

TUTORIAL KOMPUTASI OSEANOGRAFI (OS2103)

MODUL 3: MATRIKS DAN OPERASI MATRIKS

Muhamad Alfren Rolegian 12921010

I. Tujuan

- 1) Peserta mampu menyusun program dalam bahasa FORTRAN dengan Array untuk memasukan nilai/bilangan dari sebuah Matrik dan menampilkanya padalayar komputer maupun menyimpan dalam arsip.
- 2) Peserta mampu menyusun program komputer dalam bahasa FORTRAN menghitung hasil operasi matrik (penambahan, pengurangan, perkalian, transpose, determinan).
- 3) Peserta mampu mampu menyelesaikan persoalan oseanografi dengan menyusun program komputer dalam bahasa FORTRAN yang mengandung matrik dan operasi matrik.

II. Studi Kasus

Telah dilakukan pengukuran CTD pada 3 stasiun/lokasi. Didapatkan data tiga parameter yaitu data temperatur (T), salinitas (S) dan tekanan (P) di kedalaman intermediate layer. Pada stasiun A didapat temperatur senilai 25°C dan salinitas 33 psu. Pada stasiun B dan C didapat nilai temperatur dan salinitas berkurang satu nilai terhadap stasiun A. Dan untuk tekanan di ketiga stasiun sama yaitu 100 dbar.

Jika *thermal expansion*, *haline contraction*, dan *adiabatic compressibility coefficients* untuk temperatur, salinitas, dan tekanan di atas masing masing dinyatakan dalam $\alpha_T = -0.00025$, $\beta_S = 0.000785$, $K_P = 0.00000045$ dimana nilai tersebut

diberikan nilai umum untuk kondisi acuan adalah $T_0 = 293\text{ K}$, $S_0 = 35\text{ psu}$, dan

$P_0 = 0\text{ dbar}$. Maka mengikuti persamaan fraksi perubahan densitas secara linear (~approx) dibawah ini:

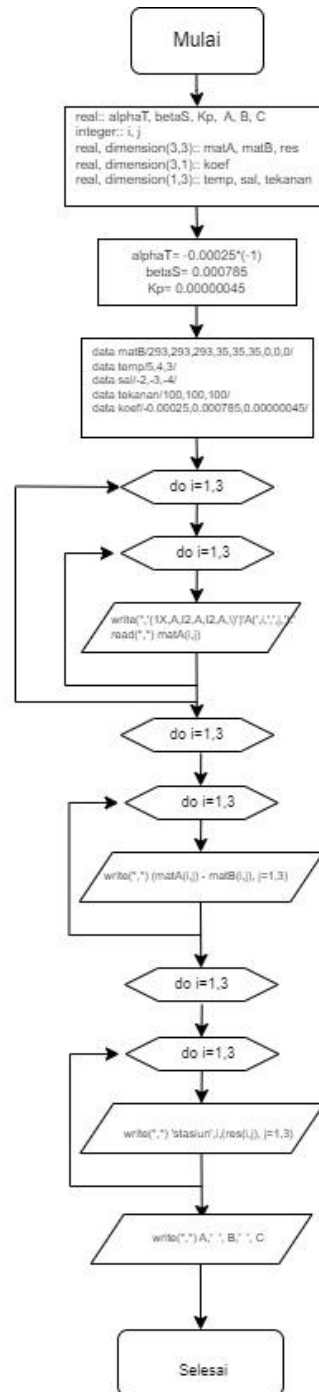
$$\frac{\Delta\rho}{\rho_0} = -\alpha_T(T - T_0) + \beta_S(S - S_0) + K_P(P - P_0)$$

Tugas Praktikum

1. Tuliskan data temperatur (T), salinitas (S) dan tekanan (P) dari ketiga stasiun ke dalam matriks [A] menggunakan **metode input data tidak langsung**. (hint: lihat lampiran)
2. Hitung pengurangan data parameter ketiga stasiun terhadap kondisi acuannya dalam bentuk matriks. (hint: [A] - [kondisi acuan])
3. Hitung fraksi perubahan densitas secara linear $\frac{\rho - \rho_0}{\rho_0}$ berdasarkan formula di atas untuk setiap stasiun. (hint: definisikan dan buat input matriks 3x1 untuk koefisien)
4. Buatlah *flowchart* dari program di atas.

III. Hasil

A. Flowchart



Gambar 1. Flowchart

B. Script

```
cccccc Nama:  Muhamad Alfren Rolegian
cccccc NIM :  12921010
      program matriks
      real:: alphaT, betaS, Kp,  A, B, C
      integer:: i, j
      real, dimension(3,3):: matA, matB, res
      real, dimension(3,1):: koef
      real, dimension(1,3):: temp, sal, tekanan

      alphaT= -0.00025*(-1)
      betaS= 0.000785
      Kp= 0.00000045

      data matB/293,293,293,35,35,35,0,0,0/
      data temp/5,4,3/
      data sal/-2,-3,-4/
      data tekanan/100,100,100/
      data koef/-0.00025,0.000785,0.00000045/

cccccc Memasukkan data stasiun pada matrikas A (matA)
      do i=1,3
         do j=1, 3
            write(*,'(1X,A,I2,A,I2,A,\)')'A(',i,',',j,'):'
            read(*,*) matA(i,j)
         end do
      end do

      write(*,*) "Kondisi di stasiun:"
      write(*,*) '  Temperatur (K)', '  Salinitas(psu) ', ' Tekanan(dbar)'
      do i=1,3
         write(*,*) (matA(i,j), j=1,3)
      end do

cccccc Matrik B sebagai matriks data acuan
      write(*,*) "Kondisi acuan:"
      write(*,*) '  Temperatur (K)', '  Salinitas(psu) ', ' Tekanan(dbar)'
      do i=1,3
         write(*,*) (matB(i,j), j=1,3)
      end do
```

Gambar 2. *Script* program

```

write(*,*) 'Hasil setelah dikurangi acuan'
write(*,*) '  Temperatur (K)', '  Salinitas(psu) ', ' Tekanan(dbar)'
do i=1,3
  write(*,*) (matA(i,j) - matB(i,j), j=1,3)
end do

write(*,*) "Koefisien:"
do i=1,3
  write(*,*) (koef(i,j), j=1,1)
end do

do i=1,3
  res(i,1)= temp(i,1)*alphaT
end do

do i=1,3
  res(i,2)= sal(i,1)*betaS
end do

do i=1,3
  res(i,3)= tekanan(i,1)*Kp
end do

cccc Hasil untuk setiap stasiun setelah dikurangi nilai acuan
write(*,*) 'Hasil fraksi perubahan densitas'
write(*,*) '  Temperatur(K)', 'Salinitas(psu) ', ' Tekanan(dbar)'
do i=1,3
  write(*,*) 'stasiun',i,(res(i,j), j=1,3)
end do

cccc Hasil Akhir
write(*,*) 'Hasil perubahan fraksi akhir'
A= (1.25E-3)+(-1.57E-3)+(4.5E-5 )
B= (1E-3)+(-2.355E-3)+(4.5E-5 )
C= (7.5E-4)+(-3.14E-3)+(4.5E-5)
write(*,*) A, ' ', B, ' ', C
end

```

Gambar 3. *Script program*

C. Output Program

```
"C:\Belajar\file fortran\KOMPOS_M3_12921010\KOMPOS_MODUL3_12921010.exe"
A( 1, 1):298
A( 1, 2):33
A( 1, 3):100
A( 2, 1):297
A( 2, 2):32
A( 2, 3):100
A( 3, 1):296
A( 3, 2):31
A( 3, 3):100
```

Gambar 4. *Output*

```
"C:\Belajar\file fortran\KOMPOS_M3_12921010\KOMPOS_MODUL3_12921010.exe"
A( 3, 1):296
A( 3, 2):31
A( 3, 3):100
Kondisi di stasiun:
  Temperatur (K)  Salinitas(psu)  Tekanan(dbar)
    298.000000    33.000000    100.000000
    297.000000    32.000000    100.000000
    296.000000    31.000000    100.000000
Kondisi acuan:
  Temperatur (K)  Salinitas(psu)  Tekanan(dbar)
    293.000000    35.000000    0.000000E+00
    293.000000    35.000000    0.000000E+00
    293.000000    35.000000    0.000000E+00
Hasil setelah dikurangi acuan
  Temperatur (K)  Salinitas(psu)  Tekanan(dbar)
    5.000000     -2.000000    100.000000
    4.000000     -3.000000    100.000000
    3.000000     -4.000000    100.000000
Koefisien:
  -2.500000E-04
   7.850000E-04
   4.500000E-07
Hasil fraksi perubahan densitas
  Temperatur(K) Salinitas(psu) Tekanan(dbar)
stasiun      1  1.250000E-03 -1.570000E-03  4.500000E-05
stasiun      2  1.000000E-03 -2.355000E-03  4.500000E-05
stasiun      3  7.500000E-04 -3.140000E-03  4.500000E-05
Hasil perubahan fraksi akhir
  -2.750000E-04  -1.310000E-03  -2.345000E-03
```

Gambar 5. *Output*

IV. Daftar Pustaka

Machado, Nadja & Biudes, Marcelo & Querino, Carlos & Danelichen, VictorHugo & Velasque, Maísa. (2016). Seasonal and interannual pattern of meteorological variables in Cuiabá, Mato Grosso state, Brazil. *Revista Brasileira de Geofísica*. 33. 10.22564/rbgf.v33i3.748.

Porter, John R. "Fortran 77 for Beginners." IDRIS, The University of Strathclyde Computer Centre, Glasgow, Scotland., 28 June 2021, <http://www.idris.fr/formations/fortran/fortran-77.html>