

Nama Lengkap : Tesalonika Permatasari Hutapea

NIM : 10121052

Shift : 2

TUGAS PENDAHULUAN DAY 2

Matriks dan Sistem Persamaan Linear

Soal :

Diketahui persamaan diberikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}3x + 2y - z &= 7 \\2x - 4y + 6z &= -5 \\x + 3y - 2z &= 10\end{aligned}$$

Ubah ke dalam bentuk $Ax = b$ lalu dekomposisikan A menjadi LU.

Gunakan Gaussian Elimination untuk mendapatkan matriks REF.

Apakah memiliki solusi? Jika iya, gunakan back-substitution untuk mendapatkan nilai x .

Gunakan Gauss-Seidel dengan menghentikan iterasi saat $|x_{i+1} - x_i| < \epsilon$ dengan $\epsilon = 10^{-6}$ dan bandingkan hasilnya.

Jawaban :

```
=====
A = [3, 2, -1 ; 2, -4, 6 ; 1, 3, -2];
b = [7; -5; 10];
n = 3;
L = eye(n);
U = zeros(n);
% Dekomposisi matriks
for k = 1:n
    U(k, k:n) = A(k, k:n) - L(k, 1:k-1) * U(1:k-1, k:n);
    L(k+1:n, k) = (A(k+1:n, k) - L(k+1:n, 1:k-1) * U(1:k-1, k)) / U(k, k);
end
disp("Matriks REF (U) :");
disp(U);
disp("Matriks L :");
```

```

disp(L);
% Cek diagonal utama ada yg 0 apa tidak
cek = 0;
for i = 1:3
    if U(i,i) == 0
        cek = 1;
    end
end
if cek == 1
    disp("Solusi tidak dapat ditemukan.");
else
    disp('Sistem memiliki solusi.');
```

% Lakukan substitusi mundur untuk mencari solusi

```

x = zeros(3, 1);
for i = 3:-1:1
    x(i) = (b(i) - U(i, i+1:3) * x(i+1:3)) / U(i, i);
end
disp("Solusi menggunakan substitusi mundur:");
disp(x);
```

% Implementasi Gauss-Seidel

```

epsilon = 1e-6;
x = zeros(3, 1);
for iteration = 1:1000
    x_new = x;
    for i = 1:3
        x_new(i) = (b(i) - U(i, 1:i-1) * x_new(1:i-1) - U(i, i+1:3) * x(i+1:3)) /
            U(i, i);
    end
    if norm(x_new - x, inf) < epsilon
        break;
    end
    x = x_new;
end
disp("Solusi menggunakan metode Gauss-Seidel:");
disp(x_new);
```

end

```
A = [3, 2, -1 ; 2, -4, 6 ; 1, 3, -2];
b = [7; -5; 10];
n = 3;
L = eye(n);
U = zeros(n);

% Dekomposisi matriks
for k = 1:n

    U(k, k:n) = A(k, k:n) - L(k, 1:k-1) * U(1:k-1, k:n);

    L(k+1:n, k) = (A(k+1:n, k) - L(k+1:n, 1:k-1) * U(1:k-1, k)) / U(k, k);
end

disp("Matriks REF (U) :");
disp(U);

disp("Matriks L :");
disp(L);

% Cek diagonal utama ada yg 0 apa tidak
cek = 0;
for i = 1:3
    if U(i,i) == 0
        cek = 1;
    end
end
if cek == 1
    disp("Solusi tidak dapat ditemukan.");
else
    disp('Sistem memiliki solusi.');
```

```

% Lakukan substitusi mundur untuk mencari solusi
x = zeros(3, 1);
for i = 3:-1:1
    x(i) = (b(i) - U(i, i+1:3) * x(i+1:3)) / U(i, i);
end

disp("Solusi menggunakan substitusi mundur:");
disp(x);

% Implementasi Gauss-Seidel
epsilon = 1e-6;
x = zeros(3, 1);
for iteration = 1:1000
    x_new = x;
    for i = 1:3
        x_new(i) = (b(i) - U(i, 1:i-1) * x_new(1:i-1) - U(i, i+1:3) * x(i+1:3)) / U(i, i);
    end
    if norm(x_new - x, inf) < epsilon
        break;
    end
    x = x_new;
end

disp("Solusi menggunakan metode Gauss-Seidel:");
disp(x_new);
end

```

Output :

```

Matriks REF (U) :
    3.0000    2.0000   -1.0000
     0    -5.3333    6.6667
     0         0     1.2500

Matriks L :
    1.0000         0         0
    0.6667    1.0000         0
    0.3333   -0.4375    1.0000

Sistem memiliki solusi.
Solusi menggunakan substitusi mundur:
   -2.2917
   10.9375
    8.0000

Solusi menggunakan metode Gauss-Seidel:
   -2.2917
   10.9375
    8.0000

```