

DAFTAR PUSTAKA

- Chern, I Ling. 2009. **Finite Difference Method for Solving Differential Equation**,(online),(<http://scicomp.math.ntu.edu.tw/wiki/images/6/62/FD.pdf>, diakses 19 Maret 2013)
- Cahyono,E. L.Gubu . L. Hamimu. 2011. **Metode Beda Hingga untuk Analisis Transfer Massa**, Journal Vol.15, No.2. Universitas Haluoleo, Kendari. (<http://www.unhalu.ac.id>, diakses 15 Maret 2013)
- Fardiaz, S. 1992. **Polusi Air dan Udara**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Gilberto E.Urroz, 2004. **Convergence,Stability, and Consistency of Finite Difference Schemes in the Solution of Partial Differential Equations**,(online),(http://ocw.usu.edu/civil_and_environmental_engineering/numerical_methods_in_civil_engineering/StabilityNumericalSchemes.pdf, diakses 15 Maret 2013)
- Hoffman and Chiang. 2000. **Computational Fluid Dynamics For Engineers**, Volume 1. Wichita Kansas, USA.
- Luknanto, Djoko. 1992. **Angkutan Limbah**. Universitas Gadjah Mada, Pusat Antar Universitas, Ilmu Teknik, Yogyakarta.
- Miersemann, Erich. 2012. **Partial Differential Equations, Lecture Notes**, (online), (<http://www.math.uni-leipzig.de/~miersemann/pdebook.pdf>, diakses 26 Maret 2013) Department of Mathematics, Leipzig University.
- Ribal. 2008. **Metode Beda Hingga, Draft Lecture Note on Finite Difference Methods**. Jurusan Matematika FMIPA Unhas, Makassar.
- Supardi. 2008 . **Persamaan Differensial Parsial** . Universitas Negeri Yogyakarta , Yogyakarta.
- Zuhair. 2008. **Metode Numerik – Deret Taylor dan Deret MacLaurin**. Universitas Mercubuana, Jakarta.

LAMPIRAN

**LISTING PROGRAM MATLAB
SOLUSI NUMERIK PERSAMAAN TRANSPORT POLUTAN 2
DIMENSI**

❖ **Kasus I dan Kasus II :**

```
%PENYELESAIAN PERSAMAAN TRANSPORTASI POLUTAN ( ADVEKSI-DIFFUSI
2D)
%METODE DUFORT FRANKEL
%=====
%By : Alman Mohane
%=====
clear all; clc;
disp('Persamaan Adveksi - Diffusi 2 Dimensi');
disp(' Dengan Skema DUFORT-FRANKEL ');
dx=input('Tentukan Besar Grid Delta x : ');
dy=input('Tentukan Besar Grid Delta y : ');
dt=input('Tentukan Besar Grid Delta t : ');
%PENENTUAN PANJANG ALIRAN & WAKTU ALIRAN
M = 1; %Panjang Aliran (dalam meter)
N = 1; %Lebar Aliran (dalam meter)
T = 10; % Lama Aliran (dalam detik)
%PENENTUAN KECEPATAN ALIRAN & KOEFISIEN DIFFUSI
V = 0.0125; % Kecepatan Aliran (Dalam m/detik)
Dx = 0.0004; % Koefisien Difusi (Dalam cm^2/detik)
Dy = 0.0001; % Koefisien Difusi (Dalam cm^2/detik)

%PERHITUNGAN JUMLAH GRID
Gx = (M/dx)+1; %Grid Pada x
Gy = (N/dy)+1; %Grid Pada y
Gt = (T/dt)+1; %Grid pada t
%PEMISALAN VARIABEL I
Ax = (Dx*dt)/(dx*dx);
Ay = (Dy*dt)/(dy*dy);
B = (V*dt)/dx;
%PEMISALAN VARIABEL II
P = (1-(2*Ax)-(2*Ay))/(1+(2*Ax)+(2*Ay));
Q = ((2*Ax)-B)/(1+(2*Ax)+(2*Ay));
R = ((2*Ax)+B)/(1+(2*Ax)+(2*Ay));
S = (2*Ay)/(1+(2*Ax)+(2*Ay));
%Inisialisasi i=indeks arah x, j=indeks arah y dan n=indeks
waktu
%Input Syarat Awal t = 0
for i = 1:Gx;
    for j = 1:Gy;
        U(i,j,1)=0;
    end
end
```

```

end
%Input Syarat Batas
% Saat x=0 dan x=1
for n = 2:Gt;
    for j = 1:Gy;
        U(1,j,n)=1;
        U(Gx,j,n)=0;
    end
end
%Saat y=0 dan y = 1
for n = 2:Gt;
    for i = 2:Gx-1
        U(i,1,n)=0;    %Ganti 1 untuk Kasus II
        U(i,Gy,n)=0;  %Ganti 1 untuk Kasus II
    end
end
%SKEMA BEDA HINGGA DUFORT FRANKEL
%Saat n = 1
for i=2:Gx-1;
    for j=2:Gy-1;
        U(i,j,2)=(Q*(U(i+1,j,1)))+(R*(U(i-1,j,1))) +
(S*(U(i,j+1,1)))+(S*(U(i,j-1,1)));
    end
end
%saat n = 2 sampai Gt
for i=2:Gx-1;
    for j=2:Gy-1;
        for n=2:Gt;
            U(i,j,n+1)=(P*(U(i,j,n-1)))+(Q*(U(i+1,j,n)))+(R*(U(i-
1,j,n)))+(S*(U(i,j+1,n)))+(S*(U(i,j-1,n)));
        end
    end
end
% for n=1:Gt
% figure(1),surf(U(:,:,n));grid on;hold on;
% figure(2),oh=contourf(U(:,:,501));clabel(oh);grid on;hold on;
% set(gca,'fontsize',9);
% Title('GRAFIK PENYEBARAN
POLUTAN','fontweigh','bold','fontsize',12);
% xlabel('LEBAR ALIRAN ','fontweigh','bold','fontsize',12);
% ylabel('PANJANG ALIRAN ','fontweigh','bold','fontsize',12);
% zlabel('C(x,y)','fontweigh','bold','fontsize',12);
% end

```

❖ Kasus III :

```
%PENYELESAIAN PERSAMAAN TRANSPORTASI POLUTAN ( ADVEKSI-DIFFUSI 2D)
%METODE DUFORT FRANKEL
%By : Alman Mohane
clear all; clc;
%=====
%PERSIAPAN
disp('Persamaan Adveksi - Diffusi 2 Dimensi');
disp('    Dengan Skema DUFORT-FRANKEL    ');
dx=input(' Tentukan Besar Grid Delta x  : ');
dy=input(' Tentukan Besar Grid Delta y  : ');
dt=input(' Tentukan Besar Grid Delta t  : ');
%PENENTUAN PANJANG ALIRAN & WAKTU ALIRAN
M      = 1;  %Panjang Aliran (dalam meter)
N      = 1;  %Lebar Aliran (dalam meter)
T      = 10; % Lama Aliran (dalam detik)
%PENENTUAN KECEPATAN ALIRAN & KOEFISIEN DIFFUSI
V      = 0.0125; % Kecepatan Aliran (Dalam m/detik)
Dx     = 0.0004; % Koefisien Difusi (Dalam cm^2/detik)
Dy     = 0.0001; % Koefisien Difusi (Dalam cm^2/detik)

%PERHITUNGAN JUMLAH GRID
Gx     = (M/dx)+1;    %Grid Pada x
Gy     = (N/dy)+1;    %Grid Pada y
Gt     = (T/dt)+1;    %Grid pada t
%PEMISALAN VARIABEL I
Ax     = (Dx*dt)/(dx*dx);
Ay     = (Dy*dt)/(dy*dy);
B      = (V*dt)/dx;
%PEMISALAN VARIABEL II
P      = (1-(2*Ax)-(2*Ay))/(1+(2*Ax)+(2*Ay));
Q      = ((2*Ax)-B)/(1+(2*Ax)+(2*Ay));
R      = ((2*Ax)+B)/(1+(2*Ax)+(2*Ay));
S      = (2*Ay)/(1+(2*Ax)+(2*Ay));
%Inisialisasi i=indeks arah x, j=indeks arah y dan n=indeks waktu
%Input Syarat Awal t = 0
for i = 1:Gx;
    for j = 1:Gy;
        U(i,j,1)=0;
    end
end
%Input Syarat Batas
% Saat x=0 dan x=1
for n = 2:Gt;
    U(1,6,n)=1;
end
for n = 2:Gt;
    for j = 1:5;
        U(1,j,n)=0;
    end
end
end
```

```

for n = 2:Gt;
    for j = 7:11;
        U(1,j,n)=0;
    end
end
for n = 2:Gt;
    for j = 1:Gy;
        U(Gx,j,n)=0;
    end
end
%Saat y=0 dan y = 1
for n = 2:Gt;
    for i = 2:Gx-1
        U(i,1,n)=0;
        U(i,Gy,n)=0;
    end
end
%SKEMA BEDA HINGGA DUFORT FRANKEL
%Saat n = 1
for i=2:Gx-1;
    for j=2:Gy-1;
        U(i,j,2)=(Q*(U(i+1,j,1)))+(R*(U(i-1,j,1)))+(S*(U(i,j+1,1)))+(S*(U(i,j-1,1)));
    end
end
%saat n = 2 sampai Gt
for i=2:Gx-1;
    for j=2:Gy-1;
        for n=2:Gt;
            U(i,j,n+1)=(P*(U(i,j,n-1)))+(Q*(U(i+1,j,n)))+(R*(U(i-1,j,n)))+(S*(U(i,j+1,n)))+(S*(U(i,j-1,n)));
        end
    end
end
%for n=1:Gt
%figure(1),surf(U(:,:,Gt+1));grid on;hold on;
figure(1),oh=contourf(U(:,:,Gt+1));clabel(oh);grid on;hold on;
set(gca,'fontsize',9);
Title('GRAFIK PENYEBARAN POLUTAN','fontweigh','bold','fontsize',12);
xlabel('LEBAR ALIRAN ','fontweigh','bold','fontsize',12);
ylabel('PANJANG ALIRAN ','fontweigh','bold','fontsize',12);
zlabel('C(x,y)','fontweigh','bold','fontsize',12);
%end

```