


PRAKTIKUM 2

DASAR PEMROGRAMAN R

Tujuan Umum Praktikum

Mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep dasar pemrograman R dan dapat menerapkan berbagai fungsi dasar dalam R untuk membuat, mengelola, dan memanipulasi struktur data seperti vektor, matriks, faktor, list, dan data frame, sehingga dapat digunakan dalam pengolahan data statistik secara efektif.

Tujuan Khusus

1. Mahasiswa mampu mengenal dan memahami konsep dasar pemrograman R, termasuk pembuatan objek dan penggunaan operator assignment (`<-` dan `=`).
2.  Mahasiswa dapat memahami aturan penamaan objek di R dan penerapan case-sensitive dalam penulisan kode.
3. Mahasiswa mampu melakukan operasi dasar menggunakan sintaks R, seperti membuat objek dengan tipe data angka dan karakter.
4. Mahasiswa mampu memahami struktur data dasar dalam R, yaitu vektor, matriks, faktor, list, dan data frame, serta perbedaan di antara masing-masing struktur data tersebut.
5. Mahasiswa dapat membuat dan memanipulasi vektor menggunakan fungsi `c()` serta memahami cara menggunakan fungsi bantuan `?c` untuk mendapatkan informasi tentang fungsi tersebut.
6. Mahasiswa mampu membuat dan memanipulasi matriks menggunakan fungsi `matrix()` dan memahami cara menangani error atau warning yang mungkin terjadi saat menggunakan fungsi tersebut.
7. Mahasiswa dapat membuat faktor menggunakan fungsi `factor()` dan memahami penggunaannya dalam pengelolaan variabel kategorikal atau nominal.
8. Mahasiswa mampu membuat dan memanipulasi list menggunakan fungsi `list()` dan memahami perannya dalam menyimpan berbagai jenis objek.
9. Mahasiswa dapat membuat dan mengelola data frame menggunakan fungsi `data.frame()` serta memahami cara mengelola data frame untuk keperluan analisis data.

Pengenalan Fungsi Dasar R

R sendiri diciptakan oleh Ross Ihaka dan Robert Gentleman pada tahun 1995. R programming adalah sistem perangkat lunak yang dirancang secara khusus untuk mengerjakan semua hal yang berkaitan dengan statistik. Saat ini R ini menjadi pilihan bagi para peneliti maupun praktisi di berbagai untuk mengolah dan menganalisis data baik untuk kepentingan penelitian maupun bisnis. Untuk mempelajari R programming, terlebih dahulu mengetahui fitur-fitur dasar dalam R.

Assignment atau Pembuatan Objek

```
A <- 2
```

```
A # Disebut objek A
```

```
[1] 2
```

```
A = 2
```

```
A
```

```
[1] 2
```

```
B <- "Halo Semua"
```

```
B
```

```
[1] "Halo Semua"
```

<- dan = serupa untuk pembuatan objek. Disarankan menggunakan <- agar tidak bertabrakan dengan argumen yang menggunakan simbol = juga.

Case-sensitive

```
a<-10 #Spasi tidak sensitif
```

```
A
```

```
[1] 2
```

```
a
```

```
[1] 10
```

Penamaan objek

- Diawali huruf (A-Z atau a-z) atau titik (.)
- Tidak menggunakan spasi dan karakter spesial (!,@,#, dst)
- Tidak menggunakan atau menghindari kata yang sudah digunakan oleh R (NULL, TRUE, FALSE, q, c, t, sin, cos, dll)

Operasi dasar

```
# Operasi Aritmatika  
x <- 5  
y <- 3  
x + y      # Output: 8
```

```
[1] 8
```

```
x - y      # Output: 2
```

```
[1] 2
```

```
x * y      # Output: 15
```

```
[1] 15
```

```
x / y      # Output: 1.666667
```

```
[1] 1.666667
```

```
# Operasi Logika  
a <- TRUE  
b <- FALSE  
a & b      # Output: FALSE (AND)
```


```
[1] FALSE
```

```
a | b # Output: TRUE (OR)
```

```
[1] TRUE
```

```
!a # Output: FALSE (NOT)
```


```
[1] FALSE
```

```
# Operasi Pembandingan   
x <- 5  
y <- 3  
x > y # Output: TRUE
```

```
[1] TRUE
```

```
x < y # Output: FALSE
```

```
[1] FALSE
```

```
x == y # Output: FALSE 
```

```
[1] FALSE
```

```
x >= y # Output: TRUE
```

```
[1] TRUE
```

```
x <= y # Output: FALSE
```

```
[1] FALSE
```

LATIHAN

Buatlah objek beri nama `latihan1` berisi angka 6 dan munculkan outputnya

Buatlah objek beri nama `latihan2` berisi karakter "Halo Indonesia" dan munculkan outputnya

Objek di R

Di R, terdapat beberapa struktur data dasar seperti vector, matrix, factor, list, dan data frame. Berikut ini adalah penjelasan perbedaan di antara struktur data tersebut:

- **Vector** adalah struktur data satu dimensi dengan elemen-elemen yang sama jenisnya.
- **Matrix** adalah struktur data dua dimensi dengan elemen-elemen yang sama jenisnya.
- **Factor** adalah struktur data yang digunakan untuk menyimpan variabel kategorikal atau nominal.
- **List** adalah struktur data yang dapat menyimpan berbagai jenis objek.
- **Data frame** adalah struktur data yang mirip dengan matriks, tetapi memungkinkan setiap kolom memiliki tipe data yang berbeda dan sering digunakan untuk menyimpan data tabular

Membuat Sebuah Vektor

Membuat vektor: Anda dapat membuat vektor dengan menggunakan fungsi **c()**. Contohnya Fungsi **c()** adalah fungsi bawaan di R. Untuk mengetahui nama dan cara penggunaan fungsi caranya jalankan perintah **?c** (Help dalam R).

```
?c
```

```
starting httpd help server ... done
```

```
a1 <- c(2,4,7,3) # Numeric vector
a2 <- c("one","two","three") # Character vector
a3 <- c(TRUE,TRUE,TRUE,FALSE,TRUE,FALSE) # Logical vector
```

```
# Memanggil objek vector
a1
```

```
[1] 2 4 7 3
```

```
a3[4] # Elemen ke-4 pada objek a3
```

```
[1] FALSE
```

```
a2[c(1,3)] # Elemen ke-1 dan ke-3 pada objek a2
```



```
[1] "one" "three"
```

```
a1[-1] # Seluruh elemen kecuali element ke-1
```

```
[1] 4 7 3
```

```
a1[2:4] # Elemen ke-2 hingga ke-4
```

```
[1] 4 7 3
```

```
# Operasi vector  
a <- c(1, 2, 3)  
b <- c(4, 5, 6)  
c <- c(a, b) # Menggabungkan vektor  
c # Output: 1 2 3 4 5 6
```

```
[1] 1 2 3 4 5 6
```

```
c[1:3] # Output: 1 2 3 (Membagi vektor)
```

```
[1] 1 2 3
```

```
d <- a + b # Operasi matematika pada vektor  
d # Output: 5 7 9
```

```
[1] 5 7 9
```

Matrix

Membuat matriks: Anda dapat membuat matriks dengan menggunakan fungsi **matrix()**.

Contohnya

```
?matrix
```

```
a4 <- 1:12 # Objek vektor dengan nilai 1 sampai 12  
b1 <- matrix(a4,3,4) # Matriks 3x4  
b2 <- matrix(a4,3,4,byrow=TRUE) # Matriks 3x4 dengan mengisi baris terlebih dahulu
```

```
b3 <- matrix(1:14,4,4)
```

Warning in matrix(1:14, 4, 4): data length [14] is not a sub-multiple or multiple of the number of rows [4]

Error atau warning seringkali terjadi karena penggunaan fungsi tidak sesuai dengan ketentuan.

Error: Fungsi gagal digunakan

Warning: Fungsi masih berjalan tapi dengan beberapa catatan

```
b1
```

```
      [,1] [,2] [,3] [,4]  
[1,]    1    4    7   10  
[2,]    2    5    8   11  
[3,]    3    6    9   12
```

```
b2
```

```
      [,1] [,2] [,3] [,4]  
[1,]    1    2    3    4  
[2,]    5    6    7    8  
[3,]    9   10   11   12
```

```
b3
```

```
      [,1] [,2] [,3] [,4]  
[1,]    1    5    9   13  
[2,]    2    6   10   14  
[3,]    3    7   11    1  
[4,]    4    8   12    2
```

```
b2[2,3] # Baris 2 kolom 3
```

```
[1] 7
```

```
b2[c(1,3),-2] # Baris 1 dan 3, semua kolom kecuali kolom 2
```

```
      [,1] [,2] [,3]  
[1,]    1    3    4  
[2,]    9   11   12
```

```
dim(b2) # Dimensi matrix
```

```
[1] 3 4
```

```
# Operasi matriks  
m1 <- matrix(c(1, 2, 3, 4, 5, 6), nrow = 2, ncol = 3)  
m2 <- matrix(c(7, 8, 9, 10, 11, 12), nrow = 2, ncol = 3)
```

```
# Penjumlahan Matriks  
m3 <- m1 + m2  
m3
```

```
      [,1] [,2] [,3]  
[1,]    8   12   16  
[2,]   10   14   18
```

```
# Perkalian Matriks  
m4 <- m1 %*% t(m2)  
m4
```

```
      [,1] [,2]  
[1,]   89   98  
[2,]  116  128
```

Factor

Membuat factor: Anda dapat membuat factor dengan menggunakan fungsi **factor()**. Contohnya

```
a5 <- c("A", "B", "AB", "O")  
d1 <- factor(a5) # Skala pengukuran nominal  
levels(d1) # Sesuai abjad
```

```
[1] "A" "AB" "B" "O"
```

```
levels(d1) <- c("Darah A","Darah AB","Darah B","Darah O")
d1
```

```
[1] Darah A Darah B Darah AB Darah O
Levels: Darah A Darah AB Darah B Darah O
```

```
a6 <- c("SMA","SD","SMP","SMA","SMA","SMA","SMA","SMA","SMA","SMA","SMA","SMA","SMA")
d5 <- factor(a6, levels=c("SD","SMP","SMA")) # Skala pengukuran ordinal
levels(d5)
```

```
[1] "SD" "SMP" "SMA"
```

```
d5
```

```
[1] SMA SD SMP SMA SMA SMA SMA SMA SMA SMA SMA SMA SMA
Levels: SD SMP SMA
```

List

Membuat list: Anda dapat membuat list dengan menggunakan fungsi **list()**. Contohnya

```
a1; b2; d1
```

```
[1] 2 4 7 3
```

```
      [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]    1    2    3    4
[2,]    5    6    7    8
[3,]    9   10   11   12
```

```
[1] Darah A Darah B Darah AB Darah O
Levels: Darah A Darah AB Darah B Darah O
```

```
e1 <- list(a1,b2,d1)
e2 <- list(vect=a1,mat=b2,fac=d1)
e1
```

```
[[1]]
[1] 2 4 7 3
```

```
[[2]]
      [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]    1    2    3    4
[2,]    5    6    7    8
[3,]    9   10   11   12
```

```
[[3]]
[1] Darah A  Darah B  Darah AB Darah O
Levels: Darah A Darah AB Darah B Darah O
```

```
e2
```

```
$vect
[1] 2 4 7 3
```

```
$mat
      [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]    1    2    3    4
[2,]    5    6    7    8
[3,]    9   10   11   12
```

```
$fac
[1] Darah A  Darah B  Darah AB Darah O
Levels: Darah A Darah AB Darah B Darah O
```

```
e1[[1]][2]
```

```
[1] 4
```

```
e2$fac
```

```
[1] Darah A  Darah B  Darah AB Darah O
Levels: Darah A Darah AB Darah B Darah O
```

```
e2[2]
```

```
$mat
```

```
      [,1] [,2] [,3] [,4]  
[1,]    1    2    3    4  
[2,]    5    6    7    8  
[3,]    9   10   11   12
```

```
names(e2)
```

```
[1] "vect" "mat" "fac"
```

Data Frame

Membuat data frame: Anda dapat membuat data frame dengan menggunakan fungsi **data.frame()**. Contohnya

```
Angka <- 11:15 # Numerik  
Huruf <- factor(LETTERS[6:10]) # Kategorik  
f1 <- data.frame(Angka,Huruf)  
f1
```

```
  Angka Huruf  
1    11     F  
2    12     G  
3    13     H  
4    14     I  
5    15     J
```

```
f1[1,2] # Baris 1 kolom 2
```

```
[1] F  
Levels: F G H I J
```

```
f1$Angka # Variabel angka
```

```
[1] 11 12 13 14 15
```

```
f1[, "Huruf"] # Variabel Huruf
```

```
[1] F G H I J  
Levels: F G H I J
```

```
colnames(f1) # Semua nama kolom
```

```
[1] "Angka" "Huruf"
```

```
str(f1) # Struktur dataframe (jenis data)
```

```
'data.frame': 5 obs. of 2 variables:  
 $ Angka: int 11 12 13 14 15  
 $ Huruf: Factor w/ 5 levels "F","G","H","I",...: 1 2 3 4 5
```

Manajemen Data Frame

```
data(iris) # Data sample bawaan dari R
```

```
head(iris) # 6 baris pertama
```

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
1	5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
2	4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
3	4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4	4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5	5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
6	5.4	3.9	1.7	0.4	setosa

```
tail(iris) # 6 baris terakhir
```

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
145	6.7	3.3	5.7	2.5	virginica
146	6.7	3.0	5.2	2.3	virginica
147	6.3	2.5	5.0	1.9	virginica
148	6.5	3.0	5.2	2.0	virginica
149	6.2	3.4	5.4	2.3	virginica
150	5.9	3.0	5.1	1.8	virginica

```
str(iris)
```

```
'data.frame': 150 obs. of 5 variables:  
 $ Sepal.Length: num 5.1 4.9 4.7 4.6 5 5.4 4.6 5 4.4 4.9 ...  
 $ Sepal.Width : num 3.5 3 3.2 3.1 3.6 3.9 3.4 3.4 2.9 3.1 ...  
 $ Petal.Length: num 1.4 1.4 1.3 1.5 1.4 1.7 1.4 1.5 1.4 1.5 ...  
 $ Petal.Width : num 0.2 0.2 0.2 0.2 0.2 0.4 0.3 0.2 0.2 0.1 ...  
 $ Species : Factor w/ 3 levels "setosa","versicolor",...: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
```

LATIHAN

Bagian 1: Konsep Dasar Pemrograman R

- Buatlah sebuah objek bernama nilai yang berisi angka 100. Gunakan operator assignment (<-) dan = untuk membuat objek tersebut. Apakah ada perbedaan hasilnya?
- Buatlah objek nama yang berisi teks, contoh "Egi Safitri" dan tampilkan objek tersebut di layar.
- Jelaskan perbedaan antara operator = dan <- dalam penugasan variabel di R.

Bagian 2: Struktur Data Vektor

- Buatlah vektor angka yang berisi angka 1 sampai 10 menggunakan fungsi c().
- Tambahkan dua elemen baru ke dalam vektor angka, yaitu 11 dan 12. Tampilkan hasilnya.
- Gunakan fungsi length() untuk menghitung panjang dari vektor angka yang telah dibuat.

Bagian 3: Struktur Data Matriks

- Buatlah sebuah matriks matriksA dengan 3 baris dan 4 kolom yang berisi angka 1 sampai 12 menggunakan fungsi matrix().
- Ubah elemen pada baris kedua, kolom ketiga dari matriksA menjadi 99. Tampilkan hasil matriks yang sudah diubah.
- Hitung jumlah nilai dari setiap kolom dalam matriksA menggunakan fungsi colSums().

Bagian 4: Struktur Data Faktor

- Buatlah faktor warna yang berisi nama warna: "merah", "biru", "kuning", "hijau", "merah", "kuning".
- Periksa level dari faktor warna yang telah dibuat dan ubah urutan level menjadi "biru", "hijau", "kuning", "merah".

Bagian 5: Struktur Data List

- Buatlah sebuah list bernama listMahasiswa yang berisi informasi berikut (contoh):
 - Nama: "Egi Safitri"
 - Usia: 23
 - Mata Kuliah: c("Matematika", "Statistika", "Pemrograman R")
- Tambahkan elemen baru ke dalam listMahasiswa berupa alamat dengan isi "Bandar

Lampung". Tampilkan isi list setelah ditambahkan.

Bagian 6: Struktur Data Data Frame

- Buatlah data frame dfMahasiswa yang berisi data 5 mahasiswa dengan kolom sebagai berikut:
 - Nama: nama mahasiswa
 - Usia: usia mahasiswa
 - IPK: Indeks Prestasi Kumulatif
- Tampilkan data mahasiswa dengan IPK di atas 3.5.
- Tambahkan kolom baru Status yang berisi "Lulus" jika IPK lebih dari 3.0 dan "Tidak Lulus" jika IPK kurang dari atau sama dengan 3.0.

Soal Studi Kasus

- Buatlah sebuah data frame dfProduk yang berisi data penjualan 10 produk dengan informasi sebagai berikut:
 - Nama Produk: nama produk
 - Harga: harga produk
 - Jumlah Terjual: jumlah produk yang terjual
- Hitung total pendapatan untuk setiap produk dan tambahkan sebagai kolom baru Pendapatan di data frame dfProduk.
- Tampilkan produk dengan pendapatan tertinggi dan terendah dari data frame tersebut.