

Hari/ Tanggal : Hari, tanggal bulan tahun

Nama :

NIM :

### TUGAS PRAKTIKUM

1. Buatlah program R untuk fungsi pencarian akar dengan metode bagi dua dan metode regula falsi. Beri nama fungsi tersebut dengan “bagi\_dua” dan “regula\_falsi”!

#### Metode Bagi Dua

```
bagi_dua <- function(a, b, error, fun, n){  
  i = 1  
  selisih <- abs(a-b)  
  mat_a = NULL  
  mat_b = NULL  
  mat_c = NULL  
  mat_bc = NULL  
  mat_f = NULL  
  selisih <- abs(a-b)  
  while((selisih >= error) && (i <= n) ){  
    c <- (a+b)/2  
    mat_a[i] = a  
    mat_b[i] = b  
    mat_c[i] = c  
    mat_bc[i] = b-c  
    mat_f[i] = fun(c)  
    if(fun(c) == 0){  
      break  
    }  
    else if(fun(a)*fun(c) < 0){  
      b <- c  
    }  
    else{  
      a <- c  
    }  
    selisih <- abs(a-b)  
    i <- i+1  
  }  
  
  matriks <- matrix(c(mat_a, mat_b, mat_c, mat_bc, mat_f),  
                    ncol = 5, dimnames = list(NULL, c("a", "b",  
"c",  
                                                    "b-c",  
"f(c)")))  
  return(matriks)  
}
```

### Metode Regula Falsi

```
regula_falsi <- function(a, b, f, error, iterasi){
  selisih <- abs(a - b)
  batas_a <- NULL
  batas_b <- NULL
  batas_c <- NULL
  sel <- NULL
  hasil <- NULL
  i <- 1
  while((selisih >= error) && (i <= iterasi)){
    c <- b - ((f(b)*(b - a))/(f(b) - f(a)))
    batas_a[i] <- a
    batas_b[i] <- b
    batas_c[i] <- c
    sel[i] <- abs(b-c)
    hasil[i] <- f(c)
    if (f(a)*f(c) == 0 || f(c) < error){
      break
    }
    else if(f(a)*f(c) < 0){
      b <- c
    }
    else{
      a <- c
    }
    selisih <- abs(a - b)
    i = i + 1
  }
  matriks <- matrix(c(batas_a, batas_b, batas_c, sel, hasil), ncol
= 5,
                    dimnames = list(NULL, c("a", "b", "c", "b-c",
"f(c)"))))
  return(matriks)
}
```

2. Diberikan sebuah fungsi:

$$f(x) = xe^{-x} + 1$$

Carilah akar persamaan non-linier fungsi tersebut dengan program yang telah Anda buat. Kemudian lengkapi tabel dibawah! (tabel boleh diganti dengan *screenshot* matriks keluaran R dengan format yang sesuai dengan tabel yang diberikan)

Bandingkanlah kedua metode tersebut dan tentukan metode yang lebih baik? Jelaskan!

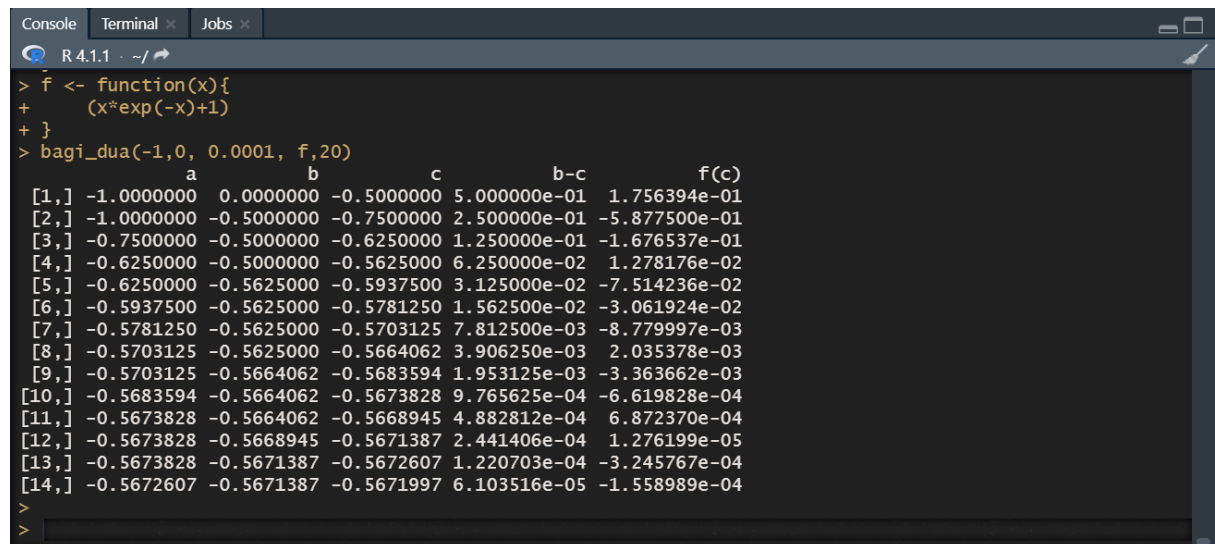
### Metode Bagi Dua

Toleransi maks. 0.0001 dan iterasi maks. 20

Memasukkan nilai ke dalam fungsi bagi\_dua

```
f <- function(x) {  
  (x*exp(-x)+1)  
}  
bagi_dua(-1,0, 0.0001, f,20)
```

Hasil output



The screenshot shows the R console output for the bisection method. The function `f` is defined as `f <- function(x){ (x*exp(-x)+1) }`. The function `bagi_dua` is called with arguments `bagi_dua(-1,0, 0.0001, f,20)`. The output is a table with 5 columns: `a`, `b`, `c`, `b-c`, and `f(c)`. The table shows 14 iterations, with the values of `a`, `b`, `c`, `b-c`, and `f(c)` for each iteration. The values of `a` and `b` converge towards the root, while `c` and `f(c)` also converge towards the root.

	a	b	c	b-c	f(c)
[1,]	-1.0000000	0.0000000	-0.5000000	5.000000e-01	1.756394e-01
[2,]	-1.0000000	-0.5000000	-0.7500000	2.500000e-01	-5.877500e-01
[3,]	-0.7500000	-0.5000000	-0.6250000	1.250000e-01	-1.676537e-01
[4,]	-0.6250000	-0.5000000	-0.5625000	6.250000e-02	1.278176e-02
[5,]	-0.6250000	-0.5625000	-0.5937500	3.125000e-02	-7.514236e-02
[6,]	-0.5937500	-0.5625000	-0.5781250	1.562500e-02	-3.061924e-02
[7,]	-0.5781250	-0.5625000	-0.5703125	7.812500e-03	-8.779997e-03
[8,]	-0.5703125	-0.5625000	-0.5664062	3.906250e-03	2.035378e-03
[9,]	-0.5703125	-0.5664062	-0.5683594	1.953125e-03	-3.363662e-03
[10,]	-0.5683594	-0.5664062	-0.5673828	9.765625e-04	-6.619828e-04
[11,]	-0.5673828	-0.5664062	-0.5668945	4.882812e-04	6.872370e-04
[12,]	-0.5673828	-0.5668945	-0.5671387	2.441406e-04	1.276199e-05
[13,]	-0.5673828	-0.5671387	-0.5672607	1.220703e-04	-3.245767e-04
[14,]	-0.5672607	-0.5671387	-0.5671997	6.103516e-05	-1.558989e-04

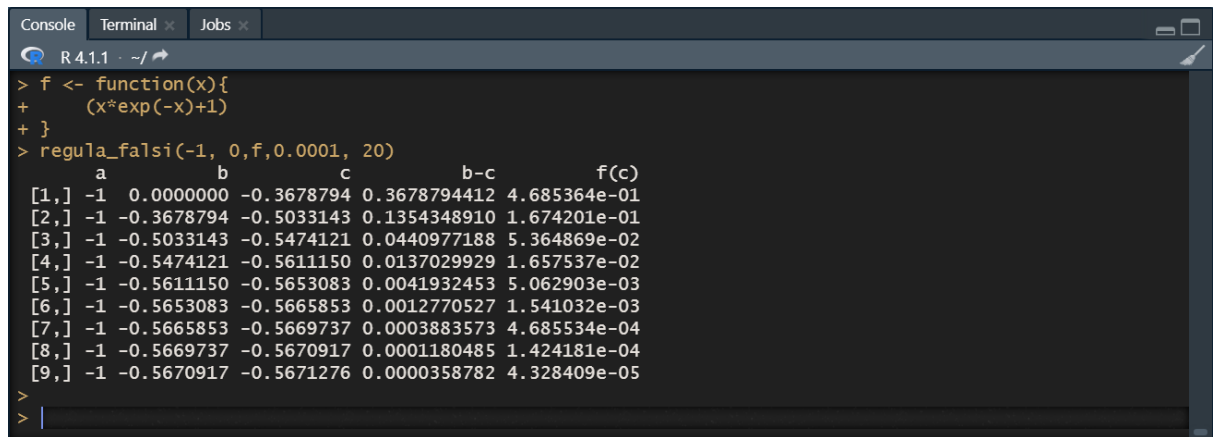
### Metode Regula-Falsi

Toleransi maks. 0.0001 dan iterasi maks. 20

Memasukkan nilai ke dalam fungsi regula\_falsi

```
f <- function(x) {  
  (x*exp(-x)+1)  
}  
regula_falsi(-1, 0,f,0.0001, 20)
```

### Hasil output



```
R 4.1.1 ~/  
> f <- function(x){  
+   (x*exp(-x)+1)  
+ }  
> regula_falsi(-1, 0,f,0.0001, 20)  
      a      b      c      b-c      f(c)  
[1,] -1 0.0000000 -0.3678794 0.3678794412 4.685364e-01  
[2,] -1 -0.3678794 -0.5033143 0.1354348910 1.674201e-01  
[3,] -1 -0.5033143 -0.5474121 0.0440977188 5.364869e-02  
[4,] -1 -0.5474121 -0.5611150 0.0137029929 1.657537e-02  
[5,] -1 -0.5611150 -0.5653083 0.0041932453 5.062903e-03  
[6,] -1 -0.5653083 -0.5665853 0.0012770527 1.541032e-03  
[7,] -1 -0.5665853 -0.5669737 0.0003883573 4.685534e-04  
[8,] -1 -0.5669737 -0.5670917 0.0001180485 1.424181e-04  
[9,] -1 -0.5670917 -0.5671276 0.0000358782 4.328409e-05  
>  
> |
```

Metode bagi dua dan regula falsi dalam hal kecepatan kekonvergenan maka lebih baik metode regula falsi. Metode regula falsi hampir sama dengan metode bagi dua, namun dia meningkatkan kekonvergenan dengan memperhitungkan nilai  $f(a)$  dan  $f(b)$  dimana ketika  $f(a)$  lebih dekat ke nol daripada  $(b)$  maka akar nya lebih dekat ke  $x=a$  daripada  $x=b$ .

3. Diberikan fungsi berikut:

$$f(x) = 4x^3 - 15x^2 + 17x - 6, \quad a = -1 \text{ dan } b = 3.$$

Hitunglah secara manual bagaimana mencari akar pada persamaan tersebut dengan metode *regula-falsi*! Maksimum iterasi adalah 4. Foto/*Screenshot* cara dan hasil perhitungan tersebut serta masukkan hasil foto/*screenshot* tersebut kedalam laporan.

$$f(x) = 4x^3 - 15x^2 + 17x - 6$$

$$a = -1$$

$$b = 3$$

$$\text{iterasi maks} = 4$$

• Iterasi (1) :

$$a = -1$$

$$b = 3$$

$$f(a) = 4(-1)^3 - 15(-1)^2 + 17(-1) - 6 = -42$$

$$f(b) = 4(3)^3 - 15(3)^2 + 17(3) - 6 = 18$$

$$c = b - \frac{f(b) \cdot (b-a)}{f(b) - f(a)} = 3 - \frac{18 \cdot (3 - (-1))}{18 - (-42)} = 1,8$$

$$f(c) = 4(1,8)^3 - 15(1,8)^2 + 17(1,8) - 6 = -0,672$$

karena tanda  $f(c)$  berbeda dengan  $f(b)$  maka ganti nilai  $a$  menjadi  $c$

• Iterasi (2) :

$$a = 1,8$$

$$b = 3$$

$$f(a) = -0,672$$

$$f(b) = 18$$

$$c = b - \frac{f(b) \cdot (b-a)}{f(b) - f(a)} = 3 - \frac{18 \cdot (3 - 1,8)}{18 - (-0,672)} = 1,843188$$

$$f(c) = 4(1,84)^2 - 15(1,84)^2 + 17(1,84) - 6 = -0,5781748$$

karena tanda  $f(c)$  berbeda dengan  $f(b)$  maka ganti nilai  $a$  menjadi  $c$

Lembar Kerja Praktikum 09  
KOM20D, Semester Ganjil 2021/2022

<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	• Iterasi (3) :
<input type="checkbox"/>	$a = 1.843188$
<input type="checkbox"/>	$b = 3$
<input type="checkbox"/>	$f(a) = -0.5781748$
<input type="checkbox"/>	$f(b) = 18$
<input type="checkbox"/>	$c = \frac{b - f(b)(b-a)}{f(b) - f(a)} = \frac{3 - 18(3 - 1.84)}{18 - (-0.57)} = 1.879189$
<input type="checkbox"/>	$f(c) = 4(1.87)^3 - 15(1.87)^2 + 17(1.87) - 6 = -0.4797503$
<input type="checkbox"/>	karena tanda $f(c)$ berbeda dengan $f(b)$ maka ganti nilai $a$ menjadi $c$
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	• Iterasi (4) :
<input type="checkbox"/>	$a = 1.879189$
<input type="checkbox"/>	$b = 3$
<input type="checkbox"/>	$f(a) = -0.4797503$
<input type="checkbox"/>	$f(b) = 18$
<input type="checkbox"/>	$c = \frac{b - f(b)(b-a)}{f(b) - f(a)} = \frac{3 - 18(3 - 1.87)}{18 - (-0.47)} = 1.908286$
<input type="checkbox"/>	$f(c) = 4(1.9)^3 - 15(1.9)^2 + 17(1.9) - 6 = -0.3859518$
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	$c$ akhir adalah 1.908286 (berhenti saat Iterasi ke 4).
<input type="checkbox"/>	