

PERTEMUAN 12

TEKNIK NUMERIK UNTUK PENYELESAIAN INTEGRAL (INTEGRASI NUMERIK) (2)

Mirza Hafiz Muhammad

G6401211017

TUJUAN PRAKTIKUM

Mahasiswa mampu menerapkan teknik-teknik penyelesaian integral menggunakan Program R.

TUGAS PRAKTIKUM

Nomor 1 dikerjakan manual, ditulis di kertas kemudian discan atau difoto kemudian gambarnya dimasukkan kedalam dokumen jawaban LKP.

1. Apakah bentuk integrasi berikut singular? Mengapa? Jika ya, ubahlah agar tidak singular lagi!

(i) $\int_{0.5}^2 \frac{1}{(1-x)} dx$

1. $\int_{0.5}^2 \frac{1}{(1-x)} dx$
 $\Rightarrow 1-x = \sqrt{u} \rightarrow u = (1-x)^2 \rightarrow x=0.5, u=0.25$ - b. bawah
 $x=2, u=1$ - b. atas
 $dx = -\frac{1}{2\sqrt{u}} du$
 $\int_{0.25}^1 \frac{1}{\sqrt{u}} \cdot -\frac{1}{2\sqrt{u}} du = \int_{0.25}^1 -\frac{1}{2u} du //$

(ii) $\int_{-1}^2 \frac{3x^2-2x}{x^3-x^2+2} dx$

2. $\int_{-1}^2 \frac{3x^2-2x}{x^3-x^2+2} dx = \int_{-1}^2 \frac{x(3x-2)}{(x+1)(x^2-2x+2)} dx$
 $\Rightarrow x = \sqrt{u} \rightarrow u = x^2 \rightarrow x=-1, u=1$ - b. bawah
 $x=2, u=4$ - b. atas
 $dx = \frac{du}{2\sqrt{u}}$
 $\int_1^4 \frac{\sqrt{u}(3\sqrt{u}-2)}{(\sqrt{u}+1)(u-2\sqrt{u}+2)} \cdot \frac{du}{2\sqrt{u}}$
 $\int_1^4 \frac{(3\sqrt{u}-2)}{2(\sqrt{u}+1)(u-2\sqrt{u}+2)} du //$

(iii) $\int_{-1}^0 \cos(x)/x^{2/3} dx$

No

Date

3. $\int_{-1}^0 \frac{\cos(x)}{x^{2/3}} dx$

\Rightarrow Mis.

$x = u^3 \rightarrow u = x^{1/3} \rightarrow x = -1, u = -1$ - b. bawah
 $x = 0, u = 0$ - b. atas

$dx = 3u^2 du$

$\int_{-1}^0 \frac{\cos(u^3)}{(u^3)^{2/3}} \cdot 3u^2 du$

$\int_{-1}^0 \frac{3 \cdot \cos(u^3)}{u^2} \cdot u^2 du = \int_{-1}^0 3 \cos(u^3) du //$

Nomor 2 dilakukan dengan menggunakan program R. Tuliskan program R yang digunakan dan tunjukkan hasilnya.

2. Hitunglah

$$\int_1^3 \int_0^2 x^2 y^3 - xy \, dy dx$$

```
1 func <- function(x,y){  
2   (x^2*y^3)-(x*y)  
3 }
```

Gunakan

a. kaidah Simpson untuk kedua arah, $\Delta x = \Delta y = 0.5$

```
5 simpson <- function(f, a, b, c, d, h1, h2){  
6   hasil=0  
7   for (i in seq(a, b, by=h1)){  
8     sum=0  
9     for(j in seq(c, d, by=h2)){  
10      if(j==c || j==d){  
11        sum<-sum+ f(i,j)  
12      } else if(((j-c)/h2)%2==0){  
13        sum<-sum+2*f(i,j)  
14      } else if(((j-c)/h2)%2==1){  
15        sum<-sum+4*f(i,j)  
16      }  
17    }  
18    if(i==a || i==b){  
19      hasil<-hasil+(h2/3)*sum  
20    } else if(((i-a)/h2)%2==1){  
21      hasil<-hasil+4*((h2/3)*sum)  
22    } else if(((i-a)/h2)%2==0){  
23      hasil<-hasil+2*((h2/3)*sum)  
24    }  
25  }  
26  return((h1/3)*hasil)  
27 }
```

```
> simpson(func, 1, 3, 0, 2, 0.5, 0.5)  
[1] 26.66667
```

b. kaidah trapesium untuk kedua arah, $\Delta x = \Delta y = 0.5$

```
31 ▾ trapesium <- function(f, a, b, c, d, h1, h2){  
32   hasil=0  
33 ▾   for(i in seq(a, b, by=h1)){  
34     sum=0  
35 ▾     for(j in seq(c, d, by=h2)){  
36 ▾       if(j==c || j==d){  
37         sum<-sum+f(i,j)  
38 ▾       }else{  
39         sum<-sum+2*f(i,j)  
40 ▾       }  
41 ▾     }  
42 ▾     if(i==a || i==b){  
43       hasil<-hasil+(h2/2)*sum  
44 ▾     }else{  
45       hasil<-hasil+2*((h2/2)*sum)  
46 ▾     }  
47 ▾   }  
48   return((h1/2)*hasil)  
49 ▾ }
```

```
> trapesium(func, 1, 3, 0, 2, 0.5, 0.5)  
[1] 29.1875
```

c. kaidah trapesium untuk arah x , dan kaidah Simpson untuk arah y , $\Delta x = \Delta y = 0.5$

```
56 ▾ trapsim <- function(f, a, b, c, d, h1, h2){  
57   hasil=0  
58 ▾   for(i in seq(a, b, by=h1)){  
59     sum=0  
60 ▾     for(j in seq(c, d, by=h2)){  
61 ▾       if(j==c || j==d){  
62         sum<-sum+f(i,j)  
63 ▾       }else if(((j-c)/h2)%2==1){  
64         sum<-sum+4*f(i,j)  
65 ▾       }else if(((j-c)/h2)%2==0){  
66         sum<-sum+2*f(i,j)  
67 ▾       }  
68 ▾     }  
69 ▾     if(i==a || i==b){  
70       hasil<-hasil+(h2/3)*sum  
71 ▾     }else{  
72       hasil<-hasil+2*((h2/3)*sum)  
73 ▾     }  
74 ▾   }  
75   return((h1/2)*hasil)  
  
> trapsim(func, 1, 3, 0, 2, 0.5, 0.5)  
[1] 27
```

d. kaidah Simpson untuk arah x , dan kaidah trapesium untuk arah y , $\Delta x = \Delta y = 0.5$

```
80 ▾ f4<-function(x,y){
81   (x^2*y^3)-(x*y)
82 ▴ }
83 ▾ simtrap<-function(f, a, b, c, d, h1, h2){
84   hasil=0
85 ▾   for(i in seq(a, b, by=h1)){
86     sum=0
87 ▾     for(j in seq(c, d, by=h2)){
88 ▾       if(j==c || j==d){
89         sum<-sum+f(i,j)
90 ▾       }else{
91         sum<-sum+2*f(i,j)
92 ▴       }
93 ▴     }
94 ▾     if(i==a || i==b){
95       hasil<-hasil+(h2/2)*sum
96 ▾     }else if(((i-a)/h2)%2==1){
97       hasil<-hasil+4*((h2/2)*sum)
98 ▾     }else if(((i-a)/h2)%2==0){
99       hasil<-hasil+2*((h2/2)*sum)
100 ▴     }
101 ▴   }
102   return((h1/3)*hasil)

> simtrap(func, 1, 3, 0, 2, 0.5, 0.5)
[1] 28.83333
```