

V. Tugas Praktikum

1. Metode Euler

$$a. \frac{dy}{dt} = 5e^{-0.2t^2} - y^2$$

Listing:

```
#include<stdio.h>

#include<math.h>

float f(float y,float t)

{

    return 5*exp(-0.2*pow(t,2))-pow(y,2);

}

main()

{

    int i,N;

    float h,y0,t0,t1,it;

    printf("Masukkan t0: ");

    scanf("%f",&t0);

    printf("Masukkan t1: ");

    scanf("%f",&t1);

    printf("Masukkan y0: ");

    scanf("%f",&y0);

    printf("Masukkan h: ");

    scanf("%f",&h);

    it=fabs((t1-t0)/h);

    printf("\n");

    printf("Hasilnya\n");
```

```

        for(i=0;i<it;i++)
        {

                y0=y0+h*f(y0,t0);

                t0=t0+h;

                printf("y[%d]=%f",i+1,y0);

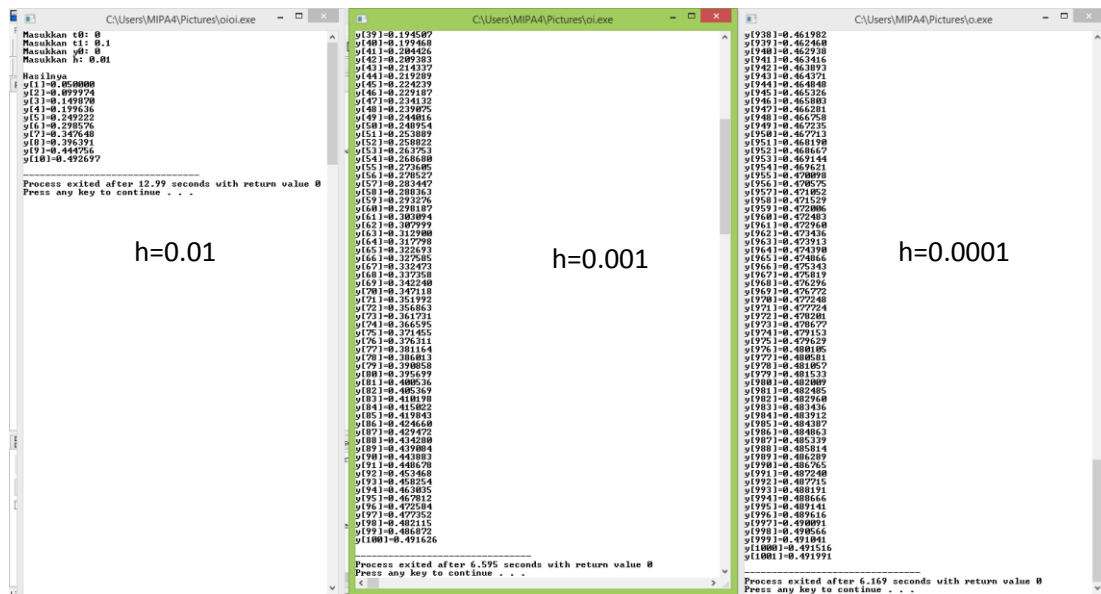
                printf("\n");

        }

}

```

Screenshot:



b. $\frac{dy}{dt} + ty^2 = 1$

Listing:

```

#include<stdio.h>

#include<math.h>

float f(float y,float t)

```

```

{
    return 1-t*pow(y,2);
}

main()
{
    int i,N;

    float h,y0,t0,t1,it;

    printf("Masukkan t0: ");
    scanf("%f",&t0);

    printf("Masukkan t1: ");
    scanf("%f",&t1);

    printf("Masukkan y0: ");
    scanf("%f",&y0);

    printf("Masukkan h: ");
    scanf("%f",&h);

    it=fabs((t1-t0)/h);

    printf("\n");
    printf("Hasilnya\n");
    for(i=0;i<it;i++)
    {
        y0=y0+h*f(y0,t0);

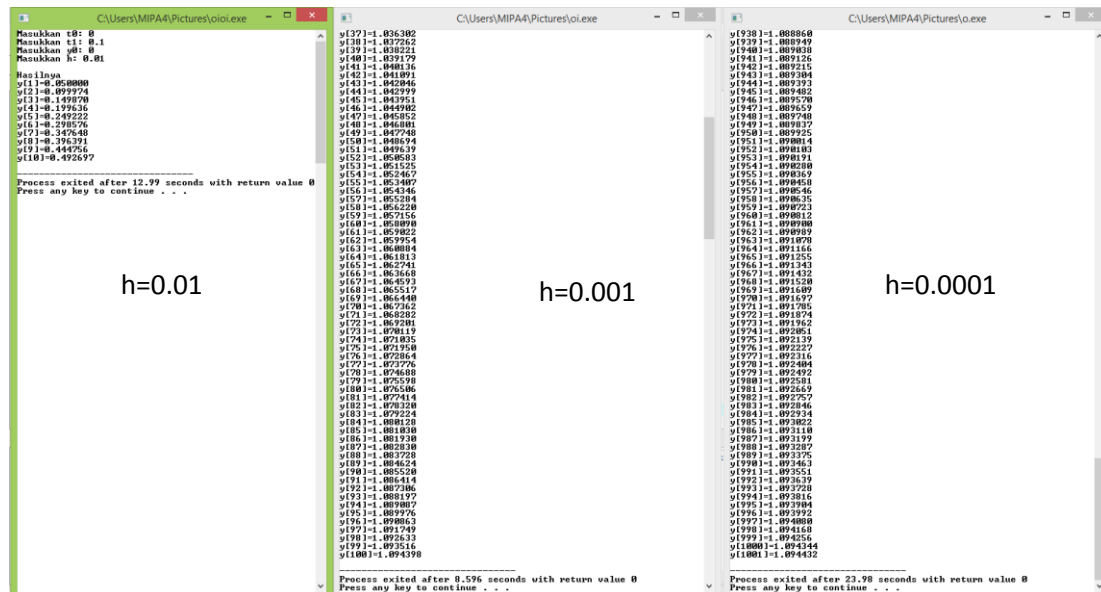
        t0=t0+h;

        printf("y[%d]=%f",i+1,y0);

        printf("\n");
    }
}

```

Screenshot:



$$c. \frac{dy}{dt} + 10y = e^{-t}$$

Listing:

```
#include<stdio.h>

#include<math.h>

float f(float y,float t)

{

    return exp(-t)-10*pow(y,2);

}

main()

{

    int i,N;

    float h,y0,t0,t1,it;

    printf("Masukkan t0: ");
```

```

scanf("%f",&t0);

printf("Masukkan t1: ");

scanf("%f",&t1);

printf("Masukkan y0: ");

scanf("%f",&y0);

printf("Masukkan h: ");

scanf("%f",&h);

it=fabs((t1-t0)/h);

printf("\n");

printf("Hasilnya\n");

for(i=0;i<it;i++)

{

    y0=y0+h*f(y0,t0);

    t0=t0+h;

    printf("y[%d]=%f",i+1,y0);

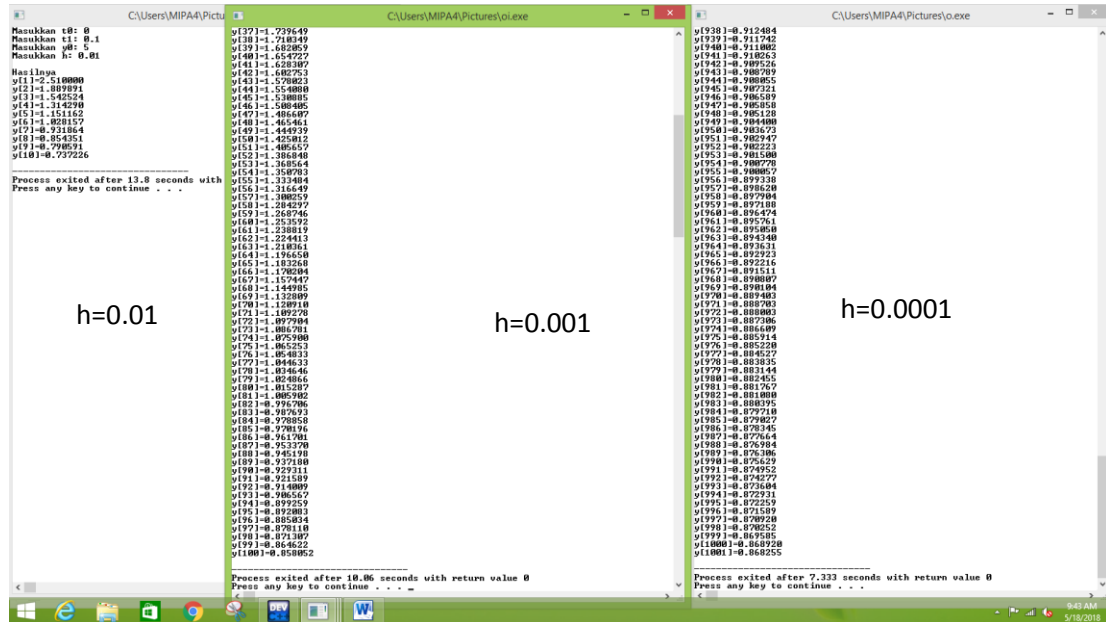
    printf("\n");

}

}

```

Screenshot:



Analisa:

Ini adalah metode euler. Metode euler merupakan metode yang diturunkan dengan deret taylor. Metode ini menggunakan turunan dari fungsi tersebut. Kekurangan dari metode ini adalah error yang dihasilkan relative besar daripada metode lainnya.

2. Runge-Kutta Orde 4

a. $\frac{dy}{dt} = 5e^{-0.2t^2} - y^2$

Listing:

```
#include<stdio.h>

#include<math.h>

float f(float y,float t)

{

    return 5*exp(-0.2*pow(t,2))-pow(y,2);

}

main()
```

```

{

    int i,N;

    float k1,k2,k3,k4,h,y0,t0,t1,it;

    printf("Masukkan t0: ");

    scanf("%f",&t0);

    printf("Masukkan t1: ");

    scanf("%f",&t1);

    printf("Masukkan y0: ");

    scanf("%f",&y0);

    printf("Masukkan h: ");

    scanf("%f",&h);

    printf("\n");

    it=fabs((t1-t0)/h);

    printf("Hasilnya\n");

    for(i=0;i<it;i++)

    {

        k1=h*f(y0,t0);

        k2=h*f(y0+(h/2),t0+(k1/2));

        k3=h*f(y0+(h/2),t0+(k2/2));

        k4=h*f(y0+h,t0+k3);

        t0=t0+h;

        y0=y0+((k1+2*k2+2*k3+k4)/6);

        printf("y%d=%f",i+1,y0);

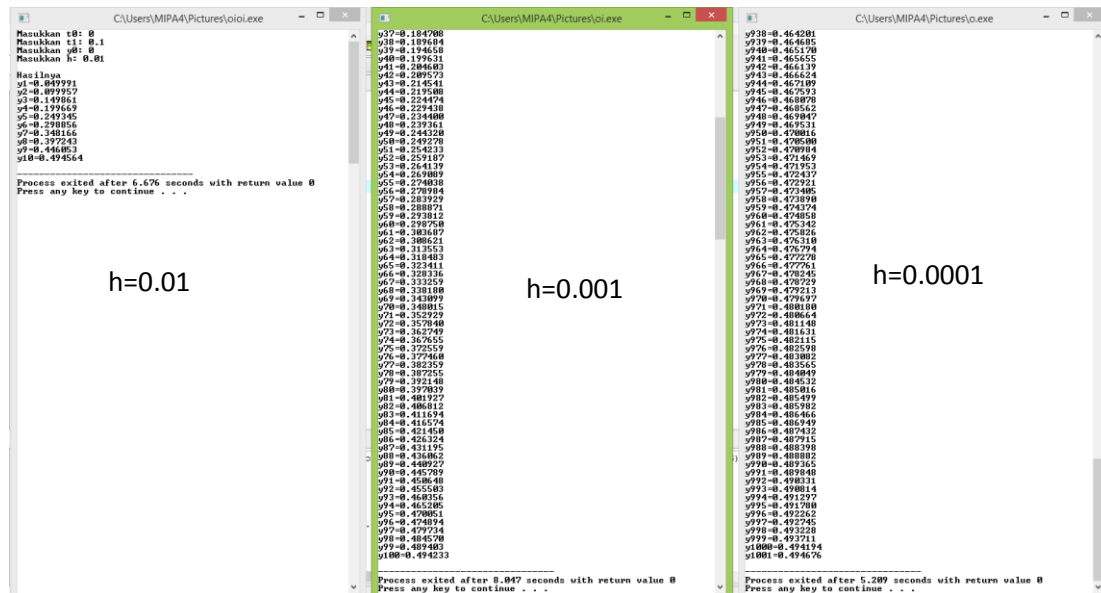
        printf("\n");

    }
}

```

```
}
```

Screenshot:



$$b. \frac{dy}{dt} + ty^2 = 1$$

Listing:

```
#include<stdio.h>

#include<math.h>

float f(float y,float t)

{

    return 1-t*pow(y,2);

}

main()

{

    int i,N;

    float k1,k2,k3,k4,h,y0,t0,t1,it;
```

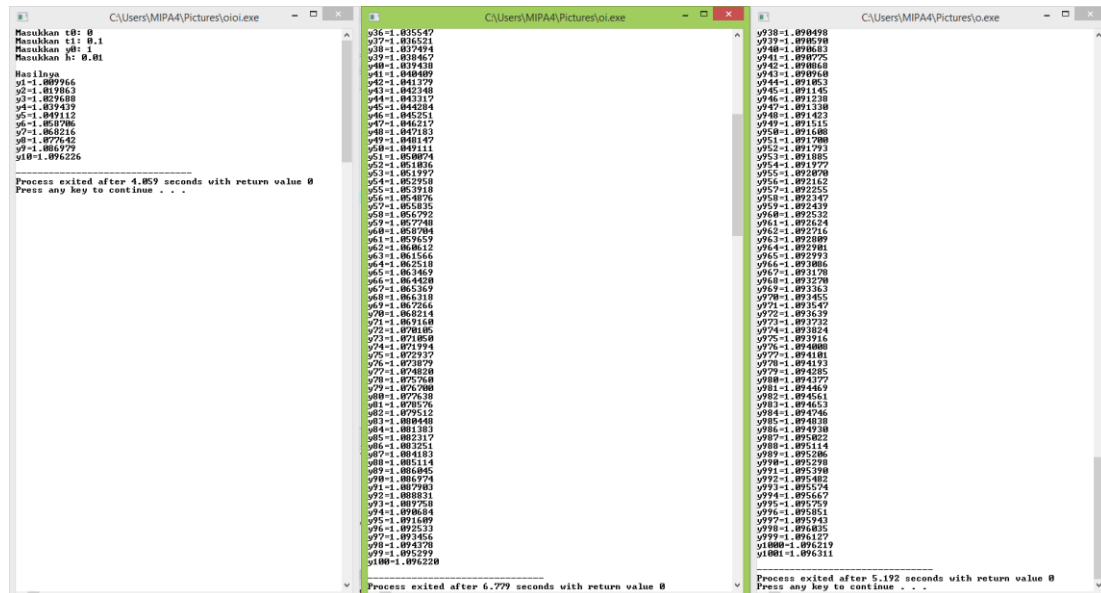


```

printf("Masukkan t0: ");
scanf("%f",&t0);
printf("Masukkan t1: ");
scanf("%f",&t1);
printf("Masukkan y0: ");
scanf("%f",&y0);
printf("Masukkan h: ");
scanf("%f",&h);
printf("\n");
it=fabs((t1-t0)/h);
printf("Hasilnya\n");
for(i=0;i<it;i++)
{
    k1=h*f(y0,t0);
    k2=h*f(y0+(h/2),t0+(k1/2));
    k3=h*f(y0+(h/2),t0+(k2/2));
    k4=h*f(y0+h,t0+k3);
    t0=t0+h;
    y0=y0+((k1+2*k2+2*k3+k4)/6);
    printf("y%d=%f",i+1,y0);
    printf("\n");
}
}

```

Screenshot:



$$c. \frac{dy}{dt} + 10y = e^{-t}$$

Listing:

```
#include<stdio.h>

#include<math.h>

float f(float y,float t)

{

    return exp(-t)-10*y;

}

main()

{

    int i,N;

    float k1,k2,k3,k4,h,y0,t0,t1,it;

    printf("Masukkan t0: ");

    scanf("%f",&t0);

    printf("Masukkan t1: ");
```

```

scanf("%f",&t1);

printf("Masukkan y0: ");

scanf("%f",&y0);

printf("Masukkan h: ");

scanf("%f",&h);

printf("\n");

it=fabs((t1-t0)/h);

printf("Hasilnya\n");

for(i=0;i<it;i++)

{

    k1=h*f(y0,t0);

    k2=h*f(y0+(h/2),t0+(k1/2));

    k3=h*f(y0+(h/2),t0+(k2/2));

    k4=h*f(y0+h,t0+k3);

    t0=t0+h;

    y0=y0+((k1+2*k2+2*k3+k4)/6);

    printf("y%d=%f",i+1,y0);

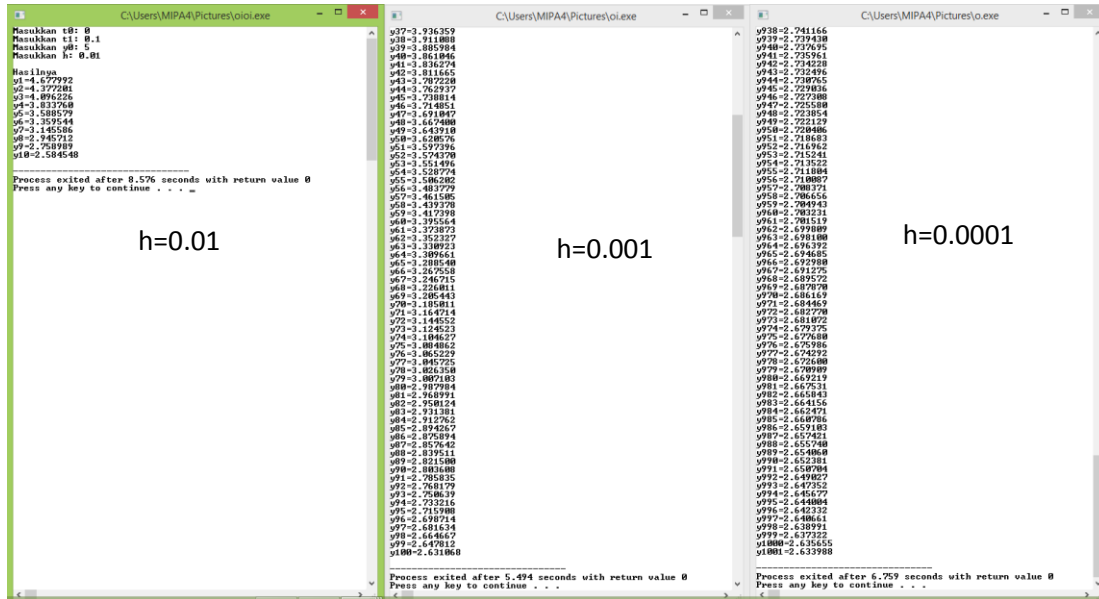
    printf("\n");

}

}

```

Screenshot:



Analisa:

Metode ini adalah metode runge-kutta orde ke 4. Metode ini lebih teliti daripada RK1, RK2 maupun RK3. Dan juga metode RK ini lebih teliti daripada metode euler karena dia memasukkan titik fungsi yang telah dioperasikan.

3. Apabila diketahui suatu fungsi diferensial dengan nilai awal y_0 pada titik t_0 , bagaimana cara menentukan nilai y pada suatu titik t yang terletak sebelum t_0 ($t < t_0$)? Metode apa yang digunakan dan turunkan rumusnya!

Metode yang digunakan metode euler dan diturunkan melalui deret taylor.

Rumusnya:

$$y_{x_{r-1}} = y_{x_r} + \frac{(x_{r-1} - x_r)}{1!}$$

VI. Tugas Akhir

1. Bagaimana peranan syarat batas dalam penentuan solusi PDB?

Syarat batas dalam penentuan solusi PDB yaitu sebagai penentu banyaknya iterasi dan besar error. Semakin besar syarat batas, semakin besar error dan semakin sedikit iterasi yang terjadi. Begitupun sebaliknya

$$3. \frac{dy}{dt} = 1 + ye^{-t}$$

Listing:

```
#include<stdio.h>

#include<math.h>

float f(float y,float t)

{

    return 1+y*exp(-t);

}

main()

{

    int i,N;

    float h,y1,t0,t1,it;

    printf("Masukkan t0: ");

    scanf("%f",&t0);

    printf("Masukkan t1: ");

    scanf("%f",&t1);

    printf("Masukkan y1: ");

    scanf("%f",&y1);

    printf("Masukkan h: ");

    scanf("%f",&h);

    it=fabs((t1-t0)/h);

    printf("\n");

    printf("Hasilnya\n");
```

```

        for (i=0; i<it; i++)
        {
            y1=y1-h*f(y1,t0);

            t0=t0+h;

            printf("y[%d]=%f", i+1, y1);

            printf("\n");

        }
    }
}

```

Screenshot:

```

C:\Users\MIPA4\Pictures\oioi.exe
Masukkan t0: 0
Masukkan t1: 1
Masukkan y1: 10
Masukkan h: 0.1
Hasilnya
y[1]=8.999999
y[2]=-7.994694
y[3]=-7.240144
y[4]=-6.603701
y[5]=-6.061116
y[6]=-5.593491
y[7]=-5.186514
y[8]=-4.828959
y[9]=-4.511981
y[10]=-4.228537
-----
Process exited after 12.11 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .

```

VII. Kesimpulan

7.1 Metode Euler dan Metode RK memiliki kekurangan dan kelebihan sendiri. Seperti metode Euler kekurangannya yaitu error yang dihasilkan lebih besar daripada metode RK.