d;
%-----
%Output
disp('@-----@')
disp('Output [B][x]=[b]')
disp('Upper riangular Matrix [B] =');disp(A)
disp('Matrix [b] =');disp(r)
disp('solution of linear equations :');disp(x')
disp('solve with matlab functions(for checking)');disp(p)

```

b. Ujilah untuk soal-soal di atas

-----Selamat mencoba -----

