

Penulisan Perintah R

Dr. I G.A. Anom Yudistira, Ir. M.Si.
Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si.



PENDAHULUAN

Ⓟ Pada mata kuliah Komputer 1, Anda sudah mempelajari tentang program R. Bagaimana memperoleh program R dan bagaimana instalasinya sudah diperkenalkan. Kemudian, juga bagaimana menggunakan program R untuk analisis data statistik. Selain itu, Anda juga telah diperkenalkan bahwa pada program R disediakan lingkungan pemrograman yang memberi keleluasaan pengguna untuk mendefinisikan sendiri perintah yang diperlukan.

Pada mata kuliah Komputer II ini, Anda akan diajak lebih jauh untuk memanfaatkan lingkungan pemrograman R untuk analisis data melalui pembuatan suatu fungsi. Perintah-perintah R pada dasarnya merupakan suatu fungsi. Fungsi-fungsi yang telah disediakan oleh R, sebagian besar sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan komputasi yang relatif sederhana. Fungsi-fungsi R tersebut disediakan oleh "package:stats", "package:graphics", "package:grDevices", "package:utils", "package:methods", dan "package:base". Disamping *package* yang menyediakan objek berupa fungsi-fungsi, R juga menyediakan objek *data frame* yang disediakan oleh "package:datssets". Ketujuh *package* tersebut secara otomatis dimuat oleh R saat dijalankan pertama kali.

Sebagian besar fungsi-fungsi yang telah digunakan sebelumnya tersedia pada "package:base", "package:graphics", dan "package:stats". Kode program dari suatu fungsi R dapat dilihat dengan mengetik fungsi tersebut pada *console* tanpa tanda kurung, misalnya,

```
> var
```

Penulisan program dalam bahasa R pada dasarnya adalah membuat suatu fungsi, yang melibatkan suatu struktur pemrograman sehingga fungsi yang dibuat itu dapat bekerja sebagaimana yang dikehendaki.

Pada Kegiatan Belajar 1 akan dipelajari dengan menciptakan suatu fungsi sendiri. Fungsi-fungsi ini diciptakan untuk memenuhi kebutuhan komputasi yang belum disediakan oleh *package-package* yang ada, atau ingin melakukan sedikit modifikasi terhadap fungsi-fungsi yang telah ada. Sebenarnya hal yang telah dipelajari sebelumnya sudah dapat dikategorikan sebagai kegiatan pemrograman. Tetapi, hal yang dilakukan itu masih bersifat interaktif, artinya setiap baris perintah yang ditulis akan segera mendapatkan respon oleh R.

Pada Kegiatan Belajar 2 akan dibahas, pemakaian editor untuk penulisan program, dan kemudian sewaktu-waktu bila diperlukan, dapat dipanggil kembali. Untuk keperluan tersebut, pemakaian editor ini akan mempermudah pemberian perintah di R.

Secara umum, setelah mempelajari Modul 1 ini, mahasiswa mampu menggunakan Tinn R dan editor R terpasang, untuk membuat fungsi-fungsi R yang sederhana. Adapun secara rinci, kemampuan yang diharapkan adalah:

1. memahami cara-cara memberikan perintah di dalam R;
2. membuat fungsi yang sederhana dengan bahasa R;
3. memanfaatkan editor yang disediakan oleh program R.

KEGIATAN BELAJAR 1

Membuat Fungsi Sederhana

R telah menyediakan fungsi yang banyak sekali seperti `mean`, `median`, `rnorm` dan sebagainya yang disebut dengan fungsi-fungsi terpasang. Fungsi-fungsi terpasang tersebut kebanyakan disediakan oleh *package* base, *stats*, *graphics* dan sebagainya. Fungsi `search()` disediakan untuk melihat *package-package* yang telah dimuat (*loaded*) oleh R. Tersedia *package-package* lain yang dapat diunduh (*download*) secara cuma-cuma pada <http://cran.r-project.org/>. *Package-package* tersebut menyediakan fungsi-fungsi tambahan dan objek-objek lain seperti data sehingga menambah kemampuan komputasi R. Kadang-kadang fungsi-fungsi yang telah disediakan tersebut belum juga memenuhi kebutuhan komputasi. Oleh karena itu, R menyediakan fungsi dengan nama `function` untuk membuat suatu fungsi sendiri. Secara umum, suatu fungsi dibangun dengan perintah berikut:

```
> fungsi.br<-function(argumen1, argumen2,
dst)perintah/ekspresi
```

Dalam perintah tersebut `fungsi.br` merupakan nama fungsi yang kita buat. Setelah fungsi `function` dituliskan, perintah atau ekspresi yang akan melakukan proses komputasi yang diharapkan dapat dilakukan oleh `fungsi.br`. Apabila perintah atau ekspresi ini lebih dari satu dan membutuhkan lebih dari satu baris untuk menuliskan perintah-perintah tersebut, maka digunakan kurung kurawal “{“ dan “}” untuk melingkupi perintah-perintah dalam fungsi `function` tersebut. Penulisannya secara umum adalah sebagai berikut:

```
> fungsi.br<-function(argumen1, argumen2, dst){
+   perintah 1 / ekspresi 1
+   perintah 2 / ekspresi 2
+   . . . . .
+   perintah n / ekspresi n
+ }
```

Untuk menjalankan perintah `fungsi.br`, pada *console* diketikkan fungsi tersebut bersama argumen yang diperlukan, yaitu sebagai berikut:

```
> fungsi.br(argumen1, argumen2, dst)
```

Contoh berikut ini memberikan teladan dalam membuat fungsi sendiri yang sederhana.

Contoh 1.1.

Buatlah sebuah fungsi R untuk mengkonversi suhu dalam Celcius ke Fahrenheit. Kita mengetahui bahwa rumus konversi dari Celcius ke Fahrenheit adalah

$$\text{fahrenheit} = \frac{9}{5} \times \text{celcius} + 32$$

Berdasarkan rumus tersebut akan dibangun fungsi untuk mengkonversi Celcius ke Fahrenheit. Secara sederhana perintahnya adalah sebagai berikut:

```
> fahrenheit<-function(celcius) 9/5 * celcius + 32
```

Sekarang 20°C akan dikonversi ke dalam satuan Fahrenheit. Fungsi `fahrenheit` dipanggil sebagai berikut:

```
> fahrenheit(celcius=20)
[1] 68
```

Hasilnya adalah 68. Jadi 20°C sama dengan 68°C.

Kadang-kadang nilai *default* pada fungsi yang dibuat sudah diberikan, misalnya pada fungsi konversi tersebut argumen `celcius` diberi nilai *default* 20. Penulisan fungsinya sebagai berikut:

```
> fahrenheit<-function(celcius=20) 9/5*celcius + 32
```

Jika 20°C akan dikonversi kedalam Fahrenheit, cukup ditulis sebagai berikut:

```
> fahrenheit() # tidak diperlukan nilai argumen
fungsi
```

Hasil yang diberikan juga 68. Dalam perintah tersebut, 20 tidak dituliskan sebagai nilai argumen karena 20 merupakan nilai *default* dalam fungsi `fahrenheit`.

Jika 5°C akan dikonversi kedalam Fahrenheit dan hasilnya disimpan pada objek (variabel) `fah`, perintahnya dituliskan sebagai berikut:

```
> fah<-fahrenheit(cecius=5)
```

Hasil konversinya diperoleh dengan memanggil objek `fah`, sebagai berikut:

```
> fah
[1] 41
```

Kita dapat memberikan lebih dari satu nilai pada argumen `cecius`, misalkan nilai yang akan dikonversikan dari Celcius ke Fahrenheit adalah 5, 25, 40, 72. Perintahnya adalah sebagai berikut:

```
> fahrenheit(c(5, 25, 40, 72))
[1] 41.0 77.0 104.0 161.6
```

Hasil yang diperoleh adalah 5°C sama dengan 41°F, 25°C sama dengan 77°F, 40°C sama dengan 104°F, dan 72°C sama dengan 161.6°F.

Kita menggunakan fungsi `c()` untuk menyatakan bahwa lebih dari satu nilai yang diberikan pada suatu argumen, nilai argumennya berupa suatu vektor. Penulisan nama argumen (`cecius`) pada perintah di atas bersifat opsional, karena argumennya hanya satu. Sebagaimana juga telah pernah dibahas pada Modul 1 bahwa penulisan nama-nama argumen tidak diperlukan asal urutan-urutan dari argumen-argumen suatu fungsi diperhatikan/diikuti.

Contoh 1.2.

Buatlah fungsi untuk menghitung rata-rata, simpangan baku dan median dari suatu data univariat (berupa vektor numerik). Pada fungsi ini akan

digunakan fungsi-fungsi terpasang `mean`, `sd`, dan `median` untuk menghitung rata-rata, simpangan baku dan median suatu data.

```
> statistik<-function(dat=1:10){
+   rataaan<-mean(dat)
+   simp<-sd(dat)
+   med<-median(dat)
+   c(Rata.rata=rataan, Simpangan.Baku=simp,
+     Median=med)
+ }
> statistik()
      Rata.rata Simpangan.Baku      Median
      5.500000      3.027650      5.500000
```

Perhatikanlah disini akan digunakan nilai default 1, 2, 3, ... , 10 sebagai data yang akan dihitung rata-rata, simpangan baku, dan mediannya. Oleh karena rangkaian perintah pada fungsi ini memerlukan lebih dari satu baris, maka perintah-perintah itu dilingkupi dengan “{“dan “}”.

Dengan menggunakan fungsi `statistik`, hitunglah rata-rata, simpangan baku, dan median dari vektor `height` pada data frame `women`.

```
> with(women, statistik(height))
      Rata.rata Simpangan.Baku      Median
      65.000000      4.472136      65.000000
```

Kita menggunakan fungsi `with` untuk memanggil vektor `height` yang ada di dalam data frame `women`. Kita juga dapat menggunakan fungsi `attach` terhadap objek `women` sebelumnya agar dapat menggunakan vektor `height`. Hasil yang sama juga dapat diperoleh dengan perintah berikut:

```
> statistik(women$height)
```

Jika ingin melihat argumen apa saja yang disediakan oleh suatu fungsi, dapat digunakan fungsi `args`, misalnya sebagai berikut:

```
> args(statistik)# hasilnya di bawah ini
function (dat = 1:10)
```

```
> args(fahrenheit)# hasilnya di bawah ini
function (celcius)
```



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Buatlah fungsi-fungsi R untuk menghitung luas suatu bidang datar:
 - a) Lingkaran dengan jari-jari r , dengan nilai default $r = 1$. (R menyediakan konstanta π yaitu objek `pi`).
 - b) Segi tiga dengan panjang alas a dan tinggi h , dengan nilai *default* $a = 1, h = 2$.
 - c) Bujur sangkar dengan panjang sisi x , dengan nilai *default* $x = 1$.
 - d) Segi empat dengan lebar x dan panjang y .
- 2) Pada Contoh 1.2 lakukanlah modifikasi terhadap fungsi statistik, yaitu dengan mengganti perintah `c(Rata.rata=rataan, Simpangan.Baku=simp, Median=med)` dengan `list(Rata.rata=rataan, Simpangan.Baku=simp, Median=med)`. Jalankanlah fungsi tersebut dan catat perbedaan hasilnya. (catatan: `list` biasanya digunakan bila `class` objek-objek yang dihasilkan berbeda)
- 3) Buatlah sebuah fungsi untuk menghitung statistik-t dari dua sampel bebas, dengan ragam sama. Rumus-rumus yang diperlukan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\left(\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \right) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}; \text{ dan } S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Argumen-argumen yang diperlukan oleh fungsi tersebut adalah `rata1` (rata-rata sampel 1), `rata2` (rata-rata sampel 2), `n1` (ukuran sampel 1), `n2` (ukuran sampel 2), `beda` (rata-rata populasi 1 - rata-rata populasi 2), `s1` (simpangan baku sampel 1), dan `s2` (simpangan baku sampel 2). Keluaran yang ingin diperoleh dari fungsi ini adalah nilai `t`-hitung dan simpangan baku gabungannya. Kedua keluaran itu diberi nama `T.hitung` dan `Simpangan.gabungan`.

- 4) Jalankanlah fungsi pada soal nomor 3 yang Anda buat dengan memberi nilai untuk $\text{rata1} = 32$, $\text{rata2} = 28$, $\text{beda} = 0$, $n1 = 12$, $n2 = 15$, $s1 = 2.1$, dan $s2 = 1.9$.

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Lihatlah kembali Contoh 1.1, kemudian sesuaikan programnya dengan rumus mencari luas bangun datar yang bersesuaian.
- 2) Gantilah sintaks perintah `c` dengan `list`!
- 3) Berikut langkah-langkah utamanya, Anda tinggal melakukan penyesuaian
 - a) Definiskan nama function, misalkan,


```
.....<-function(rata1,rata2,n1,n2,beda,s1,s2)
```
 - b) Hitung S_p
 - c) Hitung t
- 4) Panggil dengan cara misalkan


```
.....(32,28, 0,12,15,2.1, 1.9.)
```



RANGKUMAN

Setiap perintah R merupakan fungsi. R menyediakan banyak sekali fungsi-fungsi terpasang dan sebagian disediakan oleh *package-package* yang dapat diunduh gratis. R juga memiliki kemampuan untuk membuat fungsi sesuai kebutuhan pengguna, yaitu dengan memanfaatkan fungsi `function`.



TES FORMATIF 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Buatlah suatu fungsi untuk menghitung nilai y yang memenuhi persamaan garis lurus $y = mx + c$, m , x dan c merupakan input dari fungsi.
 - A. `nilai.y ← function(m, x, c) y = mx + c`
 - B. `nilai.y ← function(m, x, c) mx + c`
 - C. `nilai.y ← function(m, x, c) m*x + c`
 - D. `nilai.y ← function(m, x, c) y = m*x + c`

- 2) Berdasarkan fungsi yang dibuat pada soal nomor 1, terkalah jawaban perintah berikut, bila dijalankan di R: `nilai.y(2:4, 3, 1)`
- 7 13
 - 7 10 13
 - 7
 - tidak ada jawabannya
- 3) Buatlah sebuah fungsi untuk menghitung volume dan luas permukaan sebuah bola, dengan nilai *default* untuk diameter bola adalah 1. Diketahui bahwa volume dan luas permukaan bola diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Volume} = \frac{4}{3} \times \pi \times (\text{jejari})^3 \quad \text{dan} \quad \text{Luas} = 4 \times \pi \times (\text{jejari})^2$$

- ```
Bola ← function(diameter) {
 volume ← 4/3*π*(1/2*diameter)^3
 luas ← 4*π*(1/2*diameter)^2
 return(c(volume, luas))
}
```
  - ```
Bola ← function(diameter=1) {
  volume ← 4/3*π*(1/2*diameter)^3
  luas ← 4*π*(1/2*diameter)^2
  return(c(volume, luas))
}
```
 - ```
Bola ← function(diameter=1) {
 volume ← 4/3*pi*(1/2*diameter)^3
 luas ← 4*pi*(1/2*diameter)^2
 return(Volume=volume, Luas=luas)
}
```
  - ```
Bola ← function(diameter=1) {
  volume ← 4/3*pi*(1/2*diameter)^3
  luas ← 4*pi*(1/2*diameter)^2
  return(list(Volume=volume, Luas=luas))
}
```
- 4) Tulislah perintah untuk menghitung volume dan luas permukaan bola dengan jejari sama dengan 1/2. Gunakan fungsi yang benar pada soal nomor 3.
- `Bola()`
 - `Bola(1/2)`
 - `Bola(diameter=1/2)`
 - `Bola(jejari=1/2)`

- 5) Tulislah perintah untuk menghitung volume dan luas permukaan bola menggunakan fungsi yang benar pada soal nomor 3, jika ingin melakukan simulasi terhadap berbagai diameter bola yaitu 5, 10, 15, 20, 25 ... 100.
- A. `Bola(5:100)`
 - B. `Bola(c(5, 10, 15, 20, 25, ..., 100))`
 - C. `Bola(seq(5, 100, 5))`
 - D. `Bola(rep(5, 100))`
- 6) Bila seandainya hasil fungsi `Bola` pada soal nomor 3 disimpan pada objek `x` maka perintah untuk mendapatkan nilai-nilai hasil perhitungan untuk luas permukaan bola saja adalah
- A. `x$Luas`
 - B. `x$luas`
 - C. `x[1]`
 - D. `x[[1]]`
- 7) Fungsi R untuk mendapatkan argumen-argumen apa saja yang dimiliki oleh suatu fungsi adalah
- A. `Argument`
 - B. `Args`
 - C. `args`
 - D. `ls()`
- 8) Tuliskanlah perintah R untuk menampilkan grafik tebaran Volume vs Luas permukaan bola, yang dihasilkan oleh jawaban yang benar pada pertanyaan nomor 5.
- A. `plot(Bola(seq(5, 100, 5))$Volume),
Bola(seq(5, 100, 5))$Luas)`
 - B. `attach(Bola())
plot(Volume, Luas)`
 - C. `plot(Bola(seq(5, 100, 5)))`
 - D. `plot(Bola(seq(5, 100, 5))$Volume,
Bola(seq(5, 100, 5))$Luas)`

- 9) Tuliskanlah perintah R untuk mendapatkan rasio volume bola terhadap luas permukaannya. Nilai diameter yang digunakan adalah nilai simulasi seperti pada soal nomor 5 dan objek x digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan fungsi Bola.
- $x \leftarrow \text{Bola}(\text{seq}(5, 100, 5))$
 $\text{with}(x, \text{ratio}(\text{Volume}, \text{Luas}))$
 - $x \leftarrow \text{Bola}(\text{seq}(5, 100, 5)); \text{with}(x,$
 $\text{Volume}/\text{Luas})$
 - $x \leftarrow \text{Bola}(\text{seq}(5, 100, 5)); \text{with}(x,$
 $x(\text{Volume}/\text{Luas}))$
 - $x \leftarrow \text{Bola}(\text{seq}(5, 100, 5)), \text{with}(x,$
 $\text{Volume}/\text{Luas})$
- 10) Berdasarkan soal nomor 1 tuliskanlah perintah R untuk mensimulasi nilai y dengan nilai-nilai input x dari -2 sampai 2 dengan kenaikan 0.5 unit, m diberi nilai 2 dan c sama dengan -3.
- $\text{nilai.y}(x=\text{seq}(-2, 2, 0.5), m=2, c=-3)$
 - $\text{nilai.y}(\text{seq}(-2, 2, 0.5), 2, -3)$
 - $\text{nilai.y}(x=c(-2, 2, 0.5), m=2, c=-3)$
 - $\text{nilai.y}(x=(-2, 2, 0.5), m=2, c=-3)$

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2

Editor R dan Tinn-R

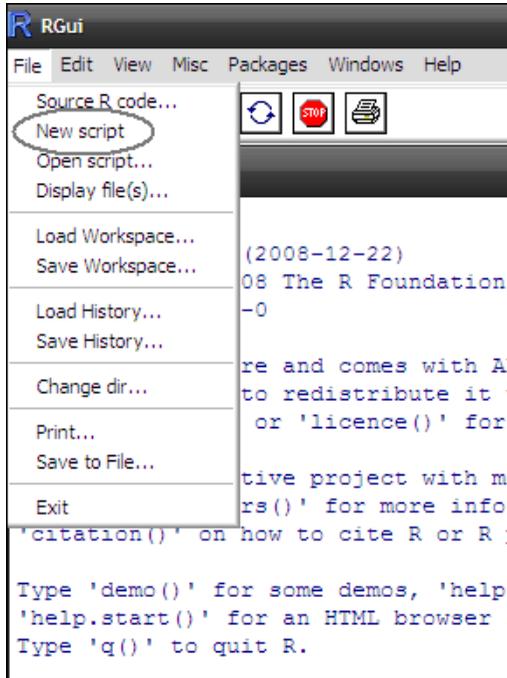
Ⓐ angkaian perintah R yang berupa suatu fungsi dapat diketik langsung pada console R tetapi apabila perintah-perintah tersebut merupakan suatu rangkaian yang amat panjang maka akan lebih baik diketik terlebih dahulu pada suatu editor. Antar Muka Graphis atau *Graphical User Interface* (GUI) standar R pada menunya sudah menyediakan pilihan untuk menampilkan editor. Editor tersebut digunakan untuk menuliskan kode perintah (script) R. Tinn-R merupakan editor alternatif yang disarankan untuk digunakan, karena kemampuannya yang dapat berinteraksi dengan R. Editor ini dari namanya saja dapat diterka memang dirancang untuk R, walaupun demikian Tinn-R juga dapat digunakan untuk sebagian besar bahasa pemrograman lain.

A. EDITOR R

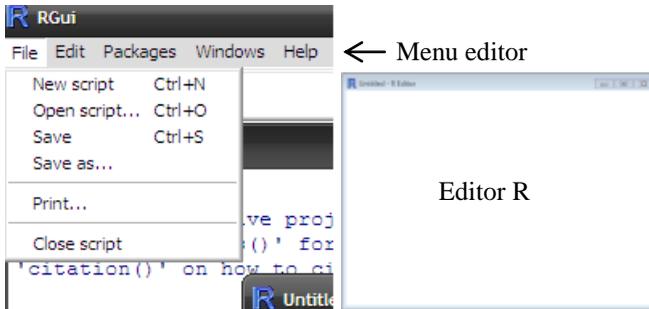
Pada dasarnya R merupakan suatu *interpreter* yang akan merespon setiap perintah secara baris demi baris sehingga memberikan kemampuan interaktif dengan pengguna. Pada tingkat yang lebih lanjut biasanya ingin disimpan kode-kode perintah R yang dibuat, untuk digunakan kemudian. Perintah-perintah yang sudah diketik pada suatu editor disimpan dalam *file* dengan ekstensi R atau r (misalnya *nama_file.R* atau *nama_file.r*). GUI standar R pada menunya menyediakan fasilitas editor tersebut. Pada menu *bar* R GUI klik menu File dan kemudian pilih New script untuk menampilkan editor, yang siap untuk diketikkan perintah-perintah R.

Gambar 1.1 memperlihatkan menu File dan sub-sub menunya dan Gambar 1.2 memperlihatkan Editor R dan menu yang tersedia untuk Editor tersebut. Untuk menyimpan perintah-perintah R yang Anda ketik pada editor, pilih menu File kemudian pilih Save atau Save as. Biasanya pilihan Save as digunakan ketika pertama kali menyimpan suatu *file*. Untuk menjalankan perintah-perintah yang telah disimpan dalam suatu *file*, langkah-langkahnya adalah klik menu File, kemudian pilih Source R code dan muncul Jendela Folder. Cari dan temukan *folder / file* dimana *file* perintah-perintah R disimpan, kemudian klik tombol Open.

Kita dapat juga memanggil semua objek (tentunya termasuk fungsi) dengan menggunakan perintah/fungsi `source`. Contoh 2.1 akan memperagakan bagaimana memasukkan perintah R kedalam editor, kemudian menyimpan dan memanggilnya kembali dengan menggunakan fungsi `source`.



Gambar 1.1
Menu File dengan sub-sub menunya, sub menu New script untuk menampilkan Editor kosong.



Gambar 1.2
Editor R dan menu yang tersedia untuk Editor tersebut.

Contoh 2.1.

1. Pada Kegiatan Belajar 1 Contoh 1.1 sudah dibuat fungsi `fahrenheit` yang mengkonversi suhu dalam unit Celcius ke unit Fahrenheit, dan fungsi `statistik` untuk menghitung rata-rata, simpangan baku dan median. Ketikkanlah kedua fungsi tersebut pada Editor R, simpan dengan nama "FahStat.R" (tanda petik dua tidak perlu disertakan). Pada versi 2.8.1 ekstensi R tidak diberikan secara otomatis ketika disimpan dalam format R, sehingga harus dituliskan dengan lengkap.
 - a. Buatlah langkah-langkah untuk menghasilkan *file* FahStat.R tersebut
 - b. Panggil *file* FahStat.R dan perlihatkan bahwa fungsi `fahrenheit` dan `statistik` telah dimuat kedalam R.
 - c. Gunakan fungsi `fahrenheit` untuk mengkonversi suhu 10, 15, 20, 25 dan 30⁰C ke dalam⁰F.
 - d. Gunakan fungsi `statistik` yang telah dibuat untuk menghitung Rata-rata, Simpangan Baku dan Median dari data `weight` yang ada di dalam data frame `women`.

Jawaban:

1. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:
 - a. Pada GUI (Antar Muka Graphis) R klik menu File kemudian pilih New script. Muncul Editor kosong, ketikkan kode berikut ini pada Editor tersebut,

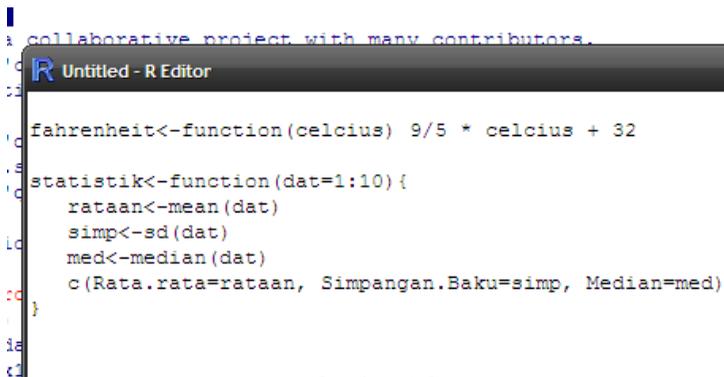

```
fahrenheit<-function(celcius) 9/5*celcius + 32
statistik<-function(dat=1:10) {
rataaan<-mean(dat)
```

```

simp<-sd(dat)
med<-median(dat)
c(Rata.rata=rataan, Simpangan.Baku=simp,
  Median=med)
}

```

Hasilnya tampak seperti Gambar 1.3 berikut ini



The image shows a screenshot of the R Editor window titled "Untitled - R Editor". The code in the editor is as follows:

```

fahrenheit<-function(cecius) 9/5 * cecius + 32

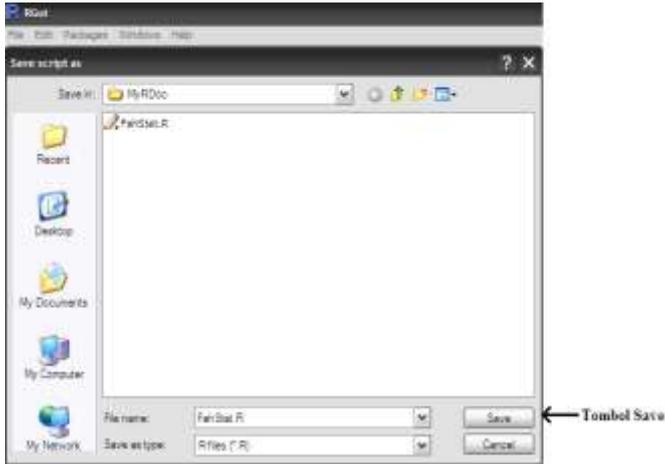
statistik<-function(dat=1:10){
  rataan<-mean(dat)
  simp<-sd(dat)
  med<-median(dat)
  c(Rata.rata=rataan, Simpangan.Baku=simp, Median=med)
}

```

Gambar 1.3
Fungsi fahrenheit dan statistik diketikkan pada Editor R

- b. Pada menu Editor pilih dan klik menu File dan kemudian klik sub menu Save_as. Gambar 1.2 memperlihatkan menu Editor dengan menu File terpilih dan sub-sub menunya. Menu R GUI secara otomatis akan diganti oleh menu Editor, apabila Editor R muncul atau aktif. Sebaliknya apabila R GUI yang aktif maka menu R yang akan tampil, ini akan sedikit membingungkan bagi pemula karena kedua menu tersebut ada pada posisi *bar* yang sama.
- c. Setelah submenu Save_as dipilih, Jendela Folder akan muncul. Tujuanlah dan pilihlah *drive* atau *folder* tempat Anda akan menyimpan *file* FahStat.R. Misalkan Anda menyimpannya di *drive* D: dan *folder* MyRDoc (Anda bisa saja menyimpannya pada *drive* dan *folder* yang berbeda). Setelah *folder* MyRDoc terpilih ketik “FahStat.R” (tanpa tanda “ dan “) kemudian klik tombol Save. Gambar 1.4 memperlihatkan Jendela Folder dengan *folder* MyRDoc sudah terbuka dan tombol Save

siap diklik. Jalur (*path*) tempat *file* FahStat.R adalah “D:/MyRDoc/FahStat.R”.



Gambar 1.4
Jendela Folder MyRDoc tempat *file* “FahStat.R” disimpan

- d. Klik tombol Save. Sekarang Anda sudah memiliki *file* FahStat.R dengan alamat jalur di “D:/MyRDoc/FahStat.R” (Bila *drive* atau *folder* Anda berbeda, maka alamat jalurnya juga berbeda).
Demikianlah ada empat langkah untuk menghasilkan *file* FahStat.R.

2. Untuk memanggil / memuat *file* FahStat.R pada *console* R, ketik perintah berikut dan jangan lupa alamat jalur harus diapit oleh tanda “ dan “.

```
> source(file="D:/MyRDoc/FahStat.R")
```

Alamat jalur harus diapit oleh tanda petik dua, karena alamat jalur bukan merupakan objek R. Jika Anda lupa alamat jalur tempat *file* FahStat.R berada, perintah berikut sebaiknya digunakan.

```
> source(file=file.choose())
```

Perintah terakhir ini akan memunculkan Jendela Folder, cari dan tujuhah *drive* atau *folder* tempat *file* Anda berada. Setelah *file* FahStat.R dipanggil, cobalah ketikkan perintah `ls()` untuk melihat semua objek pada memori R.

```
> ls()
[1] "fahrenheit" "statistik"
```

Dapat dilihat bahwa sudah ada dua objek (berupa fungsi) yaitu *fahrenheit* dan *statistik*, yang siap untuk digunakan.

4. Untuk mengkonversi suhu 10, 15, 20, 25 dan 30⁰C ke dalam⁰F perintahnya adalah:

```
> fahrenheit(seq(10, 30, 5))
[1] 50 59 68 77 86
```

Perhatikanlah disini digunakan fungsi `seq(from=10,to=30,by=5)` untuk menghasilkan vektor numerik 10, 15, 20, 25 dan 30.

5. Pada *console* ketiklah fungsi statistik berikut, untuk menghasilkan Rata-rata, Simpangan Baku dan Median dari data *weight*.

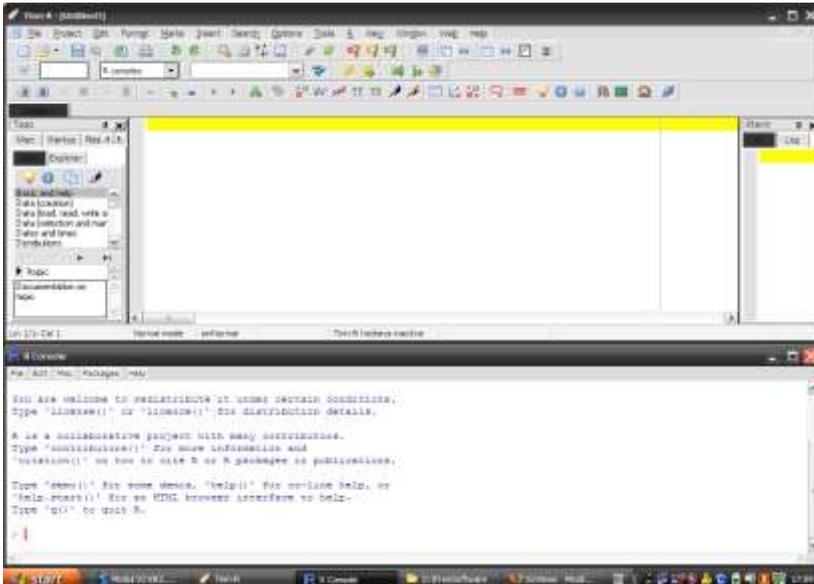
```
> with(women, statistik(weight))
      Rata.rata  Simpangan.Baku      Median
136.73333      15.49869      135.00000
```

B. TINN-R

Tinn-R tidak sekadar editor tetapi juga dirancang sebagai antarmuka grafis untuk bahasa R dan lingkungannya. Tinn-R dirancang untuk bekerja dibawah sistem operasi Windows. Situs web resmi Tinn-R ada pada alamat <http://www.sciviews.org/Tinn-R/> sedangkan untuk mengunduhnya sudah disediakan di <http://sourceforge.net/projects/tinn-r>. Tinn-R dapat diunduh dan digunakan gratis. Anda disarankan untuk mengunduh *file binary* Tinn-R tersebut, sebelum melanjutkan membaca tulisan ini. Tulisan ini dibuat berdasarkan versi 2.2.0.2.

Tidak seperti halnya Editor R atau yang lain, Tinn-R akan memberikan warna yang berbeda pada setiap fungsi/perintah R dan memberikan tanda (biasanya berwarna merah) terhadap setiap pasangan tanda kurung (“(“ dan “)”) atau “{“ dan “}”. Hal ini akan menghindarkan dari kelupaan dalam memberikan pasangan terhadap setiap tanda-tanda kurung tersebut. Hal ini akan sangat membantu terutama bila bekerja dengan banyak sekali pasangan tanda-tanda kurung. Anda akan dapat merasakannya sendiri nanti bila menggunakan Tinn-R.

Tinn-R menyediakan sebuah menu untuk membuka dan menutup R GUI, sehingga Jendela Tinn-R dan R dapat diletakkan berdampingan. Posisi *default*nya adalah sebelah atas untuk Jendela Tinn-R dan bagian bawah adalah Jendela R. Posisi tersebut dapat diubah sesuai dengan keinginan kita. Gambar 1.5 memperlihatkan Jendela Tinn-R dan R pada layar monitor komputer.



Gambar 1.5
Tampilan Jendela Tinn-R (atas) dan Jendela R GUI (bawah)

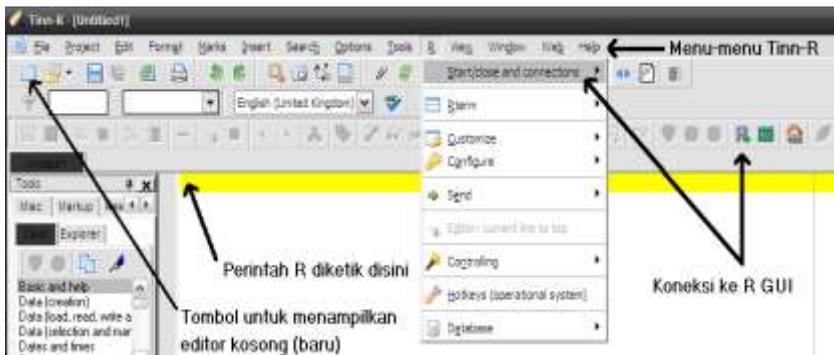
Setelah Anda berhasil mengunduh *file binary* dari Tinn-R (berekstensi .exe), Anda siap untuk menginstalnya dibawah sistem operasi Windows.

Cara intalasinya adalah umum, sebagaimana Anda menginstal *software-software* lain dibawah sistem operasi Windows. Anda hanya mengikuti langkah-langkah interaktif yang diberikan. Apabila Anda berhasil dalam langkah instalasi ini, maka pada *dektop* komputer Anda akan tersedia tombol Tinn-R dengan *icon* berbentuk pensil (lihat Gambar 1.6).



Gambar 1.6
Icon Tinn-R

Klik *icon* tersebut atau dapat juga melalui menu pada tombol “start” kemudian pilih “All Programs” dan seterusnya, maka Jendela Tinn-R akan muncul pada layar komputer Anda. Menu-menu Tinn-R dapat dilihat pada Gambar 1.7. Pada Gambar tersebut juga diperlihatkan sub menu dan tombol untuk melakukan koneksi ke R GUI. Editor kosong (baru) dapat diberikan oleh R dengan mengklik menu File→New atau menekan tombol menu seperti diperlihatkan oleh Gambar 1.7 atau tekan tombol Ctrl+N.



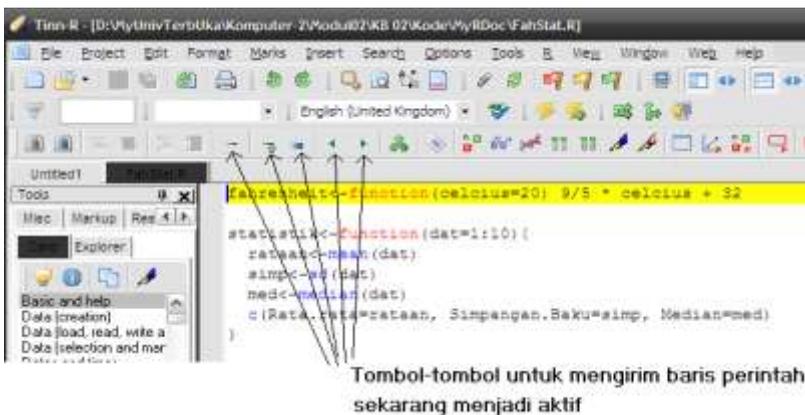
Gambar 1.7
Jendela Tinn-R beserta menu-menumya

Langkah-langkah untuk mengkoneksi Tinn-R dengan R GUI:

1. Pilih dan klik menu R pada menu *bar* Tinn-R;
2. Pilih dan klik sub menu Start/close and connections;
3. Pilih dan klik sub-sub menu Rgui (start).

Cara yang lebih cepat adalah dengan klik tombol dengan *icon* huruf R (lihat Gambar 1.7). Hasilnya adalah di bawah Jendela Tinn-R akan muncul Jendela R GUI, seperti nampak pada Gambar 1.5. Berikut ini adalah langkah-langkah bagaimana memindahkan perintah-perintah yang telah dituliskan pada Editor Tinn-R ke Jendela R. Anda diasumsikan telah membuka Jendela Editor Tinn-R dan telah terhubung dengan R GUI (layar akan tampak seperti Gambar 1.5). Kita akan menggunakan *file* FahStat.R untuk mendemonstrasikan langkah-langkah tersebut.

1. Aktifkan Jendela Tinn-R dengan mengklik bidang kosong pada editornya;
2. Pilih menu File lalu sub menu Open, kemudian muncul Jendela Folder;
3. Pilih dan tujulah *folder* dimana *file* FahStat.R berada, jika sudah ditemukan klik tombol Open. Pada editor Tinn-R akan tercetak fungsi *fahrenheit* dan statistik, yang sebelumnya telah diketik di Editor R. Gambar 1.8 memperlihatkan hal tersebut.



Gambar 1.8

Kode-kode R untuk membuat fungsi *fahrenheit* dan statistik tercetak pada editor Tinn-R

Warna kuning pada baris pertama menunjukkan bahwa baris tersebut adalah baris aktif. Untuk mengaktifkan suatu baris, cukup dengan mengklik baris yang diinginkan. Cobalah Anda lakukan hal tersebut sehingga menjadi lebih jelas. Pada Gambar 1.8 juga nampak bahwa tombol-tombol untuk mengirim baris-baris perintah menjadi aktif seketika, bila pada editor telah

tercetak kode-kode R. Tombol paling kiri (R send: line) () digunakan untuk mengirim perintah R ke R GUI, secara baris demi baris.

1. Tombol berikutnya (Editor: current line to top) () digunakan untuk menggulung layar editor sehingga baris aktif menjadi berada pada posisi paling atas.
2. Tombol berikutnya (R send: lines to end page (echo=TRUE)) () mengirim baris perintah ke R GUI dari posisi baris aktif saat ini sampai akhir halaman.
3. Tombol kedua dari kanan (R send: cursor to beginning line) () digunakan untuk mengirim perintah R dari posisi kursor saat ini sampai awal baris.
4. Tombol paling kanan (R send: cursor to end line) () digunakan untuk mengirim baris perintah dari kursor saat ini sampai akhir baris.

Cobalah letakkan *pointer* tetikus (*mouse*) Anda pada tombol-tombol tersebut (Jendela Tinn-R harus dalam kondisi aktif) maka akan muncul keterangan dari tombol-tombol itu. Langkah-langkah berikut memperagakan proses pengiriman baris perintah dari editor Tinn-R ke R GUI.

1. Klik pointer pada baris dimana tercetak perintah untuk membuat fungsi *fahrenheit*. Garis kuning akan menandai baris tersebut sebagai baris aktif (nampak seperti Gambar 1.8)
2. Klik tombol R send: line, maka perintah pada baris tersebut akan segera terkirim ke R GUI yang ada di bawahnya. Baris kuning otomatis berpindah ke baris berikutnya yang berisi perintah R, dalam hal ini baris yang berisi perintah untuk membuat fungsi *statistik*. Baris kosong akan diloncati.
3. Klik kembali tombol R send: line, demikian seterusnya hingga semua perintah dipindahkan ke R GUI.

Langkah-langkah di atas sangat baik digunakan untuk memeriksa perintah R baris demi baris, untuk menelusuri logika program maupun menemukan adanya kesalahan (*error*), seperti kesalahan sintaks. Cobalah hal yang serupa seperti langkah-langkah di atas, tetapi dengan menggunakan tombol-tombol lainnya. Jika Anda ingin mengenal lebih dalam kemampuan Tinn-R, bacalah *user guide* yang disediakan. Untuk menampilkan *user*

guide tersebut, pilih menu Help pada menu *bar* Tinn-R, lalu klik submenu User guide dan terakhir pilih sub-sub menu Html. Ringkasnya klik berturut-turut Help→ User guide → Html, maka akan muncul “Tinn-R User Guide” dalam format html.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

(Catatan: Latihan ini hanya dapat Anda kerjakan dengan menggunakan komputer personal yang telah terpasang program R dengan versi minimal 2.8.1 dan program Tinn-R versi minimal 2.2.0.2.)

- 1) Tambahkan pada editor Tinn-R sebuah program R untuk menghitung statistik *t*, seperti di Latihan nomor 3 pada Kegiatan Belajar 1. Programnya adalah sebagai berikut:

```
statistik.t<-function(rata1, rata2, beda, s1,
s2, n1, n2){
var.p<-((n1-1)*s1^2 + (n2-1)*s2^2)/(n1+n2-2)
Sp<-sqrt(var.p)
t.hit<-((rata1-rata2)-beda)/Sp*sqrt(1/n1 + 1/n2)
list(T.hitung = t.hit, Simpangan.gabungan=Sp)
}
```

- a) Salinlah program di atas dengan cermat ke editor Tinn-R.
- b) Periksa apakah ada kesalahan sintaks. Bila ada kesalahan, tentukan kesalahan itu ada pada baris berapa dan perbaiki kesalahannya.
- c) Pelajari logika program di atas dengan mengirim perintah-perintah R tersebut, baris demi baris, ke R GUI.
- d) Simpanlah program di atas dengan nama *file* Stat.R pada *folder* pilihan Anda. (catatan: Pada menu bar Tinn-R, pilih menu File kemudian klik sub menu Save as, jangan lupa tentukan tipe filenya R atau R *complex*)
- e) Tambahkan perintah di bawah ini, kemudian kirim ke R GUI.

```
statistik.t(rata1=32, rata2=28, beda=0,  
s1=2.1, s2=1.9, n1=12, n2=15)
```

- f) Apakah hasilnya benar seperti yang diharapkan? Bila diperlukan Anda dapat membandingkannya dengan perhitungan manual.
 - g) Keluarlah dari Tinn-R dan R GUI pasangannya. Jalankanlah program R, sehingga muncul R GUI yang standar. Panggilah *file* Stat.R dan periksa apakah fungsi `statistik.t` sudah tersedia. Kemudian ketikkan kembali perintah seperti nomor e) di atas pada *console* R. Periksalah hasilnya.
- 2) Buatlah program R untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan Latihan 1 Kegiatan Belajar 1 menggunakan Editor R. Simpan fungsi-fungsi yang telah Anda buat, kemudian jalankan fungsi-fungsi tersebut pada *console* R.

Petunjuk Jawaban Latihan

- 1) Lakukan seperti pada Gambar 2.8, ketikkan fungsi `statistik.t` pada editor Tinn R.
- 2) Ketikkan fungsi-fungsi Anda sebagai jawaban pertanyaan-pertanyaan Latihan 1 Kegiatan Belajar 1 pada Editor Tinn R !



RANGKUMAN

Editor R dan Tinn-R digunakan untuk menuliskan perintah-perintah R yang kemudian disimpan dalam suatu *file* berekstensi R sehingga dapat digunakan kemudian jika diperlukan. Tinn-R memiliki kelebihan dari pada editor-editor lain, seperti memberikan warna-warna berbeda pada kebanyakan kosa-kosa kata R yang dikenalnya. Jadi, dapat meminimalkan terjadinya kesalahan sintaks. Tinn-R juga dapat digunakan untuk memeriksa logika pemrograman dan kesalahan-kesalahan sintaks, yaitu dengan menjalankan perintah-perintah R baris demi baris.



TES FORMATIF 2

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Editor kosong dapat diberikan oleh R GUI melalui menu File, dengan memilih submenu berikut
 - A. Open script
 - B. Open editor
 - C. New script
 - D. New editor

- 2) Menu berikut tidak tersedia dalam Editor R
 - A. File
 - B. Help
 - C. Edit
 - D. View

- 3) File “Stat.R” tersedia di folder “MyDoc” dan driver “C:”. Perintah berikut adalah memanggil file tersebut melalui console R.
 - A. `source (“C:/MyDoc/Stat.R”)`
 - B. `source (file=C:/MyDoc/Stat.R)`
 - C. `source (file=”C:/MyDoc/Stat”)`
 - D. `source (C:/MyDoc/Stat.R)`

- 4) Perintah berikut ini dimasukkan ke editor Tinn-R


```
Luas.segi.tiga<-Function(diameter)
0.5*diameter)^2 * pi
```

 Kemudian baris perintah tersebut dikirim ke R GUI dengan menekan tombol R send: line. Ternyata muncul pesan kesalahan. Terkalah apakah yang menyebabkan munculnya pesan kesalahan tersebut?
 - A. Penulisan nama fungsi Luas.segi.tiga
 - B. Penulisan fungsi Function
 - C. Objek pi tidak dikenal
 - D. Penulisan ekspresi $(0.5*diameter)^2$

- 5) Untuk memunculkan nomor urut pada editor Tinn-R, maka rangkaian menu dan sub menu berikut dipilih (klik), yaitu
 - A. View→Line numbers (show/hide)
 - B. File→New
 - C. Tools → Count
 - D. View → Special characters (show/hide)

- 6) Sintaks berikut ini oleh Tinn-R akan diberi warna khusus (*highlight*) karena dikenal sebagai sintaks R, *kecuali*
- A. `list`
 - B. `matriks`
 - C. `c`
 - D. `seq`
- 7) Editor kosong pada Tinn-R, diperoleh dengan cara
- A. File → Open
 - B. `Ctrl + F8`
 - C. `Ctrl + N`
 - D. Klik tombol R send: line
- 8) Tipe file berikut dapat dibaca oleh Editor R maupun Tinn-R, *kecuali*
- A. R
 - B. txt
 - C. Rhistory
 - D. doc
- 9) Untuk mengaktifkan suatu baris pada editor Tinn-R adalah
- A. Klik baris yang ingin diaktifkan
 - B. Klik baris kosong
 - C. Klik Insert → Latex
 - D. Klik tombol R send: line
- 10) Ketika suatu *file* dengan tipe R berhasil dipanggil oleh fungsi `source`, kita belum mengetahui objek-objek R apa saja yang telah dimuatkan ke lingkungan R. Fungsi R untuk melihat apakah suatu objek R telah tersedia pada memori, sehingga dapat digunakan, adalah
- A. `list()`
 - B. `data()`
 - C. `ls()`
 - D. `rm(list=ls())`

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) C
- 2) B
- 3) D
- 4) A
- 5) C
- 6) A
- 7) C
- 8) D
- 9) B
- 10) A

Tes Formatif 2

- 1) C
- 2) D
- 3) A
- 4) B
- 5) A
- 6) B
- 7) C
- 8) D
- 9) A
- 10) C

Daftar Pustaka

- Crawley, M.J. (2002). *Statistical Computing An Introduction to Data Analysis using S-Plus*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Faraway, J.J. (2006). *Practical Regression and Anova using R*. <http://www.stat.lsa.umich.edu/~faraway/book/>
- Kuhnert, P. and Venables B. (2005). *An Introduction to R: Software for Statistical Modelling and Computing*. Australia: CSIRO.
- Maindonald, JH. (2008). *Using R for Data Analysis and Graphics: Introduction, Code, and Commentary*. Centre for Mathematics and its applications. Australia: ANU.
- Soetaert, K. (2008). *Using R for Scientific Computing*. Centre for Estuarine and Marine Ecology. Netherlands: Netherlands Institute of Ecology.
- Seefeld, K. and Ernst Linder. (2007). *Statistics Using R with Biological Examples*. Department of Mathematics and Statistics. Durham, NH: University of New Hampshire.
- Venables, W.N., D.M. Smith, and the R Development Core Team. (2008). *An Introduction to R*. <http://cran.r-project.org>.
- Verzani, J. (2002). *Simpel R – Using R for Introductory Statistics*. http://www.math.csi.cuny.edu/Statistics/R/simpleR/Simple_0.4.zip
- Walpole, R.E, Myers, R.H. (1995). *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Edisi 4. Bandung: ITB.